

506059

TRATADO ELEMENTAR
DE LA
FILATURA DEL ALGODON.
POR
D. FRANCISCO ARAU.

FA-1673

TRATADO ELEMENTAR
DE
LA FILATURA DEL ALGODON

por **Oger,**

DIRECTOR DE FILATURA.

Traducido libremente del francés y aumentado con láminas y un compendio de

DIBUJO LINEAL

POR

D. FRANCISCO ARAU,

PROFESOR DE MAQUINARIA.



Imprenta de Ignacio Estivill.

Calle de la Boria, número 24.

1847.

P. 36854



INTRODUCCION

v

DIVISION DE LA OBRA.



L arte de hilar en general tiene por objeto el formar con un cierto número de hebras de una materia filamentosa un hilo fuerte, elástico, y de una longitud indeterminada.

Esta obra trata especialmente de la manera de hilar el algodón.

Se sabe que la invencion de este arte es moderno y que pertenece esclusivamente á los Ingleses. Vamos á dar una sucinta reseña de su historia, hasta la época de la introduccion de los Mull-jennys en la filatura.

Parece que en 1430 se conocia en Inglaterra el algodón en rama, pues Hackluit en un poema de esta fecha, intitulado Marcha de la política Inglesa, nos dice que los Genoveses abastecian á la Inglaterra del algodón de Levante, comercio que conservaron hasta 1511. Desde esta fecha hasta el año 1534 un gran número de embarcaciones fletadas en Londres y en Bristol seguian un vasto comercio con la Sicilia, la Isla de Chipre, Trípoli y asimismo con la

Siria. Cargados á la ida de diferentes tejidos de lana, traian á su regreso algodones, lanas, etc. Este comercio tomó bien pronto una grande estension entre los negociantes de Anveres, en detrimento de los Ingleses, que cesaron de explotarlo enteramente en 1575. Weeler que escribia en 1601 asegura, que un poco antes de las revoluciones de los paises bajos los Anversanos habian llegado á ser los mas grandes negociantes del mundo, y que el algodón era uno de los numerosos artículos de que abastecian la Europa en aquella época, lo sacaban en parte de la Sicilia, del Levante y alguna vez de Lisboa. Despues del saqueo de Anveres el comercio Ingles en el Levante tomó su antiguo esplendor. Llegó en un estado muy brillante en 1621 como lo atestigua M. Munu que en su tratado de comercio de la India habla del algodón como uno de los artículos llevados por los mercaderes Ingleses á las costas del mediterraneo.

Es probable que las primeras fábricas de bombasi fueron establecidas en Italia que de Italia pasaron á los paises bajos donde fueron introducidas en Inglaterra esta opinion resulta mas fundada si se atiende que las fábricas de Bolton y de Manchester fueron establecidas por los protestantes refugiados. Se fabricó por primera vez bombasi á principios del siglo XVII y se puede suponer con fundamento que el primer establecimiento regular no sube mas arriba.

El primer documento auténtico sobre las manufacturas de algodón se halla en una obra publicada en 1641, por Robert. «dice: La ciudad de Manchester compra á Londres el algodón en rama que viene de Chipre y de Smirna para hacer Bombasi Cottonias, y hermosas telas pintadas de rojo, que envia á Londres desde donde se espenden para el extranjero.

Una ley Somtuaria de Jaime I pasada al parlamento de Escocia en 1681 prueba indudablemente que la fabricacion de los tejidos de algodón estaba muy adelantada en aquel pais en dicha época.

Entonces en Manchester se hilaba á mano por medio de una máquina conocida bajo el nombre de rueda de un hilo. Este sencillo aparato consistia en un solo uso movido por una rueda que se hacia rodar con la mano derecha, al propio tiempo que se sostenia el hilo con la izquierda.

En 1745 Montaran hizo venir unos tornos de la China por medio de los cuales se obtenia un hilo menos grosero que aquel que se habia hilado con los tornos ordinarios.

En 1760 fue cuando James Hargreaves que se puede considerar como el inventor de la filatura, cardador y tejedor, en la Lancashire, ideó la carda á bloc, compuesta de dos cardas ordinarias, siendo la una fija sobre una piedra, y la otra

móvil por medio de cuerdas que pasaban sobre poleas. Por este medio un cardador hacia doble trabajo. Este fué el primer paso que se dió para perfeccionar los procedimientos de los hilados de algodón. Esta primera invencion no tardó á ser reemplazada por otro sistema mucho mas ventajoso que fué las cardas de tambores. El nombre del inventor de esta excelente máquina ha quedado en olvido. Solamente se sabe que el padre del célebre Sir Roberto Peel que de nuestros dias ha sido ministro del Interior en Inglaterra, fué el primer fabricante que hizo uso en sus fábricas de Blac kburn en 1762. Estas cardas no se diferencian mucho de las actuales solo que no tenian el peine que hace desprender el algodón del cilindro de descarga. Esta operacion se hacia por dos operarios abastecidos de cardas de mano que las aplicaban alternativamente al correspondiente tambor y retiraban el algodón.

En 1767 el mismo James Hargreaves inventó la Jeannette ó Jenny máquina de hilar de la que aun se sirven en ciertas localidades para hilar la lana cardada. Despues de muchos ensayos llegó á hacer una máquina de ocho puas, y con una correa sin fin, las hacia rodar presentándole otras tantas cintas de algodón cardado sostenido entre dos pedazos de madera que apretaba con sus manos haciendo al mismo tiempo un movimiento retrógado para formar otras tantas hebras de hilo que envolvía acercándose sobre las puas. Sucesivamente aumentó el número de estas hasta ochenta y fué á establecerse á Nottingham donde levantó una fábrica de hilados segun su sistema.

La invencion de Hargreaves que se empezó á adoptar á pesar de la resistencia del pueblo manufacturero fué reemplazado en 1769 por la invencion mas importante, los cilindros de estiraje devidos á Arlkwright de Lancashire contemporaneo de Hargreaves que pasó á establecerse á Nottingham en 1778.

Samuel Crompton reuniendo los dos sistemas de Sir Hargreaves y de Arkwright inventó los Mulljennis que no se introdujeron en las fábricas hasta el año de 1786 continuando aun su uso.

Es de observar que estas invenciones no tuvieron lugar sino poco antes de la revolucion de Francia que hizo cesár toda relacion entre las dos naciones desde 1792. Entonces solo se habia podido entrever esta nueva industria, y por consiguiente no la habíamos podido estudiar segun su importancia, cuando todo el pueblo fué llamado á las armas. Toda la industria esceptuando la que tenia la guerra por objeto, quedó cuasi suspendida enteramente. Es cierto que en 1800 bajo el ministerio de M. el Conde de Chaptal, Lieven y Bowans de Liege, hizo conocer el sistema de filatura que estaba en uso en Inglaterra desde

mas de diez años. Entonces los grandes fabricantes de algonon se establecieron en Rouen, Lilla, Mouluse, y en los demas puntos donde podian encontrar edificios y saltos de agua. Desde 1816 en que podia irse libremente en Inglaterra, y sacar operarios tanto por la construccion como para la dirección de los talleres se han obtenido resultados tan satisfactorios que se pueden comparar al de los Ingleses. Y podemos decir que ahora nada tenemos que envidiarles.

Antes, cuando la industria estaba menos adelantada era suficiente para ser mayordomo ó director tener alguna práctica de las diferentes máquinas de la filatura pero ahora que este arte ha llegado al mas alto grado de perfeccion, se exige de los empleados de un establecimiento una grande precision en los cálculos y un conocimiento exacto de la construccion y efecto de las máquinas.

Hemos pensado pues que seríamos útiles á esta clase interesante de jóvenes que se dedican á la penosa carrera de la industria si les ofrecemos en esta obra que ha sufrido con el mayor éxito la prueba decisiva de enseñar todo lo que es necesario saber para la direccion de una fábrica de hilados.

Supongamos un jóven inteligente bastante versado en la aritmética, colocado en una fábrica, viendo funcionar las diversas máquinas, sabiendo asimismo dirigir las cuasi tambien como un simple jornalero, nos proponemos tambien ponerle en estado de dirigir sucesivamente las diferentes partes de una filatura, pues se considera que el jóven tiene las máquinas á la vista y que conoce su mecanismo, nos dispensaremos de dar descripciones completas y explicar minuciosamente sus movimientos, pues que el objeto que nos hemos propuesto es puramente práctico. De la teoría no daremos mas que lo necesario para poder dar razon de los resultados y determinarlos por el cálculo.

Ya que la teoria ha exigido el uso del Algebra, hemos dividido el artículo en dos partes muy diversas, la primera dá las reglas que deben seguirse por el cálculo, y la otra que la demuestra rigurosamente. La parte intitulada demostracion está escrita únicamente por aquellos que conocen los elementos del Algebra y están habituados al análisis y no quedan satisfechos sino cuando conocen claramente las cosas. En cuanto á los que no buscan en este libro sino una guia segura para la práctica pueden pasar por alto las demostraciones sin inconveniente.

Deben considerarse tres cosas en la direccion de una filatura.

- 1.º Las máquinas y su accion.
- 2.º Las operaciones y las transformaciones porque ha de pasar el algodon para obtener hilos de un número determinado.
- 3.º El órden general que debe haber en un establecimiento.

Esta obra se divide pues en tres partes.

La primera trata del cálculo y arreglo de las máquinas.

La segunda de las preparaciones.

La tercera dá los consejos generales sobre el método de dirigir el todo de una fábrica, y tiene por título. Instrucciones generales para los directores en jefe.



Esta obra se divide pues en tres partes.
 La primera trata del cálculo y arreglo de las máquinas.
 La segunda de las preparaciones.
 La tercera de los consejos generales sobre el método de dirigir el todo de una
 fábrica, y tiene por título. Instrucciones generales para los directores en ge-
 neral.
 En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.
 Siempre se ha considerado que el arte de fabricar telas es uno de los más
 importantes de la industria, y que el conocimiento de él es necesario para
 el progreso de la agricultura, y para el aumento de la riqueza de un país.
 En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.



En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.
 Siempre se ha considerado que el arte de fabricar telas es uno de los más
 importantes de la industria, y que el conocimiento de él es necesario para
 el progreso de la agricultura, y para el aumento de la riqueza de un país.
 En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.
 Siempre se ha considerado que el arte de fabricar telas es uno de los más
 importantes de la industria, y que el conocimiento de él es necesario para
 el progreso de la agricultura, y para el aumento de la riqueza de un país.
 En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.

En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.
 Siempre se ha considerado que el arte de fabricar telas es uno de los más
 importantes de la industria, y que el conocimiento de él es necesario para
 el progreso de la agricultura, y para el aumento de la riqueza de un país.
 En esta obra se trata de las máquinas que se usan en la industria de las
 telas, y de las preparaciones que se hacen para fabricarlas.



TRATADO ELEMENTAR

DE LA

FILATURA DEL ALGODON.

PRIMERA PARTE.

CÁLCULO Y ARREGLO DE LAS MÁQUINAS.

CAPÍTULO PRIMERO.

NOCIONES PRELIMINARES.

§ 1.º *Notaciones algebraicas y esplicacion de algunas denominaciones.*

AS indispensable dar à conocer algunos signos Algebraicos de que haremos uso y con este auxilio, enseñaremos de una manera general y compendiada las operaciones é indicios, que permite la resolución de una cuestion.

Son diez los principales elementos.

1.º Son las letras que se emplean en lugar de los guarismos para representar los números.

2.º Este signo $+$ del que nos servimos para señalar la adición ó suma de dos ó mas cantidades, se llama mas, así $45 + 23$ dice 45 mas 23 lo mismo a $+ b + c$ esto es a, mas b, mas c.

3.º Este signo $-$ se llama menos, y nos servimos para señalar la sub-

traccion ó resta de dos cantidades v. g. 73 — 49 decimos 73 menos 49, ó bien 73 disminuido de 49, lo mismo $a - b$ esto es, a menos b.

4.º El signo de la multiplicacion que es una \times , ó bien un punto que se coloca entre dos números, y se dice, multiplicado por, asi 29×35 , ó bien $29 - 35$ manifiesta 29 multiplicado por 35, ó bien el producto de 29 por 35, $a \times b$, ó bien $a - b$ leeremos, a multiplicado por b.

Nota. Cuando los números que deben indicar la multiplicacion, están expresados por letras se ha convenido escribir los unos à continuacion de los otros, sin interposicion de signo; esto es para espresar $a \times b$ se escribe ab , pero como se ha dicho, solo puede usarse con las letras y no con guarismos; porque en este caso resultaria una confusion, pues si quisiésemos espresar el producto de 5 por 6 y escribiéramos 56 se confundiria esta anotacion con el número cincuenta y seis y en este caso debemos poner el correspondiente signo de esta manera 5×6 , ó bien $5 - 6$.

5.º El signo de la division se compone de dos puntos: que se colocan entre el dividendo y el divisor, ó bien de una línea horizontal poniendo sobre dicha línea el dividendo y debajo el divisor, por ejemplo $24 : 6$, ó bien $\frac{24}{6}$ lo que manifiesta el número 24 partido por 6, ó el cociente de 24 por 6, asimismo $a : b$, ó bien $\frac{a}{b}$; esta notacion es la que está mas en uso.

6.º El *coeficiente* es un signo que se emplea cuando un número designado por una ó muchas letras, debe ser añadido á sí mismo muchas veces, asi en lugar de escribir $a + a + a + a + a$, que representa el número a, añadido cuatro veces á sí mismo, se escribe $5a$, lo mismo que $11a$ representa a, añadido 10 veces á sí mismo.

El *coeficiente* es el número particular escrito á la izquierda de otro, designado por una ó muchas letras, y señala el número de veces mas uno, que este número está añadido á si mismo.

7.º El *exponente*, signo de que nos servimos cuando un número designado por una letra, está multiplicado muchas veces por sí mismo: asi en lugar de escribir $a \times a \times a \times a \times a$, ó bien $a a a a a$ se escribe simplemente a^5 , que significa a multiplicado cuatro veces por sí mismo; b^6 significa b multiplicado cinco veces por sí mismo.

El *exponente* es un número escrito á la derecha y un poco sobre de una letra, señala cuantas veces mas una el número designado por la letra, debe ser multiplicado por sí mismo, ó bien cuantas veces esta letra es factor en el producto.

Llámase *potencia* el resultado de la multiplicacion de un número muchas veces por sí mismo, y *grado* de la potencia, el *esponente*, es decir el número de veces *mas uno*, que este número debe ser multiplicado por sí mismo.

Asi a^5 manifiesta a, elevada á la 5.ª potencia b^6 es b elevada á la 6.ª potencia.

8.º El signo $\sqrt{\quad}$, del que se hace preceder un número, cuando se quiere indicar que debe extraerse la raíz de un número, y de un grado cualquiera, como $\sqrt[3]{a}$ manifiesta raíz 3.ª de a , $\sqrt[4]{b}$ raíz 4.ª de b .

Llámanse raíz 2.ª, 3.ª, 4.ª,.... de un número, un segundo número, que elevado á la 2.ª, 3.ª, 4.ª,.... potencia, puede producir el primer número. Como 3 es la raíz 2.ª de 9, porque 3 veces 3 son 9; y 7, es la raíz 2.ª de 49, porque 7 veces 7 son 49; 4 es la raíz 3.ª de 64, porque 4 veces 4 son 16, y 4 veces 16 son 64.

Llámanse también las raíces 2.ª y 3.ª raíz cuadrada, y cúbica.

Cuando se quiere indicar una simple extracción de raíz cuadrada ó 2.ª se escribe delante del número este signo $\sqrt{\quad}$ que llamamos signo radical, sin colocar ningún número dentro de dicho signo, como \sqrt{a} significa raíz cuadrada de a .

9.º El signo que espresa cuando dos cantidades son iguales es este, $=$ como $a = b$ significa a igual b .

Para espresar que la diferencia de 36, á 25 es igual á 11, escribimos $36 - 25 = 11$ es decir 36 menos 25 igual á 11.

Las espresiones $a = b$, $36 - 25 = 11$, se llaman igualdades; la parte de la izquierda del signo $=$ se llama primer miembro, y la de la derecha segundo miembro.

10.º El signo de desigualdad de que nos servimos para espresar que una cantidad es mayor ó menor, que otra, como $a > b$ significa a , mas grande que b , $a < b$ significa a , menor que b , es decir que la abertura del signo debe siempre señalar la cantidad mayor.

§ 2.º Ecuaciones del primer grado, de una sola incógnita.

Las transformaciones que deben sufrir las ecuaciones primitivas, para llegar á los valores de las incógnitas, están fundados en las propiedades siguientes.

» Cuando á dos cantidades iguales, se añade una misma cantidad, las sumas son iguales.

» Cuando de dos cantidades iguales, se quita una misma cantidad, las restas son iguales; multiplicando dos cantidades iguales por una misma cantidad, los productos son iguales.

» Cuando se dividen dos cantidades iguales por una misma cantidad, los cocientes son iguales."

Aplicados estos principios á dos miembros de una ecuacion, dan los medios de deducir otras ecuaciones, que todas están satisfechas por el mismo valor de la incógnita y que conducen al valor de esta.

No pudiéndose combinar la incógnita sino por cantidades conocidas, por

medio de adición, subtracción, multiplicación, y división: vamos á considerar sucesivamente estos diferentes casos.

1.º Resolveremos á la ecuación $x+a=b$. Si de las dos cantidades iguales $x+a$, b , se quita a , los residuos x , $b-a$, serán iguales; pues $x=b-a$.

Sea la ecuación numérica $x+24=72$. Si de las dos cantidades iguales $x+24$ se quita 24 , los residuos x , $72-24$ serán iguales; pues $x=72-24$

2.º de la ecuación $x-a=b$ para resolverla se añade a , á cada uno de sus miembros, y nos dará $x=b+a$.

Lo mismo en la ecuación $x-24=72$ que se le añada 24 á cada uno de sus miembros tendremos $x=72+24$.

De lo dicho se deduce que (1.º) y 2.º para hacer pasar un miembro de una ecuación á otro, basta borrar este término en el miembro que se encuentra, y escribirlo en el otro con contrario signo, es decir: con el signo menos, — si tiene el signo +, y con el signo + si tiene el signo —.

3.º para resolver la ecuación $ax=b$, se dividirán sus dos miembros por a , y tendremos $x=\frac{b}{a}$.

Si $a=24$ y $b=72$, se tendrá $24x=72$, dividiendo los dos miembros por 24 será $x=\frac{72}{24}$.

Por consiguiente, „ cuando el primer miembro de una ecuación, no contiene sino la incógnita afectada de un cierto coeficiente, el segundo miembro no encierra sino cantidades conocidas; el valor de la incógnita se obtiene dividiendo el segundo miembro por el coeficiente de la incógnita.”

4.º sea la ecuación $\frac{x}{a}=b$.

La multiplicación de sus miembros por a , dan $x=b \times a$.

Luego, „ cuando el primer miembro de una ecuación no contiene sino la incógnita dividida por una cantidad conocida, el segundo miembro es una cantidad conocida, y el valor de la incógnita se obtendrá multiplicando el segundo miembro por la cantidad que servia de divisor á esta incógnita.”

5.º sea la ecuación $\frac{a}{x}=b$.

La multiplicación de sus dos miembros por x da $a=b \times x$.

Divídanse sus dos miembros por b , y nos dará $\frac{a}{b}=x$, ó bien $x=\frac{a}{b}$

Asi pues, „ cuando el primer miembro de una ecuación, no contiene sino una cantidad conocida dividida por la incógnita, el segundo miembro será una cantidad conocida, el valor de la incógnita se obtendrá dividiendo la cantidad conocida del primer miembro por el segundo.”

6.º sea la ecuación $\frac{a \times b}{x \times c}=d$.

La multiplicación de los dos miembros por $x \times c$ da $a \times b = x \times c \times d$,

La división de los dos miembros por $c \times d$ da $\frac{a \times b}{c \times d} = x$, ó bien $x = \frac{a \times b}{c \times d}$

Pues „cuando el primer miembro de una ecuacion es una fraccion que » tenga por numerador dos cantidades conocidas unidas por el signo de la » multiplicacion, y por denominador la incógnita multiplicada por una cantidad » conocida; y que el segundo miembro es una cantidad conocida, la incógnita » se obtiene dividiendo el numerador del primer miembro, por el producto » del segundo, multiplicado por el factor conocido del denominador del pri- » mer miembro.”

§ 3.º *Tablas de reduccion.*

Como se nos ofrece amenudo de transformar las fracciones ordinarias, en fracciones decimales, y las toesas, pies, pulgadas, líneas, en metros y subdivisiones de metro, colocamos aqui dos tablas, que manifestarán á primera vista con un grado de aproximacion suficiente, las reducciones espresadas.

TABLA PRIMERA.

Reduccion en fracciones decimales, de las fracciones ordinarias desde $\frac{1}{2}$ hasta $\frac{1}{100}$.

Cada número de la primera columna indica el denominador de una fraccion ordinaria que tendrá la unidad por numerador. La segunda columna da sobre la misma línea la espresion en decimales de esta fraccion.

100	0.01
99	0.0101
98	0.0102
97	0.0103
96	0.0104
95	0.0105
94	0.0106
93	0.0108
92	0.0109
91	0.011
90	0.0111
89	0.0112
88	0.0113
87	0.0115
86	0.0116
85	0.0117
84	0.0118
83	0.0119
82	0.012
81	0.0121
80	0.0122
79	0.0123
78	0.0124
77	0.0125
76	0.0126
75	0.0127
74	0.0128
73	0.0129
72	0.013
71	0.0131
70	0.0132
69	0.0133
68	0.0134
67	0.0135
66	0.0136
65	0.0137
64	0.0138
63	0.0139
62	0.014
61	0.0141
60	0.0142
59	0.0143
58	0.0144
57	0.0145
56	0.0146
55	0.0147
54	0.0148
53	0.0149
52	0.015
51	0.0151
50	0.0152
49	0.0153
48	0.0154
47	0.0155
46	0.0156
45	0.0157
44	0.0158
43	0.0159
42	0.016
41	0.0161
40	0.0162
39	0.0163
38	0.0164
37	0.0165
36	0.0166
35	0.0167
34	0.0168
33	0.0169
32	0.017
31	0.0171
30	0.0172
29	0.0173
28	0.0174
27	0.0175
26	0.0176
25	0.0177
24	0.0178
23	0.0179
22	0.018
21	0.0181
20	0.0182
19	0.0183
18	0.0184
17	0.0185
16	0.0186
15	0.0187
14	0.0188
13	0.0189
12	0.019
11	0.0191
10	0.0192
9	0.0193
8	0.0194
7	0.0195
6	0.0196
5	0.0197
4	0.0198
3	0.0199
2	0.02
1	0.0201

USO DE LA TABLA.

Para encontrar el valor decimal de una fraccion ordinaria, se busca en la columna de la izquierda el número 13 y se halla en la misma columna el número 0.0152, que es el valor decimal de la fraccion $\frac{13}{85}$ de la que se quiere conocer el valor en decimales.

1. ^a Columna.	2. ^a Columna.	1. ^a Columna.	2. ^a Columna.	1. ^a Columna.	2. ^a Columna.
2	0, 5	35	0, 0286	68	0, 0147
3	0, 333	36	0, 0278	69	0, 0145
4	0, 25	37	0, 027	70	0, 0143
5	0, 2	38	0, 0263	71	0, 0141
6	0, 1667	39	0, 0256	72	0, 0139
7	0, 1429	40	0, 025	73	0, 0137
8	0, 125	41	0, 0244	74	0, 0135
9	0, 1111	42	0, 0238	75	0, 0133
10	0, 1	43	0, 0233	76	0, 0132
11	0, 0909	44	0, 0227	77	0, 013
12	0, 0833	45	0, 0222	78	0, 0128
13	0, 0769	46	0, 0217	79	0, 0127
14	0, 0714	47	0, 0213	80	0, 0125
15	0, 0667	48	0, 0208	81	0, 0123
16	0, 0625	49	0, 0204	82	0, 0122
17	0, 0588	50	0, 02	83	0, 012
18	0, 0556	51	0, 0196	84	0, 0119
19	0, 0526	52	0, 0192	85	0, 0118
20	0, 05	53	0, 0189	86	0, 0116
21	0, 0476	54	0, 0185	87	0, 0115
22	0, 0455	55	0, 0182	88	0, 0114
23	0, 0435	56	0, 0179	89	0, 0112
24	0, 0417	57	0, 0175	90	0, 0111
25	0, 04	58	0, 0172	91	0, 011
26	0, 0385	59	0, 0169	92	0, 0109
27	0, 037	60	0, 0167	93	0, 0108
28	0, 0357	61	0, 0164	94	0, 0106
29	0, 0345	62	0, 0161	95	0, 0105
30	0, 0333	63	0, 0159	96	0, 0104
31	0, 0323	64	0, 0156	97	0, 0103
32	0, 0312	65	0, 0154	98	0, 0102
33	0, 0303	66	0, 0152	99	0, 0101
34	0, 0294	67	0, 0149	100	0, 01

USO DE LA TABLA.

Sea la fracción $\frac{1}{13}$ de la que se quiere conocer el valor en decimales. Se buscará en la columna de la izquierda el número 13 y se hallará en la misma

línea, de la segunda columna la fracción decimal 0, 0769 que equivale á $\frac{1}{13}$.

Si el numerador de la fracción ordinaria fuese otro que la unidad, se le supondría igual á esta unidad; despues se multiplicará por el numerador el valor que se habrá hallado.

Sea la fracción $\frac{6}{13}$ se buscará el valor de $\frac{1}{13}$ que es igual á 0, 0769 multiplíquese esta cantidad por el numerador 6, el producto 0, 4614 espresa el valor de $\frac{6}{13}$.

TABLA SEGUNDA.

Reduccion de pies, pulgadas y líneas, en metros, etc.

(*Vease la tabla siguiente.*)

Para entender el uso de esta tabla damos el ejemplo siguiente.

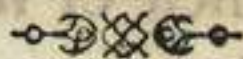
Sean 8 pulgadas 4 líneas, pues queremos transformar en milímetros, busco en la columna de las pulgadas el número 8 y en la de las líneas el número 4 de este número bajo perpendicularmente hasta encontrar la horizontal del número 8, hallo en el punto de interseccion de estas dos líneas el número 225 que indica que 8 pulgadas 4 líneas valen 225 milímetros.

Si se quiere saber lo que valen en pulgadas y líneas 225 milímetros, se buscará este número en la tabla, se seguirán las líneas horizontales y verticales hasta que se llegue á las casillas iniciales de las pulgadas y líneas.

Si se quisiese saber en líneas el valor de 226 milímetros, no se hallaria este número en la tabla; pero se hallarán los números 225 y 227, el primero corresponde á 8 pulgadas 4 líneas, y el segundo á ocho pulgadas 5 líneas, de lo que deduciremos que 226 milímetros representarán 8 pulgadas 4 líneas, mas una fracción de línea, que podrá valorarse á menos de media línea.

CAPÍTULO II.

DE LAS POLEAS Y ENGRAVACIONES.



§ 1°. *Definiciones.*

Los cuerpos siendo inertes no pueden moverse sin que una fuerza cualquiera los ponga en movimiento.

De manera que todas las máquinas que tenemos en nuestros establecimientos quedarian inmóviles, si un agente poderoso no las ponía en movimiento.

La fuerza motriz que regularmente empleamos es el vapor ó el agua, pero

para comunicar el movimiento á los tambores, á los cilindros, á las puas etc. empleamos los árboles de transmision, las poleas y las engravaciones.

Las poleas son unas ruedas circulares atravesadas á su centro por un eje al cual están fijas, pudiendo rodar con él, transmitiendo el movimiento por medio de correas ó de cuerdas.

Llamamos engravaciones, á las ruedas dentadas, dispuestas de manera que los dientes de la primera, entran á los de la segunda para hacerla rodar. En términos de filatura daremos el nombre de engravacion, á cada una de las ruedas dentadas que se engravan.

Esta transmision de movimiento debe ser suave, uniforme, sin choque ni detencion.

Hay muchas especies de engravaciones pero la manera de calcularlas es el mismo.

1°. El engruaje recto, que es aquel cuyos dientes están á la circunferencia y de escuadra con los lados ó brazos de la rueda.

2°. El engruaje conico que es aquel cuyos dientes están inclinados formando un ángulo dado.

3°. Rueda recta y linterna. En los motores cuya fuerza son los caballos, nos servimos de una rueda recta y de una linterna. Los dientes de la rueda recta, están colocados perpendicularmente á su plano, é imprimen el movimiento á la linterna, que está formada de dos platos entre los cuales están fijados unos cilindros ó conos.

4°. La engravacion á cremallera es aquella cuyos dientes están formados sobre una pieza recta, esta engravacion sirve para dar un movimiento rectilíneo alternado.

5°. Engravacion á vis sin fin que es una rosca ó espiral que engrava con una rueda dentada.

Llamaremos polea, ó rueda dentada que conduce á aquella que da el movimiento, y polea ó rueda conducida, la que lo recibe.

Llamaremos poleas ó ruedas dentadas paralelas, á las que están fijas en un mismo eje; y poleas ó ruedas conjuntas, á dos poleas ó ruedas fijadas en dos ejes diferentes, y que la una comunica el movimiento á la otra, dos ruedas conjuntas forman un par.

La denominacion rueda es comun á las poleas y ruedas dentadas.

Llámase velocidad de rotacion, ó simplemente rotacion, el número de vueltas ó revoluciones que hace una rueda sobre su eje en una unidad de tiempo.

Regularmente se toma un minuto por unidad de tiempo.

En las engravaciones llamamos circunferencia primitiva, aquel círculo que pasa por los puntos de los dientes de dos ruedas, en que ellas hacen su esfuerzo; estos puntos pueden considerarse en la práctica como colocados entre el tercio, ó la mitad de la longitud del diente hácia su estremidad.

Llamaremos dentadura el número de dientes que se dan á cada rueda.
De dos ruedas dentadas conjuntas ó paralelas, cuyo diámetro es diferente, la mayor se llama rueda y la pequeña piñon.

Nota : designaremos siempre por A y B, ó A' y B, las ruedas conjuntas pertenecientes á un mismo par.

Sabemos que la circunferencia del círculo es una línea curva, cuyos puntos están equidistantes de otro que se llama centro.

Toda línea recta que va del centro á la circunferencia, se llama radio ó semidiámetro, y que toda línea que pasando por el centro toca á cada parte de la circunferencia se llama diámetro.

§ 2º. *Cálculo de las poleas y engravaciones.*

El cálculo de las poleas y engravaciones está fundado en los principios siguientes.

PRIMER PRINCIPIO.

„1º. Las circunferencias son entre sí como sus radios ó sus diámetros” (véanse los elementos de geometría).

Las dentaduras de las engravaciones que tienen dientes iguales, son entre sí como sus circunferencias, primitivas, y por consiguiente como los radios ó diámetros de estas.

En efecto los dientes de muchas circunferencias suponiéndose iguales entre sí, y cada circunferencia conteniendo un número exacto, se pueden considerar como unidades que miden estas circunferencias. Las dentaduras son pues entre sí como sus circunferencias, pero las circunferencias son entre sí como sus diámetros ó sus radios.

2º. Las ruedas paralelas tienen una misma rotacion, pues que están fijadas en un mismo eje.

3º. Dos ruedas conjuntas tienen velocidades de circunferencia iguales; cualquiera que sean sus diámetros.

En efecto en las poleas estas velocidades son las mismas que la velocidad de la correa que une las dos poleas, y cuyo movimiento es uniforme.

En las engravaciones, es evidente que á medida que la rueda que conduce adelanta de un diente, hace tambien adelantar de un diente la rueda conducida.

4º. En toda rueda que jira libremente y con uniformidad sobre su eje, la velocidad á la circunferencia que llamaremos desarrollo, es igual á esta circunferencia multiplicada por la rotacion.

Si llamamos V la velocidad á la circunferencia, C, la circunferencia, R,

la rotacion, tendremos, $V=C \times R$. Demostracion. La velocidad se mide por el espacio corrido en una unidad de tiempo, si tomamos un punto cualquiera sobre la circunferencia de una rueda que va rodando sobre su eje, correrá en una unidad de tiempo, un espacio igual á la circunferencia, repetida tantas veces cuantas revoluciones haga en el mismo tiempo, es decir un espacio igual á la circunferencia multiplicada por la rotacion.

5°. Las velocidades en las circunferencias de las engravaciones, ó poleas paralelas, son proporcionales á sus dentaduras ó á sus diámetros respectivos.

Demostracion: sean dos poleas paralelas A' B, ó dos ruedas dentadas (véase Lám. 1^a. fig. 2^a.) designaremos por V' y V, sus velocidades, por C y C' sus circunferencias, y por R y R' sus rotaciones. Siendo $V=C \times R$ (véase principio 4°). La espresion de la rotacion de B será $R=\frac{V}{C}$ pero estas dos rotaciones son iguales, porque las poleas B y A' son paralelas, (véase principio 2°.) pues $\frac{V}{C}=\frac{V'}{C'}$: ó de otra manera. $V: C:: V': C'$ de lo que sacaremos $V: V':: C: C'$ pero $C: C':: D: D'$, pero D y D' demuestran los diámetros de C y C', y de estas dos últimas proporciones que tienen una relacion comun se saca $V: V':: D: D'$ que es lo que debia demostrarse.

Si B y A' representan engravaciones y que T' y T manifiesten sus dentaduras, de esta última proporcion deduciremos, $V: V':: T: T'$ pues que (principio 1°.) $D: D':: T: T'$.

6°. Las rotaciones de dos ruedas dentadas ó de dos poleas conjuntas están en razon inversa de sus dentaduras, ó de sus diámetros respectivos.

Demostracion: sea A y B (Lám. 1^a. y fig. 1^a.) dos poleas conjuntas, sean V V' sus velocidades, C y C' sus circunferencias, D y D' sus diámetros, R R' sus rotaciones, por la fórmula del principio 4°. la velocidad de la primera será espresada por $V=C \times R$ y la velocidad de la segunda por $V'=C' \times R'$, pues las dos poleas siendo conjuntas sus velocidades son iguales (principio 3°.) pues $C \times R=C' \times R'$ y tendremos, $R: R':: C': C$ pero (principio 1°.) $C': C:: D': D$ pues $R: R':: D': D$. Si A B representan engravaciones, T y T' sus dentaduras, se podrá reemplazar esta proporcion por esta $R: R':: T': T$, observando que $D': D:: T': T$ (principio 1°.)

Problema 2°. sobre las Poleas.

Nota. Designaremos siempre en estos problemas, por A y por B las poleas conjuntas de un mismo par.

PROBLEMA 1°.

Determinar el diámetro de B conociendo las rotaciones de A y de B y el diámetro de A. (Lám. 1ª. fig. 1ª.).

Solucion. Multiplíquese el diámetro y rotacion de A el uno por el otro, divídase el producto por la rotacion de B.

Ejemplo. Sea la rotacion de B=3 vueltas por minuto.

El diámetro de A=12 pulgadas.

La rotacion de A=4 vueltas por minuto.

El diámetro de B será $\frac{12 \times 4}{3} = 16$ pulgadas.

Demostracion. Segun el principio VI tendremos la proporcion

$$R: R':: D': D, \text{ y será } D' = \frac{DR}{R'}$$

Observacion. Para hallar la relacion del diámetro de B al diámetro de A, divídase la rotacion de A por la de B; ó bien supóngase el diámetro de A igual á la unidad, en el cálculo anterior.

PROBLEMA 2°.

Determinar la rotacion de B, conociendo los diámetros de A y de B y la rotacion de A. (Lám. 1ª. fig. 1ª.).

Solucion. Multiplíquese el diámetro y rotacion de A, el uno por el otro, divídase el producto por el diámetro de B.

Ejemplo. Sea el diámetro de B=16 pulgadas.

idem de A=12 idem.

La rotacion de A= 4 vueltas por minuto.

La rotacion de B será $\frac{12 \times 4}{16} = 3$ vueltas.

Demostracion. De la proporcion $R: R':: D': D$, (principio VI), y será $R' = \frac{RD}{D'}$.

Observacion. Para hallar la relacion de la rotacion desconocida de B, á la de A, divídase el diámetro de A por el de B, ó bien supóngase el diámetro de A igual á la unidad.

PROBLEMA 3°.

Cambiar la relacion de las rotaciones de dos poleas.

Por ejemplo: conociendo los diámetros de dos poleas conjuntas A y B: siendo sus diámetros en la relacion de 4 á 1, y por consiguiente las rotacio-

nes tambien de 4 a 1 (principio VI) que cambio deberá hacerse porque las rotaciones sean en la relacion de 1 a 6, es decir porque la polea B, haga seis bueltas, mientras que la polea A haga una.

Pues que las relaciones de las rotaciones deben ser de 1 : 6 el de los diametros será :: 6 : 1 (principio VI) en lugar de ser como 4 a 1.

1°. Se puede cambiar la polea B.

Supongamos que la polea A tenga un diametro de 48 pulgadas, como debe ser al diametro buscado en la relacion de 6 a 1 tendremos

$$6:1::48:x$$

Luego $x = \frac{1 \times 48}{6} = 8$. El diametro de B será de 8 pulgadas.

2°. Se puede reemplazar la polea A.

Si el diametro de B es de 12 pulgadas por ejemplo, como el diametro buscado debe tener con el de B, la relacion de 6 a 1 tendremos $x:12::6:1$ esto es $\frac{12 \times 6}{1} = 72$.

Será pues el diametro de A de 72 pulgadas.

Nota. En general, siempre que se querrá aumentar la velocidad de rotacion de una máquina, deberá aumentarse el diametro de la una de las poleas que conducen, ó disminuir el de la una de las conducidas.

PROBLEMA IV.

Determinar el diametro de la última polea de una serie, conociendo los diametros de las demas, y las rotaciones de la primera y última.

(Lám. 1^a. fig. 2.)

Solucion. Escribase sobre una línea horizontal, la rotacion y el diametro de la primera polea, y tambien los diametros de todas las demas que conducen.

2°. Escribase en segunda línea la rotacion de la última polea, y tambien los diametros de los demas conducidas que se conocen.

Suprímense para mas facilidad en las operaciones todos los factores comunes á las dos líneas.

3°. Hágase el producto de los números de la primera línea.

4°. Hágase lo mismo con los números de la segunda línea.

5°. Divídase el primer producto por el segundo, y el cociente espresará el diámetro buscado.

Ejemplo. Sea una serie de poleas A, B, A', B'. Las poleas A, A', conducen B, B'; B y A' están fijas en un mismo eje. Supóngase que se quiere determinar el diametro de B'. Sea el diametro de A=24 pulgadas.

$$B = \dots\dots 6 \text{ idem.}$$

$$A' = 12 \text{ idem.}$$

Rotacion A=100 vueltas por minuto.

B=...533, 333 vueltas.

Tendremos $\frac{24 \times 12 \times 100}{533,333 \times 6}$.

Suprímase si se quiere para mas facilidad el factor 6 comun á los números 12 y 6 y quedará $\frac{100 \times 24 \times 2}{533,333 \times 1}$.

3°. El producto del numerador es 4800.

4°. El del denominador. 533,333.

5°. Dividiendo 4800 por 533,333 se obtiene por cociente 9 unidades, con una resta que se puede despreciar, será pues el diametro de B de 9 pulgadas.

Demostracion. De lo dicho en el principio VI tendremos.

$$\text{Diam. de B: diam. A:: rot. A: rot. B} \quad (1)$$

$$\text{ó bien Diam. B': diam. A':: rot. A': rot. B'} \quad (2)$$

$$\text{De la primera proporcion se saca. Rotacion de B} = \frac{\text{rot. A} \times \text{diam. A}}{\text{diam. B}} \quad (3)$$

$$\text{De la segunda sacaremos. Rotacion de B'} = \frac{\text{rot. A}' \times \text{diam. A}'}{\text{diam. B}'} \quad (4)$$

Pero siendo las poleas B y A' paralelas, tenemos segun el principio II la igualdad Rot. A'=rot. B. (5)

Substituyendo en la igualdad (4) a rot. A' la espresion de rot. B que da (3) y arreglando los factores del numerador y del denominador en el órden mas favorable á la memoria hallaremos. Rot. B' = $\frac{\text{rot. A} \times \text{diam. A} \times \text{diam. A}'}{\text{diam. B} \times \text{diam. B}'}$ (6)

$$\text{luego rot. B}' \times \text{diam. B} \times \text{diam. B}' = \text{rot. A} \times \text{diam. A} \times \text{diam. A}' \quad (7)$$

De lo que se saca en fin. Diam. B' = $\frac{\text{rot. A} \times \text{diam. A} \times \text{diam. A}'}{\text{rot. B}' \times \text{diam. B}}$ que es lo que debia demostrarse.

Nota. Si se quisiese solamente conocer la relacion del diametro de B' al diametro de A, basta suponer el diametro de A igual á la unidad en el cálculo anterior, los demas datos quedan del mismo modo.

PROBLEMA V.

Siendo dados los diametros de las poleas de una serie, y la rotacion de la primera determinar la rotacion de la última. (Lám. 1ª. fig. 2.)

Solucion. 1°. Escríbase sobre una misma línea horizontal la rotacion y diametro de la primera polea, y tambien los diametros de las demas que conducen.

2°. Escríbase en una segunda línea los diametros de las demas conducidas.

Suprímense los factores comunes á las dos líneas.

3°. Fórmese el producto de los números de la primera línea.

4°. Hágase lo mismo con los de la segunda línea.

5°. Divídase el primer producto por el segundo, y el cociente espresará la rotacion buscada.

Ejemplo. Sea una serie de poleas A, B, A', B'; A y A' conducen B y B' siendo B y A' fijas en un mismo eje. Supongamos que se quiere determinar la rotacion de B'. Rotacion de A=100 vueltas por minuto.

Diametro de A=24 pulgadas.

Idem B=6 idem.

Diametro de A'=12 idem.

Idem B'=9 idem.

1°. Escríbase en primera línea $\frac{100 \times 24 \times 12}{6 \times 9}$

Suprímense los factores comunes al numerador y denominador, y quedará esta espresion reducida á $\frac{100 \times 2 \times 8}{3}$.

2°. El producto del numerador es 1600.

3°. El del denominador es 3.

4°. Divídase 1600 por 3 y se tendrá por cociente 533,333.

Luego la rotacion de B' será 533,333 vueltas por minuto.

Si solamente se quisiese conocer la relacion de la rotacion de B' con la de A, es decir el número de revoluciones que hace B' mientras que A hace una, se representará por 1 la rotacion de A, y se tendrá.

Rotacion de B' = $\frac{1 \times 24 \times 12}{6 \times 9} = \frac{288}{54} = 5,333$, ó bien rotacion $\frac{B'}{A} = \frac{21 \times 12}{6 \times 9} = 5,333$.

Demostracion (principio VI) se tendrá

Diam. B': diam. A:: rot. A: rot. B. (1)

Ó tambien. Diam. B': diam. A'::: rot. A': rot. B' (2)

De la primera proporcion se deduce. Rot. B' = $\frac{\text{diam. A} \times \text{rot. A}}{\text{diam. B}}$ (3)

De la segunda sacaremos. Rot. B' = $\frac{\text{diam. A}' \times \text{rot. A}'}{\text{diam. B}'}$ (4)

Pero segun el (principio II), las poleas B y A' siendo paralelas tenemos la igualdad Rot. B = rot. A'.

Substituyendo en el segundo miembro de la igualdad (4) á rot. A', la espresion de rot. B que da, (3) colocando los factores del numerador y los del denominador en el órden mas á propósito tendremos.

Rot. B' = $\frac{\text{rot. A} \times \text{diam. A} \times \text{diam. A}'}{\text{diam. B} \times \text{diam. B}'}$ que es lo que debia demostrarse,

PROBLEMA VI.

Determinar la relacion de dos poleas paralelas conociendo los diametros de todas las demas de la misma serie, y los diametros de las dos poleas estremas. (Lám. 1ª. fig. 3).

1°. Escríbase en una línea horizontal la rotacion y diametro de la primera polea de la serie, y los diametros de todas las demas que conducen.

2º. Escribese en una segunda línea la rotacion y diametro de la última polea conducida, y los diametros de las demas conducidas que se conocen.

Suprímense los factores comunes á las dos líneas.

3º. Fórmese el producto de los números de la primera línea.

4º. Hágase lo mismo con los números de la segunda línea.

5º. El primer producto será relativo al de la polea paralela y desconocida que debe ser conducida, y el segundo será relativo á la polea paralela desconocida que debe conducir.

Ejemplo. Sea A y B, A' y B', A'' y B'' tres pares de poleas que forman una serie, en la cual A, A' A'' conducen B, B' B'' entonces es claro que B y A', B' y A'' son paralelas. Supongamos que se conozcan las rotaciones de A y B'', y los diametros de A de B'', de A'' y de B'', y se quiera determinar los diametros de B y de A'.

Sea la rotacion de A=60 vueltas por minuto.

diametro de A=15 centímetros.

idem A'=5 idem.

La rotacion de B''=20 vueltas por minuto.

diametro de B=10 centímetros.

idem B=12 idem.

El producto de los tres primeros números será $60 \times 15 \times 5 = 4500$

El de los tres últimos $20 \times 10 \times 12 = 2400$.

Tendremos por la regla dada la siguiente proporcion.

$$\text{Diam. B: diam. A :: 4500: 2400.}$$

Y si se suprimen los factores comunes á las dos líneas será,

$$\text{Primera línea } 3 \times 5 \times 1 = 15$$

$$\text{y la segunda } 1 \times 2 \times 4 = 8$$

$$\text{y será Diam. B: diam. A :: 15: 8.}$$

Es decir que si el diametro de B está compuesto de 15 partes el de A será de 8 de la misma especie pudiéndose hacer á voluntad el diametro de B igual á 15 líneas, ó 15 milímetros, ó 15 pulgadas.

El diametro de A será en el primer caso de 8 líneas, en el segundo 8 milímetros, y en el tercero de ocho pulgadas.

Asimismo se puede multiplicar ó dividir 15 y 8 por el mismo número, sin cambiar la relacion de los diametros, multiplicándolos por 3 la proporcion será

$$\text{Diam. B: diam. A :: 45: 24.}$$

Si se divide por dos será. Diam. B: diam. A :: 7,5: 4.

Demostracion. Se ha visto (problema IV igualdad 7) que

$$\begin{aligned} & \text{Rot. B''} \times \text{diam. B} \times \text{diam. B'} \times \text{diam. B''} \\ & = \text{Rot. A} \times \text{diam. A''} \times \text{diam. A'} \times \text{diam. A''} \end{aligned}$$

Dividiendo los dos miembros por

$$\text{Diam. A'} \times \text{rot. B''} \times \text{diam. B'} \times \text{diam. B'' se obtiene}$$



$$\frac{\text{Diam. B}}{\text{diam. A'}} = \frac{\text{rot. A} \times \text{diam. A} \times \text{diam. A''}}{\text{rot. B''} \times \text{diam. B'} \times \text{diam. B''}}$$

Ó bien bajo otra forma.

Diam. B: diam. A':: rot. A × diam. A × diam. A''
× diam. A'': rot. B'' × diam. B' × diam. B'' que es lo que debia demostrarse.

PROBLEMA VII.

Determinar los diametros de todas las poleas de una serie, esceptuando la primera que está conocida, y tambien las rotaciones de la primera y última. (Lám. 1^a. fig. 4.)

Solucion. 1°. Descompóngase la rotacion de la última polea en sus factores primeros, y arréglense en una línea vertical.

2°. Descompóngase tambien la rotacion de la 1^a. en sus factores primeros y arréglense en otra línea vertical.

3°. Fórmese una serie de fracciones que cada una tendrá por numerador un factor de la primera línea, y por denominador un número de la segunda línea.

Si hubiese mas factores en una línea que en otra, se le dará la unidad por denominador, á cada factor que esceda de la primera línea, ó por numerador á cada factor que esceda de la segunda línea.

4°. Suprímense todas las fracciones que tengan numerador y denominador iguales.

5°. Redúzcanse el número de fracciones lo que se juzgue á propósito, multiplicándoles entre sí, dos á dos, ó tres á tres, en particular aquellas que difieran menos el numerador del denominador.

6°. Divídase por el numerador de la una de estas fracciones, el diametro conocido de la primera polea que conduce. Multiplíquese su denominador por el cociente obtenido, y el producto espresará el diametro de la polea conducida por la primera, suponiendo que los diametros de las poleas de un mismo par, sean medidas por la misma unidad.

7°. Cada una de las demas fracciones espresará la relacion de los diametros de un par de la serie. El numerador será relativo á la polea que conduce, y el denominador á la polea conducida.

Nota. Si el diametro de la primera polea no fuese dado, la primera fraccion espresará simplemente como las demas, la relacion de los diametros de un mismo par.

Es de observar que se pueden colocar los pares de poleas en un orden cualquiera, y asimismo reemplazar las que conducen las unas por las otras, é intervenir el mismo orden en las conducidas, entre sí.

Si fuesen engravaciones será necesario por efectuar estos cambios, que todos los dientes de la misma serie tengan unas mismas dimensiones.

Ejemplo. Sea 80 la rotacion de la primera polea, y 2800 la que deve tener la última, supóngase que se quiere determinar las poleas que deben ponerse entre las dos extremas. La primera tiene 35 pulgadas de diametro.

Descompordremos los números 2800 y 80 en sus factores primeros.

2800. 2	factores primeros de 2800.	80. 2	factores primeros de 80.
1400. . .	. . . 2		40. . .	. . . 2
700. . .	. . . 2		20. . .	. . . 2
350. . .	. . . 2		10. . .	. . . 2
175. . .	. . . 5		5. . .	. . . 5
35. . .	. . . 5			
7. . .	. . . 7			

La serie de factores que deben formarse segun el tercer número de la regla será $\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1}$ Conductrices. Conducidas.

Suprímense las cinco fracciones primeras por ser cada una igual á la unidad, pues que no indicarian mas que conductrices y conducidas de un mismo diametro y por consiguiente inútiles, por no hacer mas que transmitir el movimiento recibido sin aumentarlo ni disminuirlo.

Quedarán las fracciones $\frac{1}{5}$ y $\frac{7}{1}$ Conductrices. Conducidas.

Dividiendo el diametro 35 de la transmision por el numerador 5 de la primera fraccion, se multiplicará su denominador por el cociente 7, y el producto que es 7 indica el número de pulgadas que debe tener el diametro de la polea conducida por la que está en la transmision. Ahora queda la fraccion $\frac{7}{1}$ cuyos dos términos pueden espresar á voluntad pulgadas, líneas, centímetros, etc. se pueden entonces multiplicar á la vez ó dividirlos por un número cualquiera.

El numerador representa el diametro de la polea que conduce, y el denominador el diametro de la polea conducida, del segundo par.

Con frecuencia sucede, que los números que espresan las rotaciones de dos poleas extremas, no se pueden descomponer en tantos factores como se quiere, en este caso haremos lo siguiente.

Supongamos que la relacion de las rotaciones, de la última y de la primera polea sea como 2426 : 1 y que quieran ponerse cuatro pares de poleas.

Se buscará el cubo perfecto que se aprocsime mas al número 2426, que será 2197, cuya raiz cúbica es 13, se dividirá 2426 por 2197, se hallará por cociente 1, 1 que será el numerador de una de las cuatro fracciones buscadas, los otros tres serán iguales á $\frac{13}{1}$

y se tendrán las cuatro relaciones $\frac{13}{1} \frac{13}{1} \frac{13}{1} \frac{11}{1}$.

Si la relacion de dos rotaciones extremas fuese :: 2426 : 12, despues de haber procedido como antes por los cuatro numeradores, se dividirá 12 por 8 que es un cubo perfecto, el cociente 1,5 será uno de los denominadores, los otros tres serán iguales cada uno á 2 que es la raiz cúbica del 8, y serán las cuatro fracciones $\frac{13}{2} \frac{13}{2} \frac{13}{2} \frac{1,5}{1}$. Asimismo podremos partir 12 en cuatro factores 1, 2, 2, 3 y entonces será $\frac{13}{2} \frac{13}{2} \frac{13}{2} \frac{1,1}{3}$.

Ó bien $\frac{13}{3} \frac{13}{2} \frac{1,1}{1} \frac{13}{2}$.

Es menester observar que se pueden colocar en un órden cualquiera y á mas cambiar los numeradores entre sí y tambien los denominadores.

Demostracion. De la igualdad (7) del problema IV se saca.

$$\frac{\text{Rot. B'}}{\text{Rot. A}} = \frac{\text{diam. A} \times \text{diam. A'}}{\text{diam. B} \times \text{diam. B'}} = \frac{\text{diam. A}}{\text{diam. B}} \times \frac{\text{diam. A'}}{\text{diam. B'}}$$

Ó si se quiere $\frac{\text{diam. A}}{\text{diam. B'}} \times \frac{\text{diam. A'}}{\text{diam. B}}$.

por lo que se ve, que debe haber tantas fracciones como pares de poleas se quieren, que los numeradores representarán los diametros de las que conducen y los denominadores los diametros de las conducidas, que se pueden escojer por numeradores y por denominadores, los números que se quiera, mientras que el producto de los primeros, sea al producto de los últimos en la misma relacion, que la rotacion de la última polea es á la rotacion de la primera.

Observacion. Cuando se quiera transmitir el movimiento en el mismo sentido, no debe cruzarse la correa que comunica el movimiento de una polea á la otra. (véase Lám. 1^a. fig. 5.)

Si al contrario, hubiese de ser el movimiento en sentido inverso, entonces debería cruzarse la correa. (véase Lám. 1^a. fig. 6.)

Problemas para las engravaciones.

Los seis problemas que hemos dado sobre las poleas conbienen á las engravaciones. Basta solamente reemplazar en los espresados problemas en las denominaciones de poleas y diametros, el de ruedas dentadas, y dentaduras, y substituir en el cálculo las dentaduras, á los diametros. Se pueden sin embargo conservar los diametros, pero es menos cómodo en la práctica, pues mas facil es contar los dientes, que medir los diametros con ecsactitud.

Observacion primera. Dos ruedas que engravan deben tener iguales sus dientes en base y altura. Dos ruedas paralelas pueden tener los dientes mas finos la una que la otra.

Observacion segunda. Llámase rueda intermedia aquella que colocada entre otras dos con las que engrava, transmite á la segunda el movimiento que recibe de la primera. Una rueda de esta naturaleza jamas entra en cálculo, pues que no hace mas que cambiar la direccion del movimiento sin aumentarlo ni disminuirlo. (véase Lám. 2^a. fig. 3 engravacion C.)

En efecto la rueda intermedia C toma tantos dientes á la rueda B que hace marchar, como la rueda A toma de ella; se dará pues á toda rueda intermedia una dentadura ó un diametro arbitrario.

En los dos problemas que siguen P y Q señalan dos engravaciones de dientes iguales; por lo demas pueden ser ni conjuntas ni paralelas.

PROBLEMA VIII.

Determinar la dentadura de P conociendo su diametro (66,66 líneas), la dentadura de Q (45 dientes) y el diametro (50 líneas).

Solucion. Segun el primer principio se dirá, si un diametro de 50 líneas, tiene 45 dientes, una rueda de 66,66 líneas de diametro que número de dientes tendrá, y tendremos la siguiente proporcion. $50 : 45 :: 66,66 : x$, esto es $\frac{45 \times 66,66}{50} = 60$ dientes el cálculo da 59,994 que procsimamente son 60 pues no puede haber un quebrado en la dentadura de una rueda.

PROBLEMA IX.

Determinar el diametro de P conociendo el número de dientes (60) el diametro de Q 50 líneas y 45 su dentadura.

Se dirá si una dentadura de 45 dientes corresponde á un diametro de 50 líneas, una de 60 dientes tendrá un diametro x líneas.

Proporcion $45 : 50 :: 60 : x$

Luego $x = \frac{5060 \times}{45} = 66,66$.

PROBLEMA X.

Siendo dadas la rueda A de 70 dientes, 90 su rotacion, la rueda B de 30 conducida por A, la polea C de 18 pulgadas de diametro, fijada en el mismo eje de B, la rotacion 315 bueltas por minuto, de la polea D conducida por C, determinar el diametro de D, (Lám. 1^a. fig. 7).

En este ejemplo se ha combinado espresamente, poleas y engravaciones, para manifestar que no se presenta ninguna dificultad en el cálculo, pues en las proporciones no debe mirarse la naturaleza de las unidades de las cantidades relativas, debe considerarse únicamente la relacion de los números. Se seguirá pues la regla que se dió por la solucion del 4^o. problema sobre las poleas.

Solucion.

Tendremos en primera línea $\frac{90 \times 70 \times 18}{315 \times 30}$
En la segunda.

Si se suprime 30 factor comun á 90 y á 30 y 9 factor comun á 18 y 315 quedará la fraccion $\frac{3 \times 70 \times 2}{35} = \frac{420}{35} = 12$ pulgadas, que será el diametro de la polea D.

Dos ruedas dentadas que engravan juntas ruedan en sentido inverso (véase Lám. 2^a. fig. 1).

Se necesitan tres ruedas para reproducir el movimiento primitivo. (véase Lám. 2^a. fig. 2.)

En una serie de ruedas dentadas si el número es par, la última rodará en sentido inverso al de la primera, y si es impar, la última rodará en el mismo sentido que la primera.

La teoría y los problemas que preceden son suficientes para ejecutar todos los cálculos que puedan ofrecerse sobre las poleas y engravaciones. Se verán continuamente sus aplicaciones en el curso de la obra. Invitamos pues á los que quieren poseer á fondo la parte mecánica de la filatura, á penetrarse bien de los principios que acabamos de esponer, cuyo conocimiento les hará facil el estudio de las máquinas, que va á ser el objeto de los siguientes capítulos.

CAPÍTULO III.

DE LAS MÁQUINAS.



El sistema actual de ilar el algodón no solamente se distingue del que antiguamente se empleaba porque sean las nuevas máquinas mas ingeniosas y mas numerosas que las antiguas, sino tambien porque el algodón sube un gran número de operaciones que conducen progresivamente el ilo á la dimension que se quiere, mientras que en la infancia del arte, una vez que el algodón estaba abierto y cardado en seguida se hacia el ilo que tenia la torcion y finura ejidas.

Por el sistema moderno transformado el algodón al salir de la carda en una cinta de una lonjitud indeterminada, pasa por diversas máquinas que tienen por objeto el alargarlo, poniendo los filamentos á capas paralelas, para convertirlo en hilo con la mayor perfeccion posible.

Las máquinas que operan sobre grandes cantidades, ofrecen la ventaja de trabajar con un movimiento uniforme y mas veloz, y ponerse facilmente en movimiento por una fuerza motriz cualquiera.

Las principales máquinas que componen una filatura son las siguientes.

1°. El Velón los batanes limpiador y telar, por la abertura y limpiage del algodón en sucio.

2°. Las cardas que terminan el limpiage y disponen el algodón para recibir el laminage y formar las primeras cintas.

3°. Los bancos de estiraje, por el laminage y estension de las cintas formadas por las cardas.

4°. Las Mecheras y las máquinas de ilar en grueso, que hacen pasar las cintas al estado de ilo gordo.

5°. Las máquinas de ilar en fino.

6°. El devaneo y empaquetage.

Antes de empezar el cálculo de las máquinas debemos prevenir que los resultados positivos siempre son menores que los que da la teoría. Pues en el cálculo no puede tenerse en cuenta una infinidad de pequeños accidentes que causan algun retardo; tales son, el resbalamiento de las correas, las interrupciones momentáneas é irregulares etc. no obstante es indispensable el calcular el producto teórico de las máquinas, á fin de conocer el máesimum que pueden dar para no ecsijir de los mayordomos y operarios mas de lo que pueden dar las máquinas sin perjudicar la calidad.

Cuando hablaré del producto efectivo de las máquinas, no indicaré jamas sino aquellos que razonablemente pueden emplearse, como tambien de las velocidades conocidas, por ser las mas ventajosas; pues las grandes velocidades aunque aumentan el trabajo, este resulta en perjuicio, pues causan mas desperdicios y por consiguiente dan menos producto perjudicando las máquinas y la calidad del ilo.

§ 1°. EL VELÓN.

La presion que recibe el algodón cuando está embalado le quita su elasticidad y ligereza natural. El algodón corto recobra esta elasticidad por el paso al batan limpiador, pero cuanto mas largos son los algodones, no es aun suficiente esta operacion, pues antes es necesario abrirlos, y para efectuarlo se hace con el Velón y mas sirve esta máquina para limpiar los algodones sucios, y los desperdicios del batan, que pueden servir para la preparacion de la trama etc, Podemos añadir que toda especie de algodón empezando por los números ordinarios, cuando se ha pasado al Velón se extiende mucho mejor á la mesa del batan limpiador y da mas producto.

Si es ventajoso en muchas circunstancias emplear el Velón es menester hacerlo con precaucion, porque el algodón que queda largo tiempo espuesto á su accion se encuerda y enreda enteramente.

Se compone esta máquina de un cilindro con dientes muy apartados rodan-

do en un chapon cilíndrico fijo, abastecido tambien de dientes semejantes, y tiene una abertura cerrada á su frente por una tela que se puede subir y bajar á voluntad.

El operario abaja la tela que está unida á la estremidad de un enrejado, hecha un puñado de algodón sobre este enrejado, levanta la tela, la mantiene un instante en esta posicion, y despues la baja para retirar el algodón que sale muy bien abierto.

Despues se han añadido cilindros rayados á esta máquina, entre los cuales pasa el algodón. Una palanca colocada cerca la mano del operario le permite bajar la tela y el algodón sale por sí mismo en virtud de la fuerza centrifuga.

La velocidad del tambor dentado debe ser de 5 á 600 vueltas por minuto.

El cilindro rayado debe hacer de 20 á 25 vueltas por minuto.

§ 2º.

DESCRIPCION DEL BATAN LIMPIADOR. (Lám. 5.)

a, mesa colocada detras de la máquina sobre la que se estiende el algodón.

b, b, cilindros alimentarios que conducen el algodón á los rayados c', c'', su diametro es de o, ms. 64 milímetros.

c', c'', cilindros rayados que reciben el algodón de los alimentarios y lo presentan á los volantes d' d'', su diametro es de o, ms. 34 milímetros.

d' d'' volantes que por la rapidez de su marcha hechan el algodón sobre la tela sin fin g' g' g'.

e', enrejado cóncavo formado de ilo de hierro gordo colocado bajo los volantes, y á traves del cual pasan las impurezas y cuerpos estraños que contiene el algodón.

f' f' f' correas sin fin sobre las que están asegurados los listones de madera g' g' g'.

g' g' g' listones de madera que forman un enrejado sin fin, que conduce el algodón al cilindro rayado e''.

A árbol de transmision que da 80 vueltas por minuto.

B contramarcha que recibe el movimiento de la transmision y lo comunica al volante d'.

	diametro.
a, polea de transmision que tiene	1 m. 100 ms.
b, en la contramarcha conducida por a,	1 » 250 id.
c, sobre la misma	1 » 260 id.
d, en el primer volante conducida por c,	0 » 406 id.
e, en el mismo eje del volante al lado de d,	0 » 368 id.

diametro.

- f, en el segundo volante conducida por e, 0 m. 340 ms.
- g, en la transmision 0 » 092 id.
- h, fixada en el primer cilindro rayado conducido por g, 0 » 368 id.
- i, colocada al lado de h, en el mismo cilindro 0 » 368 id.
- k, en el segundo cilindro rayado y recibe su movimiento de i, 0 » 368 id.
- l, l, rueda dentada en el eje del cilindro rayado 17 dientes.
- m, m, intermedia, recibe su movimiento de l, y lo comunica
á n, 40 idem.
- n, n, en el eje del cilindro alimentario y hace marchar la tela
sin fin. 32 idem.

2. ARREGLO DEL BATAN LIMPIADOR.

— A medida que se toma el algodón del lugar destinado á las mesclas (véase *Mesclas* segunda parte § 2.) ó bien del algodón pasado al velón, se lleva al batan limpiador, y se extiende sobre la tela sin fin. La operaria encargada de este trabajo, no debe echar el algodón sin precaucion, pues debe estenderlo con uniformidad tanto como sea posible, evitando irregularidades, debe poner siempre la misma cantidad y esta cantidad debe terminarse por la calidad del algodón, por las impurezas de que está mas ó menos cargado, y en fin segun la velocidad del volante.

— Esta máquina que se introdujo en Francia por Dixon, tiene por objeto abrir el algodón y quitarle el polvo, las semillas, ojas etc. por esto es necesario que los volantes del batan tengan una velocidad regular, y que la marcha de los cilindros esté establecida en las relaciones que la esperiencia ha enseñado como mas útiles, en relacion de la calidad del algodón que se trabaja.

— El algodón colocado sobre la tela sin fin pasa á los cilindros rayados, que lo presentan al volante, y lo someten á su accion, este por su velocidad echa el algodón á la tela sin fin interior, que lo conduce al segundo par de cilindros rayados, estos lo presentan al segundo volante y se halla de esta manera delante de la máquina por una tercera tela sin fin.

— Debajo de los volantes y cerca de los cilindros rayados, está colocado un enrejado de hierro, á través de este pasan las impurezas, semillas etc. que las alas del volante hacen desprender del algodón. Los ilos de hierro son entre sí equidistantes de unas tres líneas pero como este espacio, lo mismo que la distancia del enrejado al volante, debe variar segun las calidades del algodón que se trabaja, se ha probado de construir este enrejado en forma de persiana remplaxando los ilos de hierro, por reglas movedizas, lo que permite de separar estas reglas á voluntad impidiendo el algodón de pasar á través de ellas.

Pero parece que en el batan no ha tenido gran écsito, pero ha salido muy bien en el velón.

En los batanes que no tienen la comodidad de cambiar la distancia del enrejado, es menester tomar un término medio entre las calidades del algodón que se tiene la costumbre de ilar. Los constructores dan regularmente enrejados de recambio cuyos espacios están mas ó menos apartados.

Ya que el batan quita el polvo que contiene el algodón, es necesario que esté bien ajustado por todas partes á fin de impedir que se esparsa por el taller por ser muy perjudicial á la salud de los operarios.

Generalmente nos servimos de madera tanto para la cubierta como por los lados, pero sabemos que la madera siempre trabaja, que se encoje, y produce grietas por donde pasa el polvo, por consiguiente seria mejor hacer los costados de hierro fundido y la cubierta de plancha de hierro que bien ajustado impediria la salida del polvo.

Por la limpieza del taller conviene que el algodón cayga en una caja cuadrada, de donde se saca para ponerlo al lugar destinado para el algodón batido, donde se deposita con la mayor lijereza que sea posible.

Velocidad del Volante. Es muy importante por la limpieza del algodón, que los mayordomos cuyden de que los volantes tengan siempre una velocidad uniforme. En los establecimientos que tienen un motor hidráulico, es donde se conoce mas la necesidad. Generalmente se dá al volante una velocidad de rotacion de 900 á 1100 vueltas por minuto, me parece no conviene darle mas velocidad, sobre todo por los algodones que tienen la hebra corta, muchos hiladores hacen llegar la velocidad del volante hasta 1300, no debe darse la misma velocidad á los dos volantes; el primero de 11 á 1200 vueltas y el segundo de 1300.

Diversos constructores hacen volantes con tres alas y en este caso su velocidad debe disminuir en la proporcion de 3 á 2 de manera que el algodón no reciba mas golpes en un caso que en otro.

Las velocidades de diferentes telas sin fin que conducen el algodón, no deben ser las mismas, la tela que lo conduce al segundo cilindro, debe marchar mas veloz que la primera, á fin de evitar el embarazo del algodón.

GOLPES DE REGLA QUE RECIBE

una línea ó 2,5 milímetros de la sábana del algodón, presentada á los volantes.

La relacion que debe establecerse entre la velocidad del volante, y de los cilindros rayados, se arregla sobre la limpieza y lijereza del algodón, pero la gran diferencia que se halla de uno á otro algodón, por la limpieza y longitud de las hebras, no permite de fijar ecsactamente esta relacion. La diferencia

de las velocidades de rotacion debe ser mayor cuando se trabajan hebras largas, y tambien cuando los algodones son muy sucios.

El algodón Lusiana estará bien abierto si cada línea recibe 2 golpes ó 2 y $\frac{1}{4}$ del primer volante y 2 y $\frac{1}{2}$ del segundo.

Cada línea de algodón Jumel recibirá 2 y $\frac{1}{2}$ del primer volante y 3 del segundo.

Se dará menos á los algodones mas cortos sobre todo cuando sean limpios.

ARREGLO DE LOS VOLANTES.

Los volantes ó golpeadores deben estar colocados paralelamente á los cilindros rayados y distantes de estos; el primero de 3 á 3 y $\frac{1}{2}$ líneas, el segundo de 2 y $\frac{1}{2}$ á 3 de aprocsimacion un poco mas si la hebra es corta. En los batanes de tres volantes, la separacion del 3°. podrá ser de 2 á 2 y $\frac{1}{4}$ líneas.

Observacion. Cuando se coloque la contramarcha B (Lám. 5) que debe comunicar el movimiento á los volantes, se pondrá de manera que la correa tire del lado opuesto á los cilindros rayados, para evitar en caso de desgaste una aprocsimacion, que podria causar fatales resultados.

A sido un gran adelanto en la construccion del batan el quitar la contramarcha B para colocarla en el techo, de esta manera la máquina trabaja con menos fatiga.

PRODUCTO.

El producto diario de esta máquina por el algodón Lusiana puede calcularse al mácsimum á 993,6 libras peso catalán, y á 631,9 libras por el algodón Jumel. Proviene esta diferencia de que el algodón Lusiana no ha pasado sino una vez por el batan mientras que el Jumel pasa dos veces, una sola persona puede dirijir este trabajo.

Tambien se podria pasar el Jumel una sola vez, como lo hacen en ciertas fábricas, pero primero se pasa al velón, y despues al batan limpiador. Es menester tener cuidado de no estenderlo muy espeso sobre la tela sin fin como el Luisiana y dar á los cilindros rayados una velocidad proporcionada.

Cuando los batanes tienen tres ó cuatro volantes como se acostumbra al presente el Jumel en este caso, solo debe pasar una vez.

VENTILADOR.

Los ventiladores se han colocado para hacer mas soportable y sano el lugar donde se colocan los batanes. La velocidad de rotacion de los volantes esta-

blece una corriente de aire en las chimeneas que están colocadas á la parte superior de la máquina, pero no seria suficiente esta corriente de aire para hechar el polvo, y nada bastaria para hacerlo pasar en las chimeneas, sino se colocara á la abertura exterior de estas un ventilador al que se le dá una velocidad de 400 vueltas por minuto.

El aire echado por las alas por medio de la fuerza centrífuga, se enrarece mas hácia el centro, las capas de aire que lo circuyen se precipitan para restablecer el equilibrio donde se efectua el estiraje.

El polvo que se escapa continuamente del ventilador, obliga á colocar esta máquina en un cuarto separado, y tambien fuera del edificio, á fin de que de ninguna manera pueda incomodar á la operaria que trabaja al batán.

Es muy importante para que funcione bien el ventilador no dejar obstruir el paso de la chimenea. Basta un solo ventilador cuando tiene la velocidad y dimensiones que le corresponden.

Cuasi siempre el ventilador está envuelto con una caja sea de plancha de hierro sea de madera, ha de haber muy poco espacio entre el ventilador y la caja.

Si el algodón despues de haber pasado por el batán, no estuviese bastante limpio, ó no estuviese bastante abierto, será menester asegurarse si las reglas del volante tienen la distancia que les corresponde de los cilindros rayados, en este caso será necesario pasarlo al velon antes de ponerlo al batán.

Conviene tambien cuando se hace una mezcla que no está destinada á pasarla al velon, de separar las pacas que están demasiado cargadas de impurezas, y hacerlas pasar á esta máquina antes de hacer la mezcla.

Un batán montado de manera que una línea de algodón Lusiana no reciba sino 1,19 golpes de volante ha dado en 12 horas de trabajo 1283, 8 libras (1)

El velon ha dado de pérdida.	10, 58	} 28, 18	
El batán	17, 60		
Libras.			1254, 90

Pérdida 2, 23 por ciento.

Con 2,5 golpes por línea he obtenido en 15 horas:

Algodon puro.	Libras. 1283, 8	} 38, 76	
Pérdida en el velon	10, 58		
Idem en el batan	28, 18		
Libras.			1243, 34

Procsimamente 3 por ciento de pérdida.

(1) Todas las cantidades de peso que hallarán en la obra, son de peso catalán, por enteros y decimales.

Después de haber hecho algunos ensayos he visto que esta segunda manera de batir el algodón lo deja más limpio, sin que los desperdicios que se reúnen bajo el enrejado, sean sensiblemente más cargados de algodón. Esta ventaja es debida porque cae más grande cantidad de impurezas, podemos pues concluir, que por cada cantidad de algodón, hay una relación entre el cilindro rayado y el volante, respecto á sus velocidades, que es necesario hallar aunque es imposible determinarlo á punto fijo, porque la cantidad de desperdicios depende de la calidad del algodón, del arreglo de la máquina, del grado de sequedad del algodón al momento que se trabaja, y de una porción de circunstancias.

DEL CUIDADO QUE DEBE TENERSE CON EL BATAN.

Como esta máquina tiene una velocidad muy grande, es menester limpiarla y untarla muy á menudo, procurará evitarse que los cuellos de los árboles y demas, no tengan juego en los cojinetes, limpiando con frecuencia los enrejados para que los desperdicios puedan pasar libremente; se procurará untar muy á menudo los cuellos de los volantes á fin de que no se calienten por su mucha velocidad.

Debe cuidar el mayordomo que el operario encargado de la máquina, la mantenga muy limpia y en buen estado. Examinará cada vez que entre en el aposento de los batanes, si se calientan los cojinetes, y si los enrejados están limpios porque sin este requisito se quedarían las impurezas mezcladas con el algodón por no poder pasar por el enrejado.

Todas estas precauciones son en extremo importantes, porque bien se concibe que el polvo y borrarilla que se despide del algodón, son atraídos y se reúnen al rededor de los cojinetes y absorven el aceite; es necesario evitar también otro inconveniente, que es el empleo de las telas sin fin, que deben estar siempre muy limpias, porque si no lo son se detienen alguna vez, sea porque estén muy flojas, sea porque el cilindro que las hace marchar, esté atascado de algodón, lo que proviene de reunirse copos en los bordes de la tela, ó también de que la tela se dobla sobre si misma, de manera que alguna vez no se extiende sino hasta la mitad, y una gran parte del algodón que pasa por los cilindros cae por tierra. Para evitar estos graves defectos, conviene adoptar enrejados movedizos formados de varillas de madera de cuatro á cinco líneas de espesor sobre seis de ancho colocadas á tres líneas de distancia las unas de las otras, un poco más, ó un poco menos según la limpieza del algodón que se emplea, y fijados sobre correas. Estos enrejados tienen la ventaja de dejar pasar las impurezas, de manera que el algodón queda menos cargado, aconsejo pues á los hiladores que se sirven de telas, de suprimirlas y de sustituirlas por estos enrejados.

Un hilador me ha hecho ver un batan en el que ha substituido la tela sin fin por una serie de cilindros aproximados los unos á los otros, comunicándose el movimiento por engravaciones. Los desperdicios que he visto en este batan no habia mas que granos, y ningun copo de algodón.

Es necesario que esta máquina esté construida con el mayor cuidado y asegurada al suelo de una manera estable, porque á pesar de su masa y su peso se podria dislocar.

CÁLCULO DEL BATAN LIMPIADOR.

Hemos dado el sistema, para el arreglo del batan, pasaremos á hacer el cálculo para asegurarse si los volantes, cilindros, etc., tienen las velocidades que les competen.

Determinar la velocidad de rotacion por minuto del primer volante d' (Lám. 5) del batan limpiador.

Conductrices. Conducidas.

La transmision dá por minuto..... 80 vueltas.

En el mismo árbol, una polea a, de. 1100 ms.

conduce en la contramarcha una polea b de..... 250 ms.

Sobre la misma otra e, de..... 1260 id.

conduce en el volante del batan una polea d, de..... 406 id.

La rotacion del primer volante d' será igual á (problema V)

$$\frac{80 \times 1100 \times 1260}{250 \times 406} = 1092,4 \text{ vueltas por minuto.}$$

Velocidad de rotacion del segundo volante d''.

El primer volante dá por minuto.... 1092,4 vueltas.

En este volante una polea e, de.... 368, ms.

conduce en el segundo volante una polea f de..... 340 ms.

La rotacion del segundo volante d'' será de (problema V)

$$\frac{1092,4 \times 368}{340} = 1182 \text{ vueltas por minuto.}$$

Velocidad de rotacion por minuto del primer cilindro rayado c'.

La transmision dá..... 80 vueltas.

La polea g fijada en dicho árbol tiene de

diametro..... 92 ms.

La polea h fijada en el cilindro tiene de diametro..... 368 ms.

La rotacion del cilindro rayado será de $\frac{80 \times 92}{368} = 20$ vueltas por minuto.

Velocidad de rotacion por minuto del segundo cilindro rayado c''.

Lo polea k, en el segundo cilindro rayado c'' tiene el mismo diametro que i en el primero, estas dos poleas siendo conjuntas, es claro que tendrán la misma rotacion.

Velocidad de rotacion por minuto del cilindro alimentario b'.

El primer cilindro rayado e' dá por minuto..... 20 vueltas.
 En este cilindro un piñon l, de..... 17 dientes.
 conduce en el cilindro alimentario otra n, de..... 32 dientes.
 Lo que dará $\frac{20 \times 17}{32} = 10,6$ vueltas por minuto por la rotacion del cilindro alimentario b'.

Reuniendo estos resultados formaremos la tabla siguiente.

TABLA de los diametros y de las relaciones de velocidad, tanto de la rotacion que á la circunferencia de los diferentes cilindros y volantes del batan limpiador.

Nombres de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Primer cilindro alimentario	0, 64	0,20096	10,6	metros. 2,130
Primer cilindro rayado alimentario	0, 34	0,10676	20,	2,1352
Primer volante.	»	»	1192,4	»
Segundo cilindro alimentario	0, 64	0,20096	10,6	2,130
Segundo cilindro rayado alimentario	0, 34	0,10676	20,	2,1352
Segundo volante	»	»	1182	»

Cuando una máquina está montada regularmente, es útil el formar una tabla como la que precede, para evitar el formar nuevos cálculos, pues á primera vista se ven las dimensiones y velocidades de los diversos agentes que la componen.

Determinar el número de golpes de regla que recibe una línea, ó bien 2,5 milímetros de tela de algodón presentada al primer volante d.

El volante tiene dos reglas, dá por minuto 1092,4 vueltas dará pues en el mismo tiempo $1092,4 \times 2 = 2184,8$ golpes.

En el mismo tiempo el cilindro rayado, cuyo diametro es de 13 líneas, ó 34 milímetros, y la circunferencia de 106,76 milímetros, dá 20 vueltas y desarrolla una tela de $20 \times 106,76$ que es igual á 2135,2 milímetros de longitud (principio IV).

Luego 2135,2 milímetros recibirán 2184 golpes de regla. Para hallar cuanto recibe una línea ó 2,5 milímetros se dirá.

Si 2135,2 milímetros reciben 2184,8 golpes 2,5 milímetros cuantos recibirán $2135,2 : 2184,8 :: 2,5 : x.$

Que será $\frac{2184,8 \times 2,5}{2135,2} =$

Rebibirá pues una línea de algodón 2,55 golpes de volante.

Determinar el número de golpes de regla que recibe una línea u 2,5 milímetros de tela de algodón presentada al segundo volante.

Estè volante dá 1182 vueltas por minuto por consiguiente será $1182 \times 2 = 2364$ golpes por minuto, y como en el mismo tiempo el segundo cilindro rayado, que tiene la misma velocidad que el primero desarrolla 2135,2 milímetros, se hallará siguiendo el mismo sistema que en el cálculo anterior que una línea de algodón de la tela, recibirá del segundo volante

$\frac{2364 \times 2,5}{2135,2} = 2,76$ golpes.

§ 3°. BATAN TELAR.

Descripcion del batán telár (Lám. VI.).

- a Mesa colocada detras de la máquina, sobre la cual se mueve uniformemente una tela sin fin, dividida transversalmente en un número determinado de partes iguales, sobre la que se estiende una pesada de algodón.
- b/ b' Cilindros alimentarios (véase la descripcion del batan limpiador)
70 ms. de diametro.
- c' Cilindros rayados (véase id.). 41 idem.

- d/ Volante (véase la descripción del batán limpiador).
- e/ Enrejado (idem.)
- f/ Correas (idem.)
- g' g' g' Varillas.
- h/ Tambor que tiene en su circunferencia una tela metálica, este tambor se apoya en algunas máquinas sobre la tela que marcha con él, y en otras está movido por ruedas dentadas. El polvo y borrilla pasan á través de las mallas de tela metálica y se hallan atraídas en la chimenea por la acción del ventilador, su diámetro es de 478 milímetros.
- ú/ Dos cilindros de hierro colocados el uno debajo del otro, entre los cuales pasa el algodón conducido por la tela g' g' g' tienen de diámetro 104 milímetros.
- k/ Arbol que toma su movimiento de la contramarcha B y lo comunica al tambor metálico h', á los cilindros de hierro i' i' i' y á los de madera l' l'.
- l' l' Cilindros de madera cubiertos de piel, sobre los cuales el cilindro m' se apoya fuertemente, su diámetro es de 150 milímetros.
- m' Cilindro al rededor del cual se envuelve el algodón que sale de la máquina, el movimiento se le comunica por la fuerte presión que ejerce sobre los cilindros l' l'.
- A Arbol de la transmisión que dá por minuto. 40 vueltas.
- B Contramarcha.
- | | | | | |
|-----|--|------|----------|-------------|
| a | Polea de transmisión. | 1090 | mils. | de diámetro |
| b | Idem en la contramarcha conducida por a. | 240 | id. | id. |
| c | Idem en misma contramarcha | 1083 | id. | id. |
| d | Idem en el volante conducida por c. | 162 | id. | id. |
| e | Idem en la contramarcha B | 90 | id. | id. |
| f | Idem en el arbol motor de la máquina | 340 | id. | id. |
| g | Idem en el mismo arbol. | 152 | id. | id. |
| h | Idem en el cilindro rayado conducida por g | 400 | id. | id. |
| i | Rueda dentada en el arbol motor. | 36 | dientes. | |
| j | Idem en el cilindro de hierro. | 156 | id. | |
| k | Idem en el mismo cilindro. | 40 | id. | |
| l | Idem intermedia. | 100 | id. | |
| m | Idem idem | 184 | id. | |
| n | Idem en el eje del tambor metálico. | 162 | id. | |
| o | Idem en el cilindro de hierro. | 32 | id. | |
| p q | Idem intermedias conducidas por o, tiene cada una. | 32 | id. | |
| r | En el cilindro cubierto de piel conducida | | | |

	por la intermedia q.	45 dientes.
s	Idem intermedia	32 id.
t	Idem en el cilindro cubierto de piel	45 id.
u	Idem intermedia conducida por o.	32 id.
v	Idem en el cilindro que va la tela sin fin .	30 id.
x	Piñon en el cilindro rayado	17 id.
y	Intermedia conducida por x	40 id.
z	Rueda fijada en el cilindro que conduce la tela	32 id.

ARREGLO DEL BATAN TELAR (Lám. VI).

El algodón despues de haber pasado por el batan limpiador, ha quedado abierto y desembarazado de una parte de la porqueria y granos que contiene despues se coloca al batan telar, cuyo objeto es de abrirlo y limpiarlo mas y formar una tela que se envuelve en un cilindro destinado para colocarse detrás de las cardas en grueso.

La diferencia del batan telar al batan limpiador consiste en que no hay mas que un par de cilindros rayados y un volante. El algodón se hecha sobre la tela sin fin, que lo lleva á un tambor metálico donde se encuentra lijeramente prensado y toma la forma de una tela, esta pasa entre dos cilindros de hierro y se envuelve en un cilindro de madera, colocado entre otros dos de la misma materia, cubiertos de piel que le imprimen el movimiento.

En esta máquina empiezan las primeras precauciones que deben tomarse para la regularidad del ilo. No se crea que el ilo siendo doblado un gran número de veces en el curso de una preparacion, se pueda por esto despreciar las primeras operaciones, los mayordomos deben vijilar con mucho cuidado, y mirar si el trabajo se hace con ecsactitud.

DE LA PESADA.

El algodón se lleva á la máquina con un cesto, se coloca una balanza cerca de él que sirve para hacer las pesadas que se estienden sobre la tela sin fin. Indicaré cuando hable de las preparaciones, el peso que deben tener estas pesadas, que varian segun el número que se quiere hilar y la clase de algodón que se emplea. Debe cuidar el mayordomo que sean ecsactas las pesadas, verificándolo con frecuencia, y asegurarse que sea ecsacta la balanza y que no se haya cambiado el peso.

Las nuevas balanzas que se emplean en algunas filaturas cuyo movimiento y peso están encerrados en un armario me parecen escelentes, las que generalmente deberian adoptarse.

El batan telar tiene dos movimientos que son muy diferentes de velocidad, que le son comunicados por el motor por medio de una contramarcha; estos movimientos son.

Primero. El movimiento de las poleas *f*, que hace marchar los cilindros de hierro *i'*, entre las cuales pasa el algodón antes de formarse en cilindro, para ser colocado detrás de las cardas en grueso. La rotacion de esta polea debe ser de 40 á 50 vueltas por minuto. No debe dársele un movimiento muy acelerado si quieren obtenerse cilindros bien hechos.

Si los cilindros de algodón formados por el batan fuesen muy blandos, podría atribuirse este defecto, á un estirage demasiado débil entre los cilindros de hierro *i'* en el cilindro cubierto de piel *l'*, si el estirage se conociese suficiente, se podrian cubrir los cilindros con calicot, y entonces se obtendrian los cilindros de algodón mas duros; he obtenido muy buenos resultados de los cilindros cubiertos de esta manera, se podría tambien estriarlos en su circunferencia.

Segundo. El movimiento del volante *d'* que debe ser el mismo, que el del batan limpiador, de 1000 á 1100 vueltas por minuto.

En algunos establecimientos se ha reemplazado el volante por un tambor dicho á peine, el que está guarnecido en toda su circunferencia de un cierto número de láminas de hierro dentadas como una sierra; la accion de este tambor hace que divide mejor el algodón, y lo dispone mas bien en forma de tela: en cierto punto puede compararse á un cardaje grosero. Algunos hiladores, aun lo emplean, y otros lo han abandonado porque refatiga demasiado el algodón; y no lo limpia tambien como el volante ordinario. En todo caso no debe emplearse sino con precaucion. Se le da á este tambor una velocidad de 500 vueltas por minuto. Los algodones de hebra larga tales que el Jumel, cuando se gasta por los números ordinarios, puede soportar mas que otros de otro género, ser tratados de esta manera; tanto mas que las telas del Jumel formadas al batan telar tienen ordinariamente poca consistencia cuando se emplea el volante ordinario.

Cuando se quiera emplear con écsito el tambor á peine, es necesario antes tener el cuidado de limpiar el algodón con el batan limpiador.

DEL CUIDADO QUE DEBE TENERSE CON ESTA MÁQUINA.

La regularidad de la tela del algodón siendo muy esencial, es necesario asegurarse que las pesadas sean ecsactas é igualmente repartidas á la tela de máquina, porque á medida que esta trabaja va alargándose. Se procurará tanto como sea posible poner el mismo número de pesadas sobre cada cilindro y asegurarse que den la misma longitud delante de la máquina, de esta manera

podrá comprobar el trabajo de la operaria verificándolo de tiempo en tiempo, y tambien la longitud y peso de los cilindros de algodón.

Cuando se observa que se agujera la tela del algodón, es necesario ver de donde proviene este defecto; primeramente mirar si la marcha de la tela g' g' g', es regular lo mismo que la del tambor metálico, que está espuesto á llenarse de algodón, ver si está bien arreglado y que no haya ningun agujero ni garfio que detenga el algodón.

Si en la superficie del tambor metálico se formase un cúmulo de algodón que tapase las mallas, será necesario limpiarlo pues de otra manera se interceptaria el aire y el ventilador no podria ejercer su accion, y el algodón no quedaria tan bien unido y los cilindros se rasgarian con mas facilidad. Este defecto tambien se manifiesta cuando los cilindros de hierro van con demasiada velocidad.

Es necesario tener cuidado que la tela sin fin ó enrejado de madera g' g' g' que da el algodón á los cilindros de hierro i' i' tenga la velocidad necesaria para atraer el algodón; porque cuando marcha con poca velocidad, ó que se detenga, entonces el algodón que está sometido largo tiempo al volante, se rolla y forma millares de botones, que no puede hacer desaparecer la carda, sobre todo en el batan limpiador es donde deben precaverse estos malos resultados.

PRODUCTO.

Un batan telar puede hacer la misma cantidad de trabajo que el limpiador siendo de la misma dimension, bastan dos personas para cuidarlo, la una pesa el algodón y ayuda la que está encargada de estenderlo sobre la tela sin fin y de levantar los cilindros de algodón cuando son bastante gruesos.

PRECAUCIONES QUE DEBEN TOMARSE EN EL TRANSPORTE DE LOS CILINDROS.

Hay dos que deben tomarse para el transporte de los cilindros de algodón que se sacan del batan. El taller debe ser bastante capaz para poder tener algunos cilindros de algodón, en depósito. Se hacen colocar algunos listones con muescas donde se colocan los cilindros al salir de la máquina. Tambien conviene que el batan esté lo mas cerca posible de las cardas. Siempre debe tenerse cuidado que los cilindros no se mugullen al acto de trasportarlos.

DEL ARREGLO.

Los cilindros c' y el volante d' deben distar dos y media líneas uno de otro como en el batan limpiador. El tambor metálico h' no debe tomar la tela g' g' g' debe estar apartado de cerca seis líneas. Como el objeto de este tambor, es de formar una tela uniforme, su marcha debe ser regular, y por esto conviene que esté movido por engravacion, á fin de que no haya detencion en su movimiento.

Actualmente se construyen batanes que reúnen el efecto del limpiador y telar, tienen tres volantés, y algunos cuatro.

Cuando el algodón ha pasado por el velon se ha pesado y se extiende sobre la tela sin fin de detrás, y se forma un cilindro al salir de la máquina, se ve cuanta perfeccion necesita en su construccion esta máquina y el cuidado que ecsije por parte del operario.

CÁLCULO DEL BALAN TELAR.

Rotacion por minuto del volante d' (Lám. VI).

Haciendo la misma regla que hemos hecho por el batan limpiador tendremos $\frac{40 \times 1090 \times 1083}{240 \times 162} = 1214$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del cilindro rayado e'.

Siguiendo la misma regla del batan limpiador hallaremos

$$\frac{40 \times 1090 \times 90 \times 152}{240 \times 340 \times 400} = 18,27 \text{ vueltas por minuto.}$$

Rotacion por minuto del arbol k'.

La rotacion de la transmision es de 40 vueltas por minuto.

En la transmision una polea a, de . 1090 mils. de diametro conduce en la contramarcha una polea b, de 240 mils.

En la misma otra polea c de 90 mils.

conduce la polea motriz f, de 340 mils.

La rotacion del arbol k' será de $\frac{40 \times 1090 \times 90}{240 \times 340} = 48'08$ vueltas por minuto

Rotacion por minuto del cilindro de hierro i'.

Conociendo la rotacion por minuto del arbol motor k' que es de 48,08 vueltas por minuto. Es inútil el empezar por la transmision para determinar la rotacion del cilindro de hierro i'.

Es de advertir para la intelijencia de la lámina, que el arbol k' pasa debajo la línea de las engravaciones v, u, o, p, q, r, s, t, que se unen desde el cilindro b' hasta el cilindro l'': por consiguiente debe buscarse á la otra estremidad la rueda que imprime el movimiento al cilindro de hierro. Se verá que la rueda de 36 dientes que está fijada sobre este arbol á la estremidad opuesta de la polea motriz conduce una rueda de 156 dientes que está fijada en el cilindro de hierro.

La rotacion del cilindro de hierro será $\frac{48,8 \times 36}{156} = 11,09$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del tambor metálico k'.

Hemos visto que la rotacion del arbol motor k' era de 48,08

En el arbol motor una rueda i de 36 dientes
 conduce otra rueda j de 156 dientes
 sobre esta rueda hay un piñon k de 40 id.
 conduce por las intermedias l, m, la rueda n, fija
 en el tambor metálico de 162 id.

Tendremos por la rotacion del tambor metálico h'

$$\frac{48,08 \times 36 \times 40}{156 \times 162} = 2,739 \text{ vueltas por minuto.}$$

Rotacion por minuto de los cilindros cubiertos de piel l, l'.

Si ecsaminamos la série de engravaciones que van del cilindro de la tela al último cilindro cubierto de piel, veremos que el cilindro de hierro i'', que por su piñon de 32 dientes, comunica el movimiento á los cilindros cubiertos de piel l'', conocemos la velocidad de rotacion del cilindro de hierro i' que es de 11,09

En el cilindro de hierro i'' una rueda o, de 32 dientes
 conduce por las intermedias p, q, la rueda r,
 en el cilindro cubierto de piel de 45 dientes

$$\frac{11,09 \times 32}{45} = 7,88 \text{ vueltas por minuto}$$

por la rotacion del tambor cubierto de piel l'.

El tambor l'', tiene una rueda del mismo número de dientes que la del tambor l' que la conduce por la intermedia s, tendrá la misma rotacion.

DESARROLLO Á LA CIRCUNFERENCIA.

El desarrollo por minuto de una circunferencia, se obtiene multiplicándola por su rotacion (principio IV).

El cálculo del desarrollo á la circunferencia, sirve para dar á conocer si el cilindro que da el algodón á otro, da ecsactamente la cantidad que este último debe absorber.

El cilindro de hierro *i'* da directamente el algodón al cilindro cubierto de piel *l'*, el primer cilindro debe dar al segundo lo que este último puede absorber. Vamos á ver como se reconoce esta cantidad por el cálculo.

El cilindro de hierro da 11,09 vueltas por minuto. Su circunferencia será de 326,5 milímetros, y desarrollará por minuto una longitud de

$$11,09 \times 326,5 = 3620,88 \text{ milímetros.}$$

El cilindro cubierto de piel da 7,88 vueltas por minuto, su circunferencia será de 471 milímetros, desarrollará pues en un minuto una tela de

$$7,88 \times 471 = 3711,48 \text{ milímetros de longitud.}$$

El cilindro de hierro da 3620,88 milímetros de algodón mientras que el cilindro cubierto de piel absorberá 3711,48.

Esta diferencia proviene del estiraje que es necesario porque la tela quede siempre bien estendida.

Hay una regla muy sencilla sin efectuar el cálculo que venimos de hacer, si la relacion querida ecsiste entre el movimiento de dos cilindros que el uno debe absorber el algodón que da el otro. Sean (Lám. 2 fig. 3) dos cilindros, el uno A que tiene de diametro 104 milímetros trae una rueda de 32 dientes, conduciendo por la intermedia C una rueda de 45 dientes fijada en el otro cilindro B que tiene 150 milímetros de diametro.

Se ve que el cilindro A dará 45 vueltas y que desarrollará 45 veces su circunferencia mientras que B desarrollará 32 veces la suya (principio IV).

Bastará pues para conocer la relacion de los desarrollos de las superficies de dos cilindros de multiplicar 45 por 104, y 32 por 150.

$45 \times 104 = 4680$ espresa el desarrollo relativo de la circunferencia de A y $32 \times 150 = 4800$ el de la circunferencia de B.

Para conocer pues la relacion de los desarrollos de dos cilindros, que el uno da el algodón que absorve el otro se hará la siguiente regla.

Se multiplicará el diametro del primer cilindro por el número de dientes de la rueda del segundo, y el número de dientes de la rueda del primero, por el diametro del segundo. Estos dos productos, espresarán los desarrollos respectivos de dos cilindros.

Tambien será fácil hallar la una de las ruedas, si es desconocida, para de-

terminar su número de dientes, se multiplicará el número de dientes de la rueda conocida por el diametro del cilindro cuya rueda es desconocida, y se dividirá el producto por el diametro del cilindro cuya rueda es conocida.

Sea la rueda B desconocida se hallará $\frac{32 \times 150}{104} = 46$ este producto expresará el número de dientes de la rueda desconocida.

Reuniendo los resultados anteriores formaremos la siguiente tabla.

TABLA de los diametros y de las relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia, de los diferentes cilindros y volante del batan telar.

Nombres de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Cilindro rayado.	0, 41	0,12874	18,27	2,352
Volante			1214,	
Tambor metálico	0, 487	1,52918	2,739	
Cilindro de hiero	0, 104	0,32656	11,09	3,620
Cilindros cubiertos de piel.....	0, 150	0, 471	7,88	3,711

Determinar el número de golpes de regla que recibe una línea, á 2,5 milímetros de algodón presentada al volante.

Siguiendo la série de operaciones que hemos hecho por el batan limpiador hallaremos que el cilindro rayado desarrolla 2352,08 milímetros que el volante da en el mismo tiempo 2428 golpes.
Si se divide 2428 por 2352,09 el cociente 1,03 indica que cada milímetro recibe 1,03 golpes.

Si se quiere saber una línea 02,5 milímetros cuanto recibirá, se multiplicará 1,03 por 2,5 el producto 2,575 lo expresará,

ESTIRAJE.

El algodón que se estiende detras del batan en la tela sin fin se alarga, la tela de algodón que sale, es mas fina que antes de presentarla á los cilindros

rayados, y la porcion que se alarga es lo que llamamos estiraje. Este se calcula dividiendo el desarrollo del cilindro rayado que recibe el algodón por el desarrollo del cilindro de hierro que da el algodón al último cilindro que se arrolla la tela.

El cilindro rayado da 18,27 vueltas por minuto, su circunferencia es de 128,74 milímetros, desarrollará pues por minuto $128,74 \times 18,27$, ú 2352 milímetros despreciando los decimales.

El cilindro de hierro da 11,09 vueltas por minuto, su circunferencia será de 326,56 milímetros, su desarrollo por minuto será $326,56 \times 11,09$ ú 3620 milímetros.

El cilindro rayado da pues una tela de 2352 milímetros, mientras que el cilindro de hierro dará una de 3620 milímetros.

Para conocer, cuanto dará una pulgada, un metro, ó una cantidad cualquiera, de longitud, colocada detrás del cilindro rayado, se dividirá 3620 por 2352 que da por cociente 1,54 así el alargamiento de la tela colocada detrás de la máquina será á la tela que da delante de la máquina :: 1 : 1,54 desta manera queda un estiraje débil, porque regularmente es de 2 á 2½.

PRODUCTO.

Si queremos conocer que cantidad de algodón debe dar un batán telar en una hora de trabajo lo haremos de la manera siguiente.

Supongamos que las divisiones de la tela sean de 32 pulgadas á 866 milímetros de longitud y que cada division contenga 8,69 onzas de algodón.

La tabla anterior nos manifiesta que el cilindro rayado desarrolla por minuto 2352 milímetros, luego tendremos esta proporcion,

$$866 \text{ ms.} : 8,69 :: 2352 \text{ ms.} : x \text{ onzas,}$$

ó bien $x = \frac{8,69 \times 2352}{866} = 23,60 \text{ onzas}$

peso que harán los 2352 milímetros desarrollados en un minuto por el cilindro rayado.

Multiplicando este producto por 60 milímetros se tendrá 118 libras, producto por 60 minutos se tendrá 118 libras, producto que dará el batán telar en una hora, no teniendo en cuenta la pérdida de tiempo y resbalamiento de las correas, etc.

§ 4°. CARDA.

1. DESCRIPCION DE LA CARDA LLAMADA DE OURSCAMP.

(Lám. VII fig. 2.)

a	Polea motriz en el eje de la carda que da el movimiento á toda la máquina tiene	125 mils. de diametro
b	Idem conducida por a,	198 id.
c	En el pequeño tambor	160 id.
d	En el grande erizo conducida por c.	151 id.
e	Polea en el gran tambor.	306 id.
f	En el pequeño erizo conducida por e	74 id.
g	En el eje de la carda	270 id.
h	En el arbol que da el movimiento al peine conducida por g.	200 id.
i	Cilindros de salida	70 id.
j	Primer cilindro rayado, ó de delante de la cabeza de estiraje.	27 id.
k	Segundo cilindro rayado, ó de detrás de la cabeza de estiraje.	31 id.
l	Pequeño tambor	374 id.
m	Gran tambor	940 id.
o	Grande erizo	170 id.
p	Pequeño idem.	96 id.
q	Cilindro rayado ó alimentario	31 id.
r	Idem alimentario	68 id.
s	Polea que sirve cuando se afila la Carda, recibe su movimiento de e	160 id.
A	Arbol que da el movimiento al pequeño tambor y á la cabeza de estiraje.	
B	Eje del gran tambor.	
C	Rueda fijada al arbol A de	18 dientes
D	Idem conducida por C	39 id.
E	Idem colocada en el mismo eje que D	13 id.
F	Idem intermedia entre E y G	39 id.
G	Idem en el pequeño tambor conducida por F	120 id.
H	Idem intermedia entre D y I	39 id.
I	Idem conducida por la intermedia H	23 id.
J	Idem en el mismo eje que I, y da el movimiento á las tres ruedas K, L, M,	35 id.

K	Idem en el cilindro rayado de detrás	35 id.
L	Idem en el cilindro rayado de delante	21 id.
M	Idem en el cilindro de salida	45 id.
N	Idem en el pequeño tambor	48 id.
O	Idem en el arbol horizontal conducida por N.	42 id.
P	Idem en el mismo arbol	10 id.
Q	Idem en el cilindro rayado conducida por P	72 id.
R	Idem en el cilindro rayado.	18 id.
S	Idem intermedia entre R y T.	80 id.
T	Idem en el cilindro alimentario	39 id.

2. ARREGLO DE LA CARDA.

El objeto del cardaje es de quitar la porqueria que no ha podido quitar el batan, de dividirlo y alargar los filamentos del algodón y de disponerlo para recibir el laminaje. El cardaje es una de las operaciones la mas importante del arte del hilador, porque un algodón mal cardado, jamas se hilará bien; del cardaje provienen ordinariamente las irregularidades que se observan en los hilos.

El algodón recibe la forma de un cilindro por el batan telar, el que se coloca detrás de las cardas en un cilindro de madera e (Lám. VII fig. 1) que llamaremos *cilindro alimentario*, este cilindro tiene un movimiento de rotacion que se le comunica por una cuerda, ó mejor por engravacion, da á los cilindros rayados d, que llamaremos *cilindros alimentarios* el algodón que está colocado detrás de la carda. Los cilindros á su vuelta lo presentan á un tambor c, guarnecido de placas de cardas, animado de una velocidad bastante regular; chapones colocados sobre el gran tambor que están tambien guarnecidos de placas de cardas, están arreglados muy cerca de él para desembarazar el algodón de las impurezas que el batan no ha podido quitar y disponer las hebras para que tomen una posicion paralela. Un pequeño tambor b, guarnecido de una cinta y colocado delante del gran tambor, toma el algodón que un peine hace desprender bajo la forma de una lámina transparente que entra en un embudo y se estrecha en forma de cinta, pasa entre los cilindros de salida, cae en unos botes donde se introduce en un canal, como luego se explicará.

Las cardas que se emplean actualmente difieren muy poco las unas de las otras, algunos constructores colocan detrás de las cardas en grueso dos pares de cilindros rayados, el uno al lado del otro; otros ponen un par, y colocan entre estos cilindros y el gran tambor, otro tambor C (Lám. II fig. 4) de diametro 240 milímetros, este toma el algodón á los cilindros y lo da en se-

guida al gran tambor. Este tambor adicional C conserva mucho las guarniciones de las placas. En otros sistemas se emplean dos erizos A y B (Lám. II fig. 4). Se ha también ensayado en otros establecimientos de colocar entre el grande y pequeño tambor, un cilindro cuyo resultado ha sido insignificante, pues muchos hiladores que lo han probado lo han suprimido. Se ven también en algunas fábricas los peines remplazados por cilindros de hierro de cerca 13 líneas de diámetro que por su rotación quitan el algodón del pequeño tambor como lo hace el peine. De esta manera se evitan los accidentes que llegan cuando el peine se descompone. Estos cilindros deben colocarse muy cerca del pequeño tambor.

No terminaré este artículo que no hable de un ensayo que se ha hecho para cardar sin tener borrarilla; consiste en establecer bajo del gran tambor un enrejado de madera que esté muy cercano porque en su rotación pueda cojer la borrarilla á medida que se forma, pero no aconsejaré de valerse de este medio.

Se han hecho también una porción de ensayos pero sin resultado, para obtener de las cardas el que solas se quiten la borrarilla.

El algodón generalmente se carda dos veces, y se distingue en cardaje en grueso y en cardaje fino. En el cardaje en grueso el algodón una vez desprendido del pequeño tambor bajo la forma de napa se enbuelve otra vez en un tambor de madera que se llama tambor á napa, después que la napa ha hecho un cierto número de vueltas indicado por un contador, se corta y se coloca detrás de la carda en fino, ó también se extiende detrás de la carda en grueso, un peso determinado de algodón de una longitud dada y se corta la napa por delante, cuando esta longitud ha pasado entre los cilindros rayados de detrás.

La carda en fino es un suplemento del cardaje, pues concluye lo que la carda en grueso ha empezado. Quita enteramente del algodón todo lo que puede dañar á una buena filatura y dispone mejor las hebras para recibir el laminaje.

El algodón sacado por el peine pasa por un embudo y forma una especie de morcilla y cae en un bote.

También se han hecho variaciones importantes á la manera de trabajar, los tambores á napa de que acabamos de hablar ya cuasi no están en uso, se han substituido por una especie de conducto que llamamos *canal* asegurado en el plan terreno debajo de los cilindros de salida tanto de las cardas en grueso, como en fino, y conducen las cintas á la máquina de reunir de que luego hablaremos.

La carda en grueso dispone todos los filamentos del algodón, para alargarse forma una cinta que por su reunión con otras muchas presenta á los cilindros de las cardas en fino una napa ecscenta de irregularidades groseras. Esta napa por dicha operación abandona mas facilmente toda clase de cuerpo extraño que puede haber dejado el primer cardaje.

La napa colocada detrás de la carda en fino siendo compuesta de un cierto número de cintas, se corrige por este doblage una parte de las faltas que pueda haber hecho el batan y por consiguiente la cinta queda mas igual á la cabeza de estirage.

En fin en el cardage doble las cardas no tienen necesidad de afilarse con tanta frecuencia.

Los partidarios del cardage simple pretenden que hay economia.

1.º Porque se obtiene en cantidad el mismo producto con un número menor de cardas.

2.º Porque da menos desperdicios.

3.º Porque se necesitan menos operarios.

4.º Menos lugar, menos fuerza motriz y menos capital, por el primer establecimiento, pero es muy facil contestar á estas razones.

Luego las cardas cardando en una vez y montadas como son en el dibujo (Lam. 7 fig. 2) no dan mas en números ordinarios sobre una longitud de 34 pulgadas de hebra ó 920 milímetros que son cerca 30 libras de algodón diarios. En el cardage doble el producto de una carda del mismo ancho puede dar de 55 á 59 libras.

En el cardage doble como en el simple el acepillage de los chapones se hace cuasi cada 5 minutos; por consiguiente el desperdicio es cuasi siempre el mismo, el de los grandes tambores no será menor, en el cardage simple; pues que necesitan acepillarse con mas frecuencia, que en el cardage doble y entonces trabajan la mitad menos.

En cuanto al número de operarios, como las cardas en el cardage simple hay necesidad de acepillarlas con mas frecuencia y de estar mas tiempo para afilarlas y que las guarniciones de las placas duran menos no habrá una gran ventaja en emplear este género de cardas, por consiguiente no habrá mas beneficio que en el local y si se sigue el sistema Ourscamp se necesitará el mismo, y estas darán aun la mitad menos de trabajo.

Si como lo hacen en muchas filaturas de alejarse ó separarse de las relaciones de los movimientos de la carda de Ourscamp, evidentemente habrá ventaja pero será en detrimento de la cantidad, y no se podrá hilar sino números ordinarios.

Segun mi parecer no debe aconsejarse el cardage en una sola vez, á menos que sea pequeño el local y no se hile sino números ordinarios.

La mayor parte de los hiladores de la Alsacia están de acuerdo en mi opinion pues todos siguen el sistema del cardage doble.

La carda debe estar muy bien asegurada á fin de que no experimente ningun sacudimiento cuando se trabaja, tambien conviene que la correa no tire de la parte superior, á fin de que cuando está estendida á las placas de las

cardas no toquen á los chapones, lo mejor es darle el movimiento por debajo.

Antes de placar las cardas es necesario estar seguro, que son perfectamente redondas, que no tengan proeminencias ni concavidades y que sean perfectamente cilíndricas y entonces se pueden placar.

La (fig. 4 Lam. 2.) indica la direccion que deben tener las agujas, es muy interesante colocarlas en el mismo sentido que manifiesta la misma figura, de contrario la carda no marcharia bien.

Los cueros de las placas y chapones no deben estar muy tendidos, porque las agujas se romperian con facilidad, y perderian la elasticidad que es tan útil para cardar conforme, no deben tampoco estar flojas y tendidas con desigualdad.

Antes de colocar una placa en un chapon es menester asegurarse si todas las agujas descansan en el cuero, porque sin esta precaucion podria haber algunas de ellas que se levantasen y producirian una infinidad de botones, tambien debe tenerse la precaucion de untar con sebo la parte posterior de las placas para que no se ponga el rovin.

Una vez placada la carda debe afilarse un cilindro cubierto de esmeril, este cilindro debe ponerse con suavidad y paralelo á los tambores de manera que no toque sino las agujas mas altas se abaja á proporcion que se igualan cuando el tambor está perfectamente redondo y que todas las agujas son relucientes y que pasando la mano por sobre no se encuentra resistencia producida por una superficie irregular, se empleará una tela cubierta de esmeril la que dará un lustre á las agujas mas bajas que no habrá podido alcanzar el cilindro y se le quitará la mitad que le queda pegado. El empleo de esta tela es muy ventajoso, pero si no se tiene un afilador cuidadoso y en el cual se pueda contar vale mas dejarlo, debe tenerse la tela muy plana y no apoyarla con mucha fuerza, porque en pocos instantes podria destruirse una carda sino se tuviera el cuidado que exige esta operacion, motivo por el cual algunos iladores la han suprimido.

No conviene apretar demasiado el tambor de afilar contra las agujas porque la demasiada presion las doblaria y por su elasticidad quedarian las unas mas altas que las otras y tendrian que cortarse para evitar los botones que se formarían en el cardaje.

El tambor de esmeril que sirve para afilar las cardas debe tener un movimiento alternativo en sentido de su eje. Este movimiento acelera la operacion y sale mejor. La esperiencia enseña que la velocidad del grande y pequeño tambor debe ser lenta y la del tambor de afilar al contrario, pues debe ser de 300, á 400 vueltas por minuto.

Tampoco es indiferente que el pequeño tambor ruede en uno ú otro sentido como se podrá ver examinando las fig. 6 y 7. de la Lam. 2.

En la fig. 7 si se hace atencion á la marcha del pequeño tambor se verá que la aguja tiende á levantarse y por consiguiente esta marcha es viciosa y destruye las cardas en poco tiempo.

No obstante puede emplearse este medio tanto por el grande con para el pequeño tambor cuando tienen las agujas tendidas ó tambien para darles un lustre mas duradero y mas vivo en este caso se pone el afilador con suavidad y cuando se juzga que están afilados en este sentido se afilan en sentido contrario.

En la fig. 6 al contrario la marcha de los tambores siempre tiende á bajar las agujas, lo que siempre debe preferirse, pocos hiladores hay que sigan el primer sistema.

Un afilador puede cuidar 25 cardas dobles ú 35 sencillas cuando no hay chapones para afilar y las debe afilar cada cuatro ó cinco dias

Para afilar los chapones se debe hacer con un tambor que tenga un doble movimiento el uno circular y el otro horizontal alternativo, en la direccion del exe; el chapon debe tener un movimiento vertical un operario que no afile mas que chapones puede afilar 150 por dia.

La fig. 5. lam. 2 manifiesta la posicion de los chapones y erizos sobre la máquina de afilar cuando el arreglador está bien seguro que la carda está bien afilada, antes de arreglarla debe verificar con el nivel de aire si los tambores y cilindros están horizontales.

Puede presumirse que es superfluo el examinar cada vez con el nivel si la carda se ha descompuesto, pero si se piensa que el olvido solamente de untar un coxinete puede ocasionar su desgaste y muchos perjuicios, se verá que la operacion que aconsejo exige muy poco tiempo, y puede hacer descubrir algunos defectos que es necesario evitar para no hacer grandes reparaciones.

Los cilindros rayados deben colocarse lo mas cerca que sea posible del gran tambor y arreglados de manera que el centro del cilindro rayado superior, sea con un poco mas bajo que el del gran tambor, salvo en el caso que los cojinetes tengan la curvatura de este último, pero como á medida que se tornean se van rebajando, creo que lo mejor es hacerlos derechos.

El arreglo de los cilindros de que acabo de hacer mencion, permite cuando por el continuo desgaste de los exes ó de los cojinetes del gran tambor, y que va bajando de aproximar siempre tanto como es posible los cilindros de las agujas, sin correr el riesgo de que toque al cilindro inferior.

CHAPONES.

Los chapones son regularmente en número de 12 á 15, siempre deben ponerse muy cerca de las placas del gran tambor particularmente en las prepa-

raciones finas, y tambien por las de corta hebra. No obstante los primeros pueden ser un poco mas apartados de los de las placas que los otros. El arreglador tendrá cuidado de colocarlos bien rectos y á distancias iguales de las placas del gran tambor sobre toda su longitud, procurará darles á todos una pequeña inclinacion de manera que el lado del chapon que mira á los cilindros rayados, sea un poco mas elevado que el lado opuesto, los tres primeros deben tener mas inclinacion que los demas. Un chapon bien arreglado debe tomar el algodón sobre toda su latitud.

El pequeño tambor se arreglará cerca del grande evitando el roce entre las agujas del grande y pequeño tambor porque este roce destruiria prontamente las guarniciones de las cardas y acabaría para dar un cardage botonoso.

El Peine se arreglará de la misma manera evitando que no toque. Un peine que bata sobre las agujas causa un mal irreparable dobla las agujas de las cintas formando unas undulaciones que rompe las láminas de algodón que se forman entre el pequeño tambor y el cilindro de salida, lo que ocasionaria muchos perjuicios.

No debe darse mucha velocidad al peine, unicamente la que sea necesaria para que haga desprender facilmente el algodón que está sobre el pequeño tambor, multiplicado por el espacio corrido por el peine, (cuasi 8 líneas ó 18 milímetros que se aproxima á la circunferencia de este tambor.

No obstante como la línea descrita por el peine, es mas grande que la porcion de circunferencia descrita en el mismo tiempo, por el pequeño tambor será necesario añadir algo mas á la velocidad del peine.

Arreglada asi la carda se hace funcionar, luego que el arreglador la pone en movimiento, debe escuchar con atencion si los cilindros los chapones y el pequeño tambor no rozan, cuando á visto que todo está en órden, pone el algodón á la carda.

La carda no puede marchar continuamente sin estar acepilladas parcialmente ó en su totalidad.

Chapones. El acepillage de los chapones debe estar arreglado por una campanilla que toca cada cinco minutos, lo mas comun es el motor que la hace tocar, un acepillador puede cuidar los chapones por vuelta á cada carda.

Generalmente se debe hacer acepillar el primer chapon á cada vuelta, particularmente por los algodones súcios, debe tambien el operario limpiar, el 1.º 2.º y 3.º Chapon, á la segunda vuelta tomará el 1.º 4.º y 5.º y á la tercera el 1.º 6.º y 7.º etc. que es el mejor método.

Algunos constructores disponen ahora los chapones de manera que no hay necesidad de sacarlos enteramente para acepillarlos, solo basta levantarlos. Esta innovacion facilita mejor el trabajo.

Conviene tambien que todas las veces que el operario levanta los chapones para limpiarlos retire el algodón que encuentra á los lados de la carda,

Un acepillador debe hacer de cinco libras á cinco y media de mermas por día por una preparacion para los números ordinarios de 26 á 40.

GRANDES TAMBORES.

Los grandes tambores deben ser acepillados cada dos horas y media es decir cinco veces por día por los números 26 á 40 y por las preparaciones de los números finos tres ó cuatro veces.

Un operario puede acepillar 35 cardas simples ó 25 dobles ; debe hacer cerca de 17 libras de merma por las preparaciones de los números 26 á 40.

Los pequeños tambores generalmente se acepillan tantas veces como los grandes, no obstante deberian acepillarse mas amenudo por los algodones que están mas cargados de impurezas.

VELOCIDAD QUE SE DA AL GRAN TAMBOR.

La velocidad del gran tambor no deve ser siempre la misma, debe arreglarse segun el género que se trabaja, por los algodones de hebra corta ó algodones de levante es suficiente que de 80 á 85 vueltas, por las cardas en grueso y por las finas de 70 á 75. En los números ordinarios (algodon de América) se le puede dar hasta 100 y 110 por las cardas en grueso, y 90 á 100 por las finas ; hay algunos hiladores que le dan hasta 130 pero me parece que es ecsajerado.

Alguna vez es útil pasar de la velocidad que indico, que es cuando el algodon está lleno de nudos ó impurezas que se adieren á la fibra ; no obstante es necesario mucha precaucion, porque tanto como una carda va veloz tanto mas desperdicio dá, por consiguiente no hay ninguna ventaja en darle mucha velocidad, asi es que los mayordomos deben persuadirse que una carda trabajará mejor á 100 vueltas que á 130.

3. DEFECTOS QUE DEBEN EVITARSE Á LAS CARDAS.

El principal defecto que debe evitarse es que no haya botones, se evitarán si la carda está bien arreglada acepillando los chapones y el gran tambor exactamente. Si apesar de esto continuase á formar botones se observará si ay algunas rayas á las placas ocasionadas por algun accidente si el cilindro d Lám. 7 fig. 1^a. toma el algodon en una grande cantidad por el ancho, si el algodon se reune entre los chapones si se forma en algunos lugares de la carda depósitos de algodon ó desperdicios que son atraidos de tiempo en tiempo por el pequeño tambor b, si la napa de detrás es bien igual si el gran tambor se

carga con igualdad. En el caso que no se encontrara ninguno de estos defectos, será útil cambiar el piñon del eje de la carda, poniendo otro mas pequeño, por este cambio se atrasará la marcha del cilindro rayado y del pequeño tambor y cardando con mas lentitud se conseguirá evitar estos defectos.

Los cilindros alimentarios movidos por correas se detienen alguna vez, conviene evitar este defecto porque causa mucho desperdicio, por lo que, lo mejor es colocar detrás de la carda un cilindro alimentario de 5 á 6 pulgadas, si apesar de esta precaucion se detuviese; lo mejor será estriarlo, de esta manera se podrá estar seguro que el estiraje entre este cilindro y el cilindro rayado *d*, es cuasi nulo se verificará igualmente si la relacion de los desarrollos del pequeño tambor *b*, y del cilindro de salida *a*, es ecsacto, un defecto en el gran tambor *e*, ó en la redondez del pequeño *b*, puede formar undulaciones ó cortes que deben evitarse.

Las Proeminencias ó espesores que provienen con frecuencia de las desigualdades de los cilindros de algodón, y principalmente de las barbas que se forman en los cilindros rayados *d*, es un defecto que deve evitarse, para ello es necesario aprocsimar el cilindro rayado *d*, cerca del gran tambor *c*, y hacerlo limpiar con frecuencia, tambien resultan los mismos defectos cuando el pequeño tambor *b*, no está bien redondo, cuando el cilindro alimentario *e* da demasiado y tambien si los cilindros rayados *d*, entre los cuales pasa el algodón no son perfectamente rectos, ó si la presion que deben tener no es suficiente.

DE LAS DESIGUALDADES EN EL PRODUCTO DE UNA CARDA.

Es muy importante que las cardas estén arregladas del mismo modo, y en particular los pequeños tambores, que tengan todos el mismo diametro y la misma velocidad y á la misma distancia del gran tambor *c*. El mayordomo debe observar que las cintas sean iguales, porque si alguno de los defectos que acabo de manifestar no ecsistia en la carda estas desigualdades provendrian del batan telar, en este caso se verificarán las pesadas y se asegurará que estén estendidas regularmente á la tela de esta máquina.

Terminaré recordando que el cardaje es la parte mas esencial y el alma de la filatura, que no se puede ilar bien, si el cardaje no es perfecto, porque sea tal la napa saliendo de la carda debe ser clara y de una tinta uniforme no presentando ningun boton, ni ninguna parte mas espesa ó mas obscura que las demas. Para obtener esta perfeccion los mayordomos deben cuidar de acordarse de todo cuanto se ha dicho sobre todo de que no se dé mucha velocidad y que no se puede obtener un buen producto forzando la calidad.

4. CÁLCULO DE LA CARDA DE OURSCAMP CARDAJE SIMPLE (Lám. VII fig. 2).

Siempre es útil, y alguna vez necesario, de conocer las relaciones de las dimensiones y velocidades de los cilindros de una carda. Vamos á dar el método para determinarlo, y como la carda de Ourscamp es mas complicada que las demas, la escojeremos para ejercitarnos á esta especie de cálculo.

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 el pequeño l.

La polea a, en el gran tambor es la que da el movimiento á toda la carda ; su diametro es de 4 pulgadas $7\frac{1}{2}$ líneas ó de 125 milímetros.

Da el movimiento á la polea b, de 7 pulgadas 4 líneas de diametro ó 198 mils.

En la otra estremidad del arbol en el que está la polea b hay un piñon C de 18 dientes. conduce una rueda D de 39 id.

En el mismo eje una E de 13 id. da el movimiento á una rueda F de 39 dientes pero esta rueda no teniendo piñon á su eje no es mas que intermedia (*problema sobre las engravaciones, segunda observacion, pág. 18*) el engrenage G en el pequeño tambor puede ser considerado como conducido directamente por el piñon E de 13 dientes. El número de dientes de la rueda G del pequeño tambor es de . . . 120 id.

Tenemos pues 125 en el gran tambor conduce 198
18 id. 39
13 id. 120 en el pequeño tambor
véase problema V pág 13 y la observacion general siguiente, el número

$$\frac{198 \times 39 \times 120}{125 \times 18 \times 13} = 31,68$$

que espresará la rotacion del gran tambor m, siendo 1 la del pequeño b.

Observacion general. Remitimos al artículo que precede del problema V pag. 13 pero se debe observar que en el ejemplo presente se divide el producto de las conducidas por el producto de las que conducen haciéndose al revés en el problema citado. Los que están un poco versados en el cálculo facilmente hallarán la razon de esta modificacion. En efecto en la igualdad (6) problema V, tenemos $Rot. B' \times diam. B \times diam. B'$

$$= Rot. A \times diam. A \times diam. A'$$

ó bien $Rot. A = \frac{Rot B' \times diam. B \times diam. B'}{Diam. A \times diam. A'}$

En general si se busca la rotacion de una polea conducida, el divisor debe

ser el producto de los diámetros de las poleas conducidas ; y si se busca la rotacion de una polea que conduzca, el divisor será formado del producto de los diámetros de las poleas que conducen.

Podemos hacer una observacion análoga sobre el problema IV, si se quiere determinar el diámetro de la primera polea de una serie, conociendo los diámetros de las otras poleas lo mismo que las rotaciones de la primera y de la última, el divisor será el producto de la rotacion de la primera polea, por los diámetros de todas las poleas conocidas que conducen.

En efecto, de la igualdad (7) del problema IV se saca

$$\text{Diam. A} = \frac{\text{rot. B}' \times \text{diam. B} \times \text{diam. B}'}{\text{rot. A} \times \text{diam. A}'}$$

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del cilindro rayado q.

En el pequeño tambor l, está fijada una rueda N de 48 dientes
conduce otra O en al arbor horizontal de 42 dientes

À la parte inferior de este arbor un piñon P de . . . 10 id.
conduce Q en el cilindro rayado q de 72 id.

Por consiguiente la rotacion del cilindro rayado q dando 1, la del pequeño tambor l, será espresado por . . . $\frac{42 \times 72}{48 \times 10} \circ \frac{63}{10} = 6,3$

pero á cada vuelta del pequeño tambor l, el grande m da 31,68 pues el grande tambor m, dará $31,68 \times 6,3 = 199,58$ vueltas mientras que el cilindro rayado q dará 1.

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del cilindro alimentario r.

El piñon del cilindro rayado R es de 18 dientes
conduce en el cilindro alimentario r una rueda T de 39 dientes

El cilindro rayado q, dará 39 vueltas mientras que el alimentario r, dará 18, pero hemos visto que el gran tambor m, da 199,58 vueltas, mientras que el cilindro rayado q da 1, luego el gran tambor dará $199,58 \times 39$ vueltas mientras que el alimentario r, dará 18, asi el gran tambor m, dará

$$\frac{199,58 \times 39}{18} = 432,42 \text{ mientras que el alimentario r, dará 1.}$$

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del grande erizo o.

En el eje del pequeño tambor l, hay la polea c que tiene de diámetro 160 mils.
conduce en el grande erizo o la polea d de diámetro 151 id.

El pequeño tambor l, dará 151 vueltas mientras que el grande erizo o dará 160. Pero á cada vuelta del pequeño tambor l, el grande m, da 31,68 pues este último dará $31,68 \times 151$ vueltas mientras que el grande erizo o

dará 160 , ó bien $\frac{154 \times 31,68}{160} = 29,89$ vueltas
mientras que el grande erizo dará 1.

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del pequeño erizo p.

En el eje del gran tambor m una polea e de diametro 306 mils.
conduce en el pequeño erizo p la polea f de 74 idem.

La rotacion del gran tambor será espresada por $\frac{74}{306} = 0,24$ dando 1 la del pequeño erizo.

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del cilindro de detrás k, de la cabeza de estiraje.

La polea a, en el eje del gran tambor m, es de 125 mils. de diametro
conduce un polea b, de 198 id.

En el mismo arbol el piñon c, de 18 dientes.
conduce la otra I de 23 id.

En este arbol una rueda doble J de 35 id.
conduce en el cilindro rayado de detrás k otra de 35 id.

125 conducen 198
18 id. 23
35 id. 35

La rotacion del cilindro de detrás k siendo 1 la del gran tambor m, será espresado por $\frac{198 \times 23 \times 35}{125 \times 18 \times 35} = \frac{253}{125} = 2,02$.

Hallar la rotacion del gran tambor m, dando 1 la del cilindro rayado de delante j, de la cabeza de estiraje.

En el gran tambor una polea e de diametro 125 mils.
conduce otra pólea de 198 id.

Un piñon de 18 dientes
conduce otra I de 23 id.

En el mismo arbol otro j de 35 id.
conduce en el cilindro rayado de delante j un piñon L de 21 id.

125 conducen 198
18 id. 23
35 id. 21

Tendremos que la rotacion del cilindro de delante j dando 1, la del gran tambor será representada por $\frac{198 \times 23 \times 21}{125 \times 18 \times 35} = \frac{5313}{4375} = 1,214$.

Hallar la rotacion del gran tambor *m*, dando 1 la del cilindro de salida *i*.

La polea *a* en el eje de del gran tambor tiene de diam. 135 milis.
conduce otra polea de 198 id.

El piñon *C* fijado en el mismo arbol de 18 dientes
conduce otro *I* de 23 id.

Las demas engravaciones *D H* no pueden considerarse aqui sino como intermedias.

En el mismo arbol una rueda *J* de 35 id.
conduce en el cilindro de salida *i* una rueda *M* de 45 id.

125 conducen 198

18 id. 23

35 id. 45

y será $\frac{198 \times 23 \times 45}{125 \times 18 \times 35} = \frac{2277}{875} = 2,6.$

que espresará la rotacion del gran tambor *m*, dando 1 la del cilindro de salida *i*.

Ahora que conocemos las velocidades de rotacion de todos los cilindros de la carda á la velocidad del gran tambor *m*, determinaremos las rotaciones de estos mismos cilindros tomando la del cilindro rayado *q* por unidad.

Hemos hallado ya que la rotacion del cilindro rayado *q* dando una la del gran tambor *m*, será espresada por 199,58 al que substituiremos el número 200 que es mucho mas cómodo y que no difiere del primero media unidad cantidad que podemos despreciar sin inconveniente.

Observaeion general.

Hemos visto que una vuelta del cilindro rayado corresponde á 200 del gran tambor, y asi en el curso de los cálculos siguientes podremos siempre substituir esta última cantidad á la primera.

Determinar la rotacion de los diferentes cilindros de la carda, dando una la del cilindro rayado q.

Si queremos hallar cuantas vueltas dará el cilindro alimentario *r*, mientras que el gran tambor *m*, da 200 sabiendo que 432,42 vueltas del gran tambor *m*, corresponden á 1 vuelta del cilindro alimentario *r*, haremos la proporcion siguiente. Si 432,42 vueltas del gran tambor *m*, (que equivalen á una vuelta del cilindro rayado *q*,) dará de vueltas el cilindro alimentario *r*,

432,42, : 1 :: 200 : x vueltas del cilindro alimentario r

$$x = \frac{1 \times 200}{432,42} = 0,46.$$

Siendo la rotacion del cilindro rayado q 1,00

La del alimentario r, será 0,46

La del gran tambor m, 200,00

Se puede probar facilmente que la del pequeño

tambor l, será 6,313

En efecto el pequeño tambor da una vuelta mientras que el grande da 31,68 pues hará mientras da 200 el gran tambor ó 1 vuelta el cilindro rayado, tantas vueltas como 31,68 está contenido en 200.

Lo que da $\frac{200}{31,68} = 31$ vueltas.

Este segundo método conduce al mismo resultado que el de las proporciones, puede escogerse entre los dos el que quiera. Continuando el procedimiento por los demas cilindros hallaremos que la rotacion es.

Del cilindro rayado de detras k de la cabeza de estirage. = 99,009

Del cilindro rayado de delante j de = 164,74

Del de salida i. = 76,92

Del grande erizo o. = 6,694

De pequeño idem p. = 833,333

— Siempre se indican las relaciones de los movimientos principales de la carda los cuales determinan la calidad del cardage, por los números que espresan la rotacion del grande y pequeño tambor, tomando por unidad la del cilindro rayado. En la carda de Ourscamp, las relaciones de los movimientos principales son como los números 1.200.6,313.

Nota. Esta manera de espresarse será ecsacto si el diámetro del grande y pequeño tambor y del cilindro rayado son constantes; pero no es asi, los diámetros del grande y pequeño tambor tienen cuasi siempre el uno tres pies y el otro un pie, pero el diámetro de los cilindros rayados varia. Será necesario para apreciar ecsactamente un cardage multiplicar las rotaciones de estos tres cilindros por sus diámetros respectivos. Estos tres productos espresarán de una manera cierta por todos los casos posibles, las relaciones de los movimientos principales de la carda. En el presente ejemplo tendremos los tres números siguientes:

$1 \times 0,097 = 0,97$ desarrollo del cilindro rayado q.

$200 \times 2,951 = 590,200$ id. del gran tambor m.

$6,313 \times 1,174 = 7,411$ id. del pequeño tambor l.

Reuniendo estos resultados formaremos la siguiente tabla.

TABLA de los diámetros y relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia de los diferentes cilindros y tambores de la cárdá.

Nombres de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Cilindro alimentario r.	0,068	0,213	0,276	0,0587
Cilindro rayado q.....	0,031	0,1097	0,600	0,058
Gran tambor m.....	0,94	2,951	120,0	354,12
Pequeño tambor l.....	0,374	1,417	3,787	4,4459
Cilindro rayado de detras de la cabeza de estirage k.....	0,027	0,0847	59,4	5,310
Cilindro de delante de la cabeza de estirage j.	0,031	0,0973	98,844	9,617
Cilindro de salida i...	0,070	0,2198	46,156	10,1437
Grande erizo o.....	0,170	0,5338	4,0146	2,1429
Pequeño id. p.....	0,096	0,3014	499,999	150,699

Aunque es muy sencilla esta tabla veamos como debe hacerse.

Las dos primeras columnas no presentan dificultades, porque sabemos que se obtiene la circunferencia multiplicando el diámetro por 3,1416, ó simplemente por 3,14, que es la relacion de la circunferencia al diámetro, luego hallaremos que la circunferencia del pequeño tambor es de $0,374 \text{ metros} \times 3,14 = 1,174$.

La tercera columna representa la rotacion por minuto.

Supongamos que el gran tambor m, da 120 vueltas por minuto, se partirá de este dato para calcular las rotaciones de todos los cilindros de la cárdá, lo que será fácil, porque ya los hemos determinado, suponiendo la rotacion del gran tambor igual á 200.

Hemos hallado que el gran tambor daba 200 vueltas, y el pequeño 6,313 luego tendremos esta proporcion.

Si dos 200 vueltas dan 6,313, cuantas darán 120.

$$x \frac{120 \sqrt{6,313}}{200} = 3,787$$

Por la rotacion del pequeño tambor l, dando el grande m, 120

Se hallará de la misma manera la rotacion de las demas.

La cuarta columna indica las velocidades á la circunferencia, ó bien la cantidad de metros que la circunferencia de cada cilindro desarrolla en longitud por minuto, que es lo que hemos llamado desarrollo.

Para formarla bastará multiplicar las circunferencias, ó los números de la segunda columna por las rotaciones representadas en la tercera.

Si se quiere hallar la velocidad á la circunferencia del pequeño tambor bastará multiplicar 1,74 por 3,787 y se tendrá 4,4459 metros, es decir que el pequeño tambor desarrollará 4,4459 metros de longitud en un minuto ó si se quiere, mientras que el cilindro de detrás k, de la cabeza de estiraje absorberá 5,031.

Con la tabla y las esplicaciones que he dado se podrá hallar facilmente el estiraje de la carda, lo mismo que las relaciones de los cilindros, tambores, etc. Por ejemplo, se quiere que el cilindro alimentario r, de exactamente la misma cantidad que el cilindro q absorbe, que el pequeño tambor l de 4,4459 metros mientras que el cilindro rayado de detrás k de la cabeza de estiraje absorbe 5,031, y que por consiguiente hay entre sus velocidades la relacion de 4445 á 5031 y simplificando de 45 á 50 ó en fin de 4,5 á 5; que entre los dos cilindros rayados k y j de la cabeza de estiraje, hay un estiraje en la proporcion de 5 á 9,6 ó de 1 á 1,92; y que en fin entre el primer cilindro rayado de delante j de la cabeza de estiraje y el cilindro de salida i se alarga en la relacion de 9,6 á 10,1.

Vamos hacer el cálculo necesario para conocer el producto, el número de cintas etc. de una carda.

Determinar el número de vueltas que deberá hacer el cilindro rayado q, para absorber una longitud de 4,894 metros de algodón ó sean 15 pies 9 pulgadas.

Conociendo la circunferencia del cilindro rayado, basta hallar cuantas veces esta circunferencia está contenida en 4,894 metros y se hallará que es de

$$\frac{4,894}{0,097} = 50,453.$$

Dará pues el cilindro rayado 50,453 vueltas para pasar 4,894 metros.

ESTIRAJE DE LA CARDA.

El cilindro rayado q desarrolla por minuto una longitud de 0,058 metros, el cilindro de salida i da en el mismo tiempo 10,1437 metros, si se divide 10,1437 metros por 0,058, el cociente 174,89 indicará cuanto se ha alargado un metro pasando por la carda, que es lo que llamamos estiraje de la carda.

Se valua pues el estiraje de la carda segun la relacion de las velocidades á la circunferencia del cilindro alimentario y el de salida.

Cuantos metros de cinta producirán los 4,894 metros colocados detrás de la carda.

Conociendo el estiraje de la carda bastará multiplicar el estiraje por la longitud de 4,894 metros que se ponen detrás de la carda.

El estiraje está espresado por 174,89 se tendrá pues

$$174,89 \times 4,894 = 855,911 \text{ metros de cinta.}$$

Si el estiraje no es conocido se consultará la tabla anterior y hacer la proporción $0,058 : 10,1437 :: 4,894 : x = 855,91$.
 $0,058$ es el desarrollo del cilindro rayado q en un tiempo dado.
 $10,1437$ el del cilindro de salida en el mismo tiempo.

Producto de una carda que tenga 0,920 metros de ancho.

Sabemos que el cilindro rayado q da 50,453 revoluciones para pasar una longitud de 4,894 metros, supongamos que esta longitud pese 3 libras.

La tabla nos indica que el cilindro rayado q hace cerca 0,6 vueltas por minuto. Para conocer cuanto tiempo se necesitará para dar 50,453 vueltas se hará esta proporción:

Si en un minuto el cilindro q da 0,6 revoluciones cuantos minutos se necesitarán para hacer 50 revoluciones.

$$1 : 0,6 :: x : 50,453$$

será $x = \frac{1 \times 50,453}{0,6} = 84,088$.

Se necesitarán pues 84,088 minutos para cardar 4,894 metros á 3 libras.

Supongamos que el jornal sea de 750 minutos ó $12\frac{1}{2}$ horas, se dirá si 84,088 minutos producen 3 libras de algodón en 750 minutos cuanto producirán

$$84,088 : 3 :: 750 : x$$

$$x = \frac{3 \times 750}{84,088} = 25,56$$

Luego la carda producirá 25,56 libras.

Número de la cinta que sale de la carda.

Los 4,894 metros colocados detrás de la carda dan una cinta de 855,91 metros de longitud y estos 4,894 pesan 3 libras. Para hallar cuanto pesarán 1000 metros de longitud de una madeja de algodón se hará la proporción siguiente :

$$855,91 : 3 :: 1000 : x$$

$$x = \frac{3 \times 1000}{855,91} = 3,5 \text{ libras}$$

que será el peso de 1000 metros de la madeja dividiendo por ejemplo 1 libra por 1,869 se tendrá por cociente 0,267 que es el número de la cinta que sale de la carda.

No obstante debe observarse que el número verdadero será mas elevado á causa del desperdicio que se hace durante la operacion. Véase la primera parte del capítulo 4°. que trata del devaneo, donde doy el detalle de este cálculo.

Verificar si el diametro que debe tener el cilindro alimentario es ecsacto.

En el cilindro rayado q hay una rueda de 18 dientes que conduce por una

intermedia una rueda de 39 dientes en el cilindro alimentario r.
Supongamos que la circunferencia del cilindro rayado sea de 97 milímetros, la del cilindro alimentario de 213 milímetros.

El cilindro alimentario da 39 vueltas mientras que el otro da 18, desarrollará 39×97 milímetros mientras que el cilindro rayado desarrollará 18×213

Pues $39 \times 97 = 3783$ desarrollo del cilindro rayado

$18 \times 213 = 3834$ idem del alimentario.

Supongamos que la circunferencia del cilindro alimentario r, sea desconocida hemos visto que 39×97 debe igualar á corta diferencia á $18 \times x$ (x representa la circunferencia del cilindro alimentario.)

$$\text{Será } x = \frac{39 \times 97}{18} = 210 \text{ milímetros.}$$

Para hallar el diametro basta dividir 210 milímetros por 3,14 que es la relacion de la circunferencia al diametro.

Si el piñon R del cilindro rayado q fuese desconocido tendríamos para determinar el número de sus dientes esta ecuacion $39 \times 97 = 213 \times x$

$x = \frac{39 \times 97}{213} = 17,76$ (17 ú 18 despreciando ó alterando el quebrado) que será el número de dientes hallado.

Regularmente el alimentario da un poco menos que el cilindro rayado, á fin de dar un estiraje que tienda la napa, y la impida de formar pliegues que levantarían el cilindro rayado. Sin este estiraje podría el algodón ser atraído con fuerza por el grande tambor de lo que podrían resultar graves accidentes.

Siendo cambiado el número de la napa colocada detrás de la carda, obtener siempre una cinta del mismo número.

Supongamos el espesor ó grueso de la napa aumentada en la proporcion de 6 á 7. Si se quiere obtener delante de la carda el mismo número se cambiará el piñon P que está bajo el arbol horizontal y disminuir el número de sus dientes, en la misma proporcion que la napa es mas gruesa. Pues la napa habiendo aumentado en la relacion de 6 á 7, el cilindro rayado q debe ser disminuido en la misma proporcion. Si el piñon que está bajo el arbol horizontal tiene 10 dientes será necesario colocar otro mas pequeño, se determinará su dentadura por la siguiente proporcion.

$$6 : 7 :: x 10$$

$$x = \frac{10 \times 6}{7} = 8,57$$

8 ú 9 espresará la dentadura del piñon que debe colocarse en lugar del de 10.

Puede obtenerse el mismo resultado cambiando la velocidad del pequeño tambor l, porque ya se concibe, que marchando con mas velocidad, desarrollará mas algodón y por consiguiente será la lámina mas fina.

Lo que hemos dicho hasta aqui basta para indicar la manera como debe arreglarse para operar con las piezas de la carda con los diversos cambios que son necesarios.

Un principio general, es que la polea a, arregla el movimiento de toda la carda y acelera ó atrasa la velocidad de todos los cilindros segun que aumenta ó disminuye su diametro.

La rueda C arregla el movimiento del pequeño tambor y al mismo tiempo el del cilindro de salida.

En fin la rueda E arregla la velocidad del pequeño tambor.

N, O, P, Q, arreglan la del cilindro rayado.

5. DESCRIPCION DE LA CARDA ORDINARIA.

(Lám. VII fig. 1^a.)

A	Rueda en el eje del gran tambor que da el movimiento à toda la carda	28 dientes.
B	Intermedia entre A y C.	150 id.
C	Conducida por B	150 id.
D	En el mismo eje que C	40 id.
E	En el pequeño tambor conducida por D	150 id.
F	Intermedia entre E y G.	67 id.
G	Intermedia entre F y H.	67 id.
H	En el eje del cilindro de salida conducida por G	28 id.
I	Conducida por A	244 id.
K	En el mismo eje que I	26 id.
L	Conducida por K en el eje del cilindro rayado	244 id.
M	En el mismo eje	26 id.
N	Intermedia entre M y O	78 id.
O	En el eje del cilindro alimentario.	110 id.
a	Cilindro de salida, tiene de diametro	61 milimts.
b	Pequeño tambor	325 id.
c	Gran tambor	975 id.
d	Cilindro rayado	32 id.
e	Idem alimentario	113 id.
f	Polea del gran tambor	325 id.
g	Idem en el arbol que da el movimiento al peine	108 id.

6. CÁLCULO DE LA CARDA.

Una gran parte de lo que habemos dicho sobre la carda de Ourscamp, es aplicable á estas cardas, nos ocuparemos luego del cálculo de estas últimas.

Rotacion del gran tambor, cuando da 1 el cilindro rayado d.

En el eje del gran tambor c, un piñon A de . . . 28 dientes.
 conduce una rueda I de 244 id.
 En el eje de esta misma rueda hay otra K de . . . 26 id.
 conduce en el cilindro rayado d, otra L de. 244 id.

La rotacion del gran tambor c, será espresada por

$$\frac{244 \times 244}{28 \times 26} = 81,78$$

cuando da 1 el cilindro rayado d.

Rotacion del gran tambor c, dando 1 la del cilindro alimentario e.

En el eje del gran tambor una rueda A de 28 dientes
 conduce otra I de 244 id.
 En el eje de la misma otra K de 26 id.
 conduce otra L de 244 id.
 En el mismo eje otra rueda M de. 26 id.
 conduce por la intermedia N otra O de 110 id.

será $\frac{244 \times 244 \times 110}{28 \times 26 \times 26} = 345,99$

número que espresa la rotacion del gran tambor c dando 1 la del cilindro alimentario.

Rotacion del gran tambor, dando 1 la del pequeño b.

En el eje del gran tambor una rueda A de 28 dientes
 conduce por la intermedia B otra rueda C de 150 id.
 En el eje de esta última otra D de 40 id.
 conduce en el pequeño tambor otra E de 150 id.

$$\frac{150 \times 150}{28 \times 40} = 20$$

que será la rotacion del gran tambor c cuando da 1 el pequeño.

Rotacion	Circunferencia	Diametro	Nombres de
81,78	244	28	del cilindro rayado d
345,99	244	28	del cilindro alimentario e
20	150	28	del pequeño b

Rotacion del gran tambor c, dando 1 la del cilindro de salida a.

En el gran tambor una rueda A de 28 dientes
conduce otra C de 150 id.

En el mismo eje otra D de 40 id.
conduce por una série de intermedias E, F, G, una H de 28 id.

Será $\frac{150 \times 28}{28 \times 40} = 3,75$
por la rotacion del gran tambor c, cuando da 1 la del cilindro de salida.

Rotacion de los diferentes agentes de la carda dando 1 la del cilindro rayado d.

Si queremos determinar la rotacion de estos mismos agentes, tomando este cilindro rayado por unidad hallaremos, haciéndolo como en la carda de Ourscamp,

- 0,236 por la rotacion del cilindro alimentario c.
- 1,0 » cilindro rayado d.
- 81,78 » gran tambor c.
- 4,08 » pequeño tambor b.
- 21,8 » cilindro alimentario a.

Suponiendo la rotacion del gran tambor igual á 120 vueltas, los diámetros de los diferentes cilindros, siendo conocidos, se formará la siguiente tabla haciendo los cálculos análogos á aquellos que se han dado por la tabla de la carda de Ourscamp.

TABLA de los cilindros y relaciones de velocidad, tanto de rotacion como á la circunferencia de los diferentes cilindros y tambores de la carda.

Nombres de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Cilindro alimentario c.	0,133	0,417	0,346	0,144
Cilindro rayado d.....	0,032	0,100	0,467	0,1467
Gran tambor e.....	0,975	3,061	120,0	367,320
Pequeño idem b.....	0,325	1,020	5,98	6,099
Cilindro de salida.....	0,061	0,1915	31,98	6,124

ESTIRAJE DE LA CARDA.

El cilindro rayado *d*, da 0,1467 metros y en el mismo tiempo el cilindro de salida *a*, da 6,124 lo que da por el estiraje de la carda $\frac{6,124}{0,1467} = 41,74$.

Determinar el número de vueltas del cilindro rayado d, necesario para pasar 5 metros de napa de algodón.

Ya que el cilindro rayado desarrolla 0,100 metros, para tener el número que se busca haremos, $\frac{5000}{1000} = 50$ dará pues el cilindro rayado 50 vueltas para pasar 5 metros de algodón.

Cuantos minutos necesitará el cilindro rayado para pasar 5 metros.

El cilindro rayado da una vuelta y 467 milésimos por minuto, luego 1,467 vueltas : 1 minuto :: 50 vueltas : *x* minutos

$x = \frac{50}{1,467} = 34$

Empleará el cilindro rayado *d*, 34 minutos para pasar 5 metros.

Que cantidad estos 5 metros darán delante la carda.

El estiraje de la carda siendo espresado por 41,74 basta multiplicar 41,74 por 5, el producto 208,70 indica el número de metros que dará el cilindro de salida.

Determinar el número de la cinta de la carda.

Se tomará una longitud de diez metros del producto de delante, se pesará con una romana de filatura, supongamos que indique el número 16. La siguiente proporcion hará conocer el número verdadero.

100 : metros : 10 metros :: n°. 16 : n°. *x*

Se sabe que los números están en razon inversa de los pesos. De esta proporcion tendremos $x = \frac{10 \times 16}{1000} = \frac{16}{100} = 0,16$

En general para determinar el número de una cinta se pesa una longitud de 10 metros y se divide por 100 el número que este indica.

DETERMINAR EL PRODUCTO DE UNA CARDA

DE 0,487 METROS DE ANCHO.

Vamos á seguir otro sistema del que hemos seguido por la carda de Ourscamp.

Segun los datos que tenemos 1000 metros de napá que provienen de la màquina de reunir de las cardas en grueso pesan 65 libras. Supongamos que estas 65 libras estén compuestas de 10 cintas 1000 metros de una sola cinta darán $\frac{65}{10}$ ó 5,5 libras.

El cilindro de salida desarrolla segun la tabla 6,124 metros por minuto, en los 750 minutos de que se compone el jornal desarrollará $6,124 \times 750 = 4593$ metros pesando como se ha dicho mas arriba 65 libras pues 4593 pesarán

$$\frac{4593 \times 5,5}{1000} = 25,26 \text{ libras.}$$

que es el producto de una carda simple en un dia de 750 minutos en el número 0,019.

Verificar el diametro del cilindro de salida a.

Sea una rueda de 150 dientes en el pequeño tambor b, y una de 28 dientes en el cilindro de salida a.

El diametro del cilindro de salida siendo de x milímetros y el del pequeño tambor de 325 milímetros. Es claro que cuando un cilindro debe dar á otro, la misma cantidad de algodón que este último debe absorber. Las velocidades á la circunferencia deben ser las mismas. Si se multiplica el diametro del primer cilindro por el número de dientes que hay en el segundo, y reciprocamente el diametro del segundo por el número de dientes de la rueda del primero, estos dos productos deben ser iguales, de manera que se tendria

$$150 \times x = 28 \times 325, x \text{ representando el de salida.}$$

De lo que se saca $x = \frac{28 \times 325}{150} = 60$ milímetros 60 centésimos de milímetro.

Hallar el diametro de la polea del peine g.

Deberá determinarse el espacio que debe correr el peine á cada golpe que da: supongamos que este espacio sea de 18 milímetros, que el diametro del pequeño tambor b, sea de 325 milímetros, su circunferencia de 1020,5 y que la relacion de la rotacion del pequeño tambor b, á la del grande c sea como 1, á 20.

Hara hallar el número de golpes que el peine dará divídase 1020,5 por 18 el cociente que es 56,69 espresará el número de golpes de peine dados en una revolucion del pequeño tambor b.

La polea g fijada en el arbol del peine deberá dar 57 vueltas mientras que la grande f hará 20. Es decir que deberá ponerse en el gran tambor una polea de 57 milímetros, y en el arbol del peine una polea de 20 milímetros ó toda otra polea que será con la del gran tambor en la relacion de 20 á 57.

Si el diametro de la polea f del gran tambor tenia 325 milímetros, para hallar el diametro de la del peine se hará la siguiente proporcion

$$57 : 20 :: 325 x$$

$$x = \frac{20 \times 325}{57} = 114.$$

La polea g fijada en el arbol del peine tendria 114 milímetros de diametro, longitud que se disminuira ligeramente con relacion á la diferencia de los espacios corridos por el pequeño tambor y por el peine.

§ 5. MÁQUINAS DE REUNIR Ó Á BASCULA.

1. *Descripcion dd la máquina de reunir.*

(Lám. VIII fig. 1^a.)

A	Arbol que da el movimiento á la máquina de reunir.	
B	Rueda dentada en este arbol	25 dientes.
C	Conducida por B	100 id.
D	En el mismo eje que C	104 id.
E	Intermedia entre D y F.	104 id.
F	En el cilindro de hierro conducida por E	144 id.
G	Á la otra estremidad del cilindro de hierro.	34 id.
H	Intermedia entre I y G.	144 id.
I	En el cilindro que da el movimiento á la tela del canal conducida por H.	52 id.
K	Intermedia entre G y L.	144 id.
L	En el primer tambor e cubierto de piel conducida por K.	108 id.
M	Intermedia entre L y N.	52 id.
N	En el segundo tambor e' cubierto de piel	108 id.
a	Canal.	
b	Cilindro del canal, tiene de diametro	92 milimts.
c	Que da el movimiento á la tela	135 id.
d	Cilindro de hierro.	92 id.
e e'	Tambores cubiertos de piel	298 id.
f	Cilindro colocado sobre los dos e e' sobre el cual se arrolla el algodón despues de haber pasado por el cilindro de hierro d.	

2. ARREGLO DE LA MÁQUINA DE REUNIR.

He dicho que cuando sale el algodón de los cilindros de salida de la carda (Lám. VII fig. 1^a.) es atraído por los otros cilindros de hierro ó de madera b (Lám. VIII fig. 1^a.) colocados libremente en un canal : estos últimos traen una tela sin fin que conduce el algodón bajo la forma de una napa á una máquina de reunir dicha á bascula.

El objeto de esta especie de máquinas es de hacer una napa de algodón que se forma en cilindro con un cierto número de cintas que salen de la carda. En las unas (Lám. VIII fig. 2) el algodón cuando sale del canal pasa por los cilindros rayados g, h, despues entre dos cilindros de hierro i, y de aqui pasa á envolverse en un cilindro de madera l, que está sobre dos tambores cubiertos de piel k, k'. El cilindro l, está entre dos platos de hierro fundido que alisan los bordes de la napa á medida que se arrolla cuando el cilindro de algodón está concluido, una palanca sobre la que se apoya el pie, levanta los platos de fundicion y les hace hacer un movimiento de bascula, separándolos de los cilindros cubiertos de piel k, k', y como á la estremidad opuesta se hallan otros dos platos tambien de hierro fundido, estos vienen á ocupar el lugar de los primeros, la que cuida la máquina corta la napa, y vuelve á formarse un segundo cilindro.

Los cilindros formados de un cierto número de cintas, no son bastante largos ni demasiado espesos, para colocarse luego detrás de la carda en fino. Otra máquina de reunir recibe estos cilindros en número de 4 á 6 y alguna vez de 8 para formar no mas que uno que se coloca detrás de la carda en fino. Ya se concibe que debe doblarse tanto mas cuanto sean las napas mas delgadas de los primeros cilindros.

Hay otras máquinas de reunir que no tienen cilindros rayados (véase Lám. VIII fig. 2) esta diferencia depende de la manera que se quiere preparar el algodón. Las máquinas con los cilindros rayados g h, (Lám. VIII fig. 2) permiten de doblar mucho mas.

Lo que acabo de decir basta para conocer que estas máquinas no pueden cuasi emplearse sino con surtidos un poco considerables, porque es necesario un cierto número de cintas, para formar una napa que tenga un poco de consistencia. En los establecimientos que no hay coladores, hay máquinas de reunir, detrás de las cuales se pone un cierto número de potes que contienen las cintas ya dobladas 3 á 3 y 4 á, etc. y se forman cilindros que se ponen detrás de la carda ó detrás de las primeras cabezas de estiraje.

Disposicion de una máquina de reunir de la que se sirven en Inglaterra.

He visto en una filatura una disposicion bastante bien combinada. De la que se sirven comunmente en Inglaterra (véase Lám. III fig. 3). Detrás de los cilindros de hierro R hay un marco de una forma piramidal A que está colocado horizontalmente y á la altura necesaria para recibir los botes por debajo. Este marco cuyos lados son de hierro tienen 15 líneas ó 34 milímetros de altura, sobre 4 líneas ó 9 milímetros de espesor, sostenido por pequeños travesaños de distancia en distancia, su lonjitud es de cuasi 15 pies ó

4 metros 874 milímetros, está dividido por 15 cilindros B de hierro torneados que sirven de guías, tienen dos collarines que entran en los soportes colocados en dicho marco, cada cilindro tiene una polea C muy pequeña que recibe su movimiento de los cilindros de hierro R y marchan con un poco mas de lentitud que aquellos para que las cintas estén siempre tendidas, este movimiento de los cilindros facilita de tal manera la operacion, que una sola operaria cuida perfectamente el trabajo de una máquina detrás de la cual se colocan 30 botes.

Del Canal. Es muy interesante que las cintas que forman la napa no se sobrepongan, para eso se divide la diagonal del canal en tantas partes iguales como cardas hay que den sus productos, se coloca un embudo en cada una de las divisiones.

Cuando las cintas se sobreponen forman borrarillas que cargan con desigualdad la carda y producen otras tantas líneas de botones sobre la napa que se desprende del pequeño tambor. Si se ponen estos cilindros detrás del manua darán el laminage desigual.

Se tendrá cuidado tambien que la napa cuando entra en los platos, se pliegue lijeramente sobre los bordes de manera que forman una orilla de cada lado.

Uno de los principales defectos que deben evitarse es que se pelizquen los bordes de la napa, este defecto se evitará si se deja un lijero intervalo entre los bordes de los cilindros cubiertos de piel e, (Lám. VIII fig. 1^a.) y los platos de hierro, si al mismo tiempo la abertura entre estos platos está llamada ecactamente por el tambor e', de manera que no haya sino un lijero roce.

Tambien se da el movimiento á los cilindros del canal por ruedas dentadas la cinta está entonces sostenida por una plancha que forma el fondo del canal, en este caso un lijero roce que contribuye á alargar la cinta.

El canal debe estar solidamente fijado y bien de aplomo á fin de impedir la superposicion de las cintas.

CÁLCULO DE LA MÁQUINA DE REUNIR.

(Lám. VIII fig. 1^a.)

Velocidad de rotacion del cilindro de hierro d, cuando da 1 el arbol A.

En el arbol A una rueda conica B de	25 dientes
conduce otra rueda conica C de	100 id.
En el eje de esta otra D de	104 id.
conduce por la intermedia E otra F de	144 id.

Tendremos $\frac{25 \times 104}{100 \times 144} = 0,18$ por la rotacion buscada.

Velocidad de rotacion del cilindro c, que da el movimiento á la tela, dando 1 el arbol A.

Como se conoce la rotacion del cilindro de hierro d, comparada á 1 vuelta del arbol A se partirá de este principio para determinar la del cilindro c que da el movimiento á la tela.

La rotacion del cilindro que conduce la tela dando 1 el arbol está expresada por 0,18

En el cilindro de hierro una rueda, G de 34 dientes
conduce en el cilindro del canal una rueda I de 52 id.

$$\text{Tendremos } \frac{0,18 \times 34}{52} = 0,117$$

por la velocidad de rotacion del cilindro c que da el movimiento á la tela, cuando da 1 el arbol A.

Igualmente si quiere hallarse la rotacion de los tambores cubiertos de piel, comparada á 1 vuelta de arbol, se partirá de la rotacion del cilindro de hierro d, cuando da 1 el arbol A, la que es de 0,18

En el cilindro de hierro una rueda G de 34 dientes
conduce en el tambor cubierto de piel una rueda L de 108 id.

$$\text{Lo que dará } \frac{0,18 \times 34}{108} = 0,0566$$

por la rotacion del tambor e, cubierto de piel.

El tambor e' tiene una rueda de la misma dentadura que la del tambor e, que la conduce por la intermedia M el que tendrá la misma rotacion.

Velocidades relativas á la circunferencia.

Determinaremos ahora las velocidades relativas á la circunferencia de estos diversos agentes.

La velocidad relativa á la circunferencia del cilindro del canal c será igual á

$$0,117 \times \text{cir. } 423,9 \text{ mils.} = 49,59$$

la del cilindro de hierro á $0,18 \times \text{cir. } 288 = 51,84$

la de los tambores cubiertos de piel e e' á $0,0566 \times \text{cir. } 935,7 = 52,96$

Se ve que ecsiste entre estas velocidades una pequeña diferencia, indispensable como se ha dicho para mantener una tension regular en la napa.

Es necesario no obstante dar á la máquina la velocidad necesaria para absorber lo que da la carda.

Determinar la velocidad á la circunferencia que debe tener el cilindro de hierro d, de la máquina de reunir (Lám. VIII fig. 1ª.) conociendo el desarrollo del cilindro a, de las cardas (Lám. VII fig. 1ª.)

Para resolver este problema se buscará cuando da el cilindro de salida de las cardas a, de algodón por minuto.

Conociendo esta longitud no habrá mas que determinar el estiraje que se juzgará conveniente entre el cilindro de salida a y el del canal b, (Lám. VIII fig. 1ª.) pues que ya se conoce la relacion del desarrollo que ecsiste entre este último cilindro y el de hierro d, supongamos que se quiere un estiraje de cerca 2 decímetros sobre 61.

Hemos visto en la tabla que el de salida de la carda desarrolla 61 decímetros, el cilindro del canal, segun el estiraje que queremos obtener dará 63 decímetros.

Sabemos que los desarrollos del cilindro del canal y del de hierro son

$$:: 49,59 : 51,84$$

hallaremos por esta proporcion $49,59 : 51,84 :: 63 : x$

$$x = \frac{51,84 \times 63}{49,59} = 65,85$$

que es el desarrollo del cilindro de hierro mientras que el de la carda da 61 decímetros.

De la misma manera hallaremos la del tambor cubierto de piel, los diferentes desarrollos de la máquina de reunir, comparados al desarrollo en el mismo tiempo, del cilindro de salida de la carda a, (Lám. VII fig. 1ª) serán expresados por

El desarrollo del cilindro a, de la carda (Lám. VII fig. 1ª).

Desarrollo del cilindro c, que conduce la tela del canal lám. 8 fig. 1ª 63

Desarrollo del cilindro de hierro d, 65,85

Desarrollo de los cilindros cubiertos de piel e, e' 67,27

Determinar el numero de vueltas que debe hacer el cilindro de hierro d, para absorber una longitud de 65,85 decímetros.

Se obtendrá dividiendo la cantidad de algodón que el cilindro de hierro debe absorber, ó 65,85 decímetros por 288 milímetros circunferencia del cilindro d, pues 65,85 decímetros ó 6585 milímetros divididos por 288 milímetros = 22,86 será necesario que el cilindro de hierro haga 22,86 vueltas para absorber 65,85 decímetros ó 6585 milímetros.



La polea de la transmision y la que conduce en el arbol A, siendo desconocidas, determinarlas.

Conociendo la rotacion que debe tener el cilindro de hierro d, buscaremos la relacion que debe haber entre las poleas que habrá en la transmision en el arbol A, suponiendo que esta da 80 vueltas por minuto.

En este caso se tendrá

Rotacion de la transmision 80 vueltas.

En la transmision la polea desconocida que llamaremos su diametro a

conduce en el arbol A otra polea desconocida que llamaremos su diametro. b

En este arbol una rueda B de 25 dientes

conduce una rueda C de 100 id.

En el eje de esta rueda otra D de 104 id.

conduce en el cilindro de hierro una rueda F de 144 id.

tendremos $\frac{80 \times a \times 25 \times 104}{b \times 100 \times 144}$

por la rotacion de esta última.

Pero el cilindro de hierro debe hacer 22,86 vueltas mientras que la transmision dará 80 lo que dará

$$\frac{80 \times a \times 25 \times 104}{b \times 100 \times 144} = 22,86$$

y despejando las incógnitas tendremos

$$\frac{a}{b} = \frac{22,86 \times 100 \times 144}{80 \times 25 \times 104}$$

y simplificando

$$\frac{a}{b} = \frac{102,87}{65}$$

Es decir que si se pone en la transmision una polea de 102,87 milímetros de diametro, deberá colocarse en el arbol A una de 65 milímetros ó como se ha dicho otras veces, se podrán escojer poleas que tengan diametros diferentes mientras que sean entre sí en la relacion de 102,87 á 65.

Se hallará en el capitulo de la carda el modo de verificar los diametros de los diferentes cilindros.



4. DESCRIPCION DE LA MÁQUINA DE REUNIR.

(Lám. VIII fig. 2)

A	Arbol de la transmision que da 80 vueltas por minuto.	
B	Contramarcha.	
C	Rueda en el cilindro de hierro de	34 dientes.
D	Conducida por C	19 id.
E	En el mismo eje que D	51 id.
F	Intermedia entre E y G	56 id.
G	En el cilindro rayado de delante h	36 id.
H	A la otra estremidad del cilindro rayado	19 id.
I	Intermedia entre G y J	30 id.
J	En el cilindro rayado de detras g.	18 id.
K	A la estremidad opuesta del cilindro rayado g.	15 id.
L	Intermedia entre K y M	130 id.
M	En el cilindro que conduce la tela del canal	56 id.
N	Intermedia entre C y O	120 id.
O	Idem en el tambor cubierto de piel k	104 id.
P	Intermedia entre O y Q	60 id.
Q	En el tambor k' cubierto de piel	104 id.
a	Polea en la transmision de diametro	190 milim.
b	Conducida por a,	id. 152 id.
c	En la misma contramarcha que b.	70,5 id.
d	En el cilindro de hierro i	300 id.
e	Canal donde caen las cintas de las cardas.	
f	Cilindro que da el movimiento á la tela.	120 id.
g	Cilindro rayado de detras	38 id.
h	Id. id. de delante	38 id.
i	Cilindro de hierro	92 id.
k	Tambor cubierto de piel	293 id.
k'	Id. id.	293 id.
l	Cilindro de madera que se pone entre los platos como se ha dicho.	

5. CÁLCULO DE LA MÁQUINA DE REUNIR.
(Lám. VIII fig. 2)

La Lám. VIII fig. 2 representa una máquina à bascula, que tiene la polea motriz d, fijada en el cilindro de hierro i y como su cálculo se hace de la misma manera que la anterior de la Lám. VIII fig. 1.^a será inútil repetirlos.

El cilindro de hierro i, llevando la polea motriz d, se puede relacionar la rotacion de todos los cilindros y tambores á aquella de aquel cilindro. Cuando da 1 el cilindro de hierro, el del cilindro del canal dará . . . 0,716

Cilindro rayado de detrás g 2,675

idem de delante h 2,53

De los tambores cubiertos de piel k, k' 0,326

Si se calculan los desarrollos de estos diferentes cilindros, partiendo de estas rotaciones, se tendrá por el desarrollo del cilindro del canal f,

$$0,716 \times 120 = 85,92$$

del cilindro de detrás g $2,675 \times 38 = 101,65$

del cilindro de delante h, $2,53 \times 38 = 96,14$

del cilindro de hierro i, $1 \times 92 = 92$

de los tambores cubiertos de piel k, k' $0,326 \times 293 = 95,51$

Únicamente doy este ejemplo para convencer á los mayordomos de la necesidad de conocer la accion, y las dimensiones de las piezas de las máquinas que les están confiadas. Es bien seguro que aquel que conducia la presente máquina no habia calculado el efecto de los diferentes agentes que la componen, del contrario las habria modificado; habria visto que el estiraje entre el cilindro del canal f, y el cilindro rayado de detrás g, era muy fuerte y que las cintas se alargarian infaliblemente, à distancias demasiado próximas; prolongacion que debia aumentar por el estiraje de los otros cilindros. Habria visto igualmente que entre el cilindro de delante h, y el cilindro de hierro i habia una desigualdad que no podia quedar liso el algodón.

Es inútil estenderse mas en estas máquinas cuyo cálculo no presenta ninguna dificultad.

§ 6. ESTIRAJE.

MANUA CONTÍNUO. (Lám. IX fig. 2.)

A	Transmision de 90 vueltas por minuto.	
B	Polea de la transmision	300 milim.
C	Idem motriz en el banco de estiraje	360 id.

D	Primer cilindro rayado	32 id.
	Nota. Llámase <i>tabla</i> la parte rayada de un cilindro, y se cuentan tantas tablas en el banco cuantos espacios rayados hay en un cilindro.	
E	Segundo cilindro rayado	27 id.
F	Tercero id. id.	32 id.
G	Cuarto id. id.	27 id.
H	Quinto id. id.	27 id.
I	Idem de salida	81 id.
K	Idem en el canal que toma el algodón que da el cilindro de salida I, véase (Lám. IX fig. 1 ^a .)	68 id.
L	Idem de hierro	88 id.
M M'	Tambores cubiertos de piel	257 id.
a	rueda en el arbol motor del banco (Lám. IX fig. 2)	100 dientes
b	Idem en el primer cilindro rayado conducida por a	50 id.
c	Idem en el primer cilindro	20 id.
d	Intermedia entre c y e	100 id.
e	Idem en el cilindro de salida conducida por la intermedia d	52 id.
f	Idem á la estremidad del primer cilindro rayado	20 id.
g	Intermedia entre f y h	40 id.
h	Idem en el segundo cilindro rayado conducida por g.	36 id.
i	Idem fijada contigua á la rueda a	48 id.
j	Idem en el tercer cilindro rayado conducida por i	53 id.
k	Cerca la rueda j en el tercer cilindro	28 id.
l	A la estremidad opuesta de K en el tercer cilindro	20 id.
m	Idem intermedia entre l y n.	40 id.
n	Idem en el cuarto cilindro conducida por m	36 id.
o	Idem en el soporte llamado cabeza de caballo conducida por k	52 id.
p	Piñon en la cabeza de caballo, esta se cambia en caso de variar el número	32 id.
q	En el quinto cilindro conducida por p	52 id.
r	Idem que engrava verticalmente con a (Lám. IX fig. 1 ^a .)	136 id.
s	Idem en el mismo eje que r.	136 id.
t	Conducida por s	62 id.
u	En el mismo eje que t.	22 id.
y	En el cilindro de hierro de la máquina de reunir conducida por u	44 id.

w	Idem en el cilindro de hierro á la estremidad opuesta de v	34 dientes
w'	Rueda intermedia entre w y x	180 id.
x	En el tambor M cubierto de piel conducida por w'	100 id.
x'	Intermedia entre x y z	100 id.
z	En el tambor M' cubierto de piel	100 id.
a'	Rueda fijada en el mismo arbol que t, u de.	24 id.
b'	Idem conducida por a'	39 id.
c'	Idem conica en el mismo arbol que b'	30 id.
d'	Idem idem en el cilindro K.	30 id.

2. ARREGLO DEL MANUA Ó BANCO DE ESTIRAJE.

Arkwright fué el que hizo hacer los mas grandes progresos á la filatura, habiéndose ocupado toda su vida, aplicando al laminaje del algodón los cilindros de estiraje. Hombre de genio observador, hizo sin duda este descubrimiento, considerando que si se toma con una mano un copo de algodón entre el pulgar y el índice, y con los mismos dedos de la otra mano, se tiran los filamentos de algodón, y que se repita esta operacion muchas veces poniendo los unos sobre los otros, las partes del algodón tiradas de esta manera, se llegarán á poner las fibras paralelas y prolongadas, hecha esta observacion le pudieron dar idea los cilindros que sirven para laminar el hierro, para poner los cilindros rayados que empleamos actualmente.

El objeto pues del laminaje, es de formar una cinta suave cuyos filamentos estén aprocsimados paralelamente é igualmente tendidos.

Si el algodón al pasar por los cilindros rayados no experimentase ningun estiraje, los filamentos quedarian mezclados en todos sentidos y no se conseguiria sino una lámina espesa, tal como es al salir de las cardas, y no llenaria el objeto que nos proponemos, ha sido pues necesario colocar muchos pares de cilindros, colocados el uno delante del otro y con diferente rotacion, de manera que la cinta reciba un estiraje pasando del uno al otro.

Pero las cintas reciben muchos estirajes sucesivos quedando demasiado finos y débiles, y para darles un poco mas de fuerza y dejarlos mas unidos, y hacer desaparecer al mismo tiempo los defectos del laminaje anterior, se reunirá detrás de cada banco de estiraje un cierto número de cintas que no formen mas que una al frente, y continuar este doblaje tantas veces como sea necesario, por los números que se quieren hilar.

No obstante los filamentos de algodón que al estado primitivo, son generalmente torcidos tanto en un sentido como en otro, estando obligados á aderesarse por el estiraje por esta misma razon pierden su elasticidad y por lo mismo debe evitarse un estiraje demasiado fuerte, porque entonces no se tendria sino un hilo seco y débil que no podria sostenerse.

Debe observarse que un ilo poco laminado tiene siempre mucho desperdicio, lo que se verá habriendo una madeja que los ilos se separan con menos facilidad, y en cuanto á los demas es igual y poco cortado.

Primitivamente se empleaban estirajes que cada cabeza tenia tres cilindros de una tabla cada uno. Un cierto número de cabezas desde 4 hasta 8 y de mas, se colocaban en el mismo porta cilindros y cruzados de manera que la cinta que salia de la primera cabeza pasaba á la segunda, despues de haber sido doblada; el de la segunda doblada como el de la primera, pasaba á la tercera y asi en seguida hasta la última cabeza. Esta última se diferenciaba de las primeras en que el algodón al salir de los cilindros de salida pasaba por un embudo y caia en un bote de hoja de lata que se llamaba linterna, y que tenia la forma de un cono truncado (véase Lám. III fig. 5) tenia á su base varias poleas estriadas que daban el medio de imprimir el movimiento de rotacion sobre su eje. Este movimiento daba al ilo la torcion que necesitaba para sostenerse detrás de la máquina en grueso.

Cuando se emplean estirajes de cabezas rayadas conviene que los botes de que nos servimos por cada cabeza, estén distinguidas por una señal particular, como rayas de colores diferentes, y se evitarán muchas faltas con esta precaucion.

Despues de estos estirajes se conocieron otros llamados á *cabezas dobles* es decir, de dos tablas. En seguida se hicieron otros con dos cabezas la una delante de la otra. Todos estos cambios sucesivos y la invencion de los canales por las cardas, conducieron á construir los bancos de estiraje no formando mas que un solo paso y compuestos de 6, 8, 10, 12, y asimismo de 15 tablas; estos estirajes tienen canales y una máquina de reunir en la que todas las cintas se forman en napa. Entonces se tienen tantos bancos como se quiere de veces sea doblado el algodón, y el último de estos bancos, en lugar de haber linternas como antes tiene unas ruedas que llamamos rolinas (véase Lám. III fig. 4) que ocupan su lugar.

Ya se ve que este sistema de estiraje no puede aplicarse en los pequeños establecimientos, es tan ventajoso que debe buscarse siempre el mayor número de tablas posible, por ejemplo, en un pequeño establecimiento donde no se ila mas que 199 libras de algodón por dia se fijará en el mismo porta cilindros tres cabezas rayadas, que tenga cada una tres tablas dispuestas de manera que el embudo del centro pueda recibir el producto de las dos cabezas. Por este medio se puede colocar detrás de la cabeza que sigue cuatro botes de la cabeza anterior que contenga cada una tres cintas, que harán doce detrás de la segunda de estas cabezas.

Al presente se emplean varias especies de bancos, los unos tienen 4, otros 5, y asimismo 6 cilindros. Los que son de 4, tienen dos á la cabeza de detrás

y dos à la de delante. Los de 5, tienen tres detrás y dos delante, y los de 6 tres delante y tres detrás.

Los estirajes de seis cilindros me parece no deben emplearse por los algodones que tienen la ebra corta que no pueden estirarse con fuerza à causa de su poca lonjitud. En efecto el algodón despues de haber pasado por los tres pares de cilindros de la cabeza de detrás donde ha tenido bastante prolongacion ya es demasiado laminado para soportar la gran distancia y tambien el fuerte estiraje del tercero y segundo par de la cabeza de delante. Ya se ve que si en estos estirajes el algodón està cortado à la cabeza de detrás, las cortaduras seràn mas largas à la de delante.

Se podrà en parte disminuir este inconveniente dando menos distancia entre los dos cilindros de detrás y haciéndolos estirar muy poco entre sí.

El estiraje de cinco cilindros es preferible en cuanto à mi, pero deve evitarse el dar demasiado estiraje entre el 4 y 5 cilindro.

Los que tienen cuatro cilindros deben adoptarse por el algodón de hebra corta, y siendo de cuatro cilindros funcionan dos à dos, y pueden disponerse facilmente de manera que no tengan entre sí sino la distancia que ecsije la lonjitud de la fibra.

Los primeros estirajes de una ó dos tablas de que he hablado generalmente tienen mas velocidad, y algun tanto mas económicos que los otros.

Los segundos tienen sobre los primeros una ventaja señalada como se verá, solamente que el gasto es mayor.

En lugar de 300 y alguna vez 400 vueltas que se da al primer cilindro, en el primer sistema, en el segundo no se da mas de 150 à 120. Tres bancos de estiraje forman tres pasages diferentes; los que son necesarios para una buena preparacion ordinaria empleándose alguna vez cuatro. Esta complicacion de máquinas impide el adoptarlas en los pequeños establecimientos, porque estos tres estirajes no pueden hacer mas que una sola preparacion, mientras que en el otro sistema podrian hacer tres con el mismo número de bancos.

Para obviar este inconveniente algunos hiladores establecen bancos de estiraje con máquinas à báscula dobles, con las que pueden hacer dos cilindros al mismo tiempo, y les permite de tener dos clases de algodones, ó de preparaciones en el mismo banco; pero el práctico conocerá los inconvenientes que resultan porque se necesita que los cilindros sean muy bien hechos, que el número de la napa sea el mismo, sin este requisito se tendrian cilindros duros y cilindros blandos al mismo tiempo, à mas de esto estos dos cilindros deben retirarse de la máquina al mismo tiempo, y puede con facilidad cambiarlos la que los cuida à menos que no haya una diferencia sensible en el color del algodón.

À mas de la necesidad de tres estirajes separados, qué ventaja no se saca

de este sistema? los tres estirajes cuando están compuestos de ocho cabezas, pueden estar cuidadas por dos personas vista la poca velocidad con que marchan. Estas dos personas harán mucho mas trabajo que con el primer sistema, porque ocho tablas á 100 vueltas harán proporcionalmente mas de dos veces mas que una tabla de 400 vueltas. Los cilindros colocados detrás de estos estirajes están absorvidos por el cilindro rayado de detrás en 40 ó 50 minutos; jamas rompen y no tienen mas que ocho ataduras en este tiempo es cierto que serán mas visibles y mas groseras, no pueden tampoco tener cintas simples con menos barbas á los cilindros y otros accidentes que raramente se encuentran.

ESTIRAJE.

El estiraje total entre los cilindros rayados no deberá ser mas de 7 á 8, es decir que las velocidades á la circunferencia entre el primero y último cilindro debe estar poco mas ó menos en la proporcion de 7 á 8. Los hay de 15, 16 y aun mas, pero en este caso queda muy fatigado el algodón, se estiende y se rompe y pierde su elasticidad, calidad tan esencial en el ilo.

En general un estiraje muy fuerte es perjudicial no solamente porque debilita los filamentos y los corta en parte, sino tambien porque aumenta los defectos en la misma razon de la cantidad que una napa es alargada. Un doblaje que fuese en relacion con el estiraje no remediaría sino con imperfeccion estos defectos.

Hay un error grave entre los mayordomos que creen algunos que debe sumarse el estiraje de los tres últimos cilindros, con el de los dos primeros. Para conocerse el estiraje total debe hacerse una multiplicacion y no una adicion, supongamos que el estiraje entre los dos cilindros rayados de delante sea 3, el de los tres últimos tambien de 3, no deberá decirse que el estiraje es $3 + 3 = 6$, sino $3 \times 3 = 9$ que es muy diferente.

La distancia entre los cilindros debe arreglarse con precision, desde la longitud de la fibra y el espesor de la napa que se presenta á los cilindros rayados, debe tambien atenderse al estado del rayado de los cilindros y á la precision de los mismos. Los cilindros rayados de detrás siempre deben estar un poco mas separados que los de delante, porque tienen mayor masa de algodón que laminar, debe tambien disminuirse la distancia á medida que el algodón pasa del uno al otro banco, por ejemplo podrá arreglarse del modo siguiente por el algodón Lusiania.

1. ^o banco,	cabeza de detrás,	distancia	15 líneas.
	idem de delante	id.	14 id.
2. ^o banco,	cabeza de detrás,	id.	14 id.

idem de delante, id. 13 id.
3.^o banco, cabeza de detrás, id. 13 id.
idem de delante, id. 12 id.

La distancia indicada puede pasar de una ó dos líneas, por poco que la napa sea espesa, se le dará no obstante la menor distancia que sea posible, y se aumentará insensiblemente hasta que se vea que el algodón no se lamina bien.

PRESION.

La presion es un punto muy interesante por el laminaje, si es muy débil deben separarse demasiado los cilindros, lo que es muy malo, porque entonces se tiene un laminaje desigual y nudoso, defecto que se hallará en el ilo. Si es muy fuerte gasta demasiado los cojinetes de los soportes, y hace tomar con mas facilidad el algodón á los cilindros de presion; una presion de 87 á 99 libras por los tres cilindros de detrás, y de 72 á 74 por los de delante, que es un término medio que creo no debe pasar.

La mejor presion será aquella que pierda la menor fuerza posible, y que no seá susceptible de descomponerse.

CILINDROS DE PRESION.

Los cilindros de presion deben colocarse sobre de los rayados, de manera que los dos ejes estén colocados horizontalmente en un mismo plano vertical. Conviene que trabajen en toda su lonjitud, es decir que no debe dejarse á cada estremidad mas que un intérvalo de 9 líneas para que el algodón no pase. Los cilindros de detrás deben estar fijados de manera que la operaria no pueda descomponerlos. Esta distancia de nueve líneas es necesaria á fin de evitar que el aceite no coja la piel, será tambien útil de dejar dos pulgadas de espacio entre el soporte y el principio del rayado del cilindro y de colocar lo prócsimo posible de los soportes el cuello que apoya la tablita que prensa los cilindros de piel sobre el cilindro rayado.

DE LA LONJITUD DE LOS CILINDROS DE PRESION.

Los cilindros de presion deben estar cubiertos de piel en toda la lonjitud que está en contacto con el rayado de los cilindros que prensan, menos dos ó tres líneas de cada lado, á fin de que el ángulo formado por la estremidad del rayado no corte la piel su lonjitud puede ser de diez pulgadas lo que hará segun lo que he espresado mas arriba $8\frac{1}{2}$ pulgadas por el laminaje. Estos cilindros presentan alguna dificultad por ser bien hechos atendida su lonjitud;

convendría que los de las rolinas fuesen menos largos, sobre todo por las preparaciones finas. Por ejemplo todos los cilindros de las primeras cabezas de estiraje tendrían 10 pulgadas, los de las rolinas ó últimas cabezas, no tendrían sino cinco por los números altos.

Los cilindros de presión dan bastante gasto en una filatura porque cuestan caros y duran poco, sobre todo cuando son mal hechos y también mala la piel, ó que la operaria emplee demasiado blanco para impedir que tomen el algodón.

Para conservarlos se han ensayado varias cosas pero sin éxito. Se limitan en algunas filaturas á pasar sobre el cilindro una lijera agua de cola ó de goma arábica, también se ha probado una disolución de goma elástica y otras cosas, pero nada se ha hallado que satisfaga.

VELOCIDAD DE LOS CILINDROS RAYADOS.

La velocidad de los bancos de estiraje debe ser progresiva, es decir proporcional á la finura que el algodón alcanza á medida que pasa de un banco á otro. Antes de todo debe arreglarse la velocidad del primer cilindro rayado del cual depende el producto, y como se ha dicho puede ser de 120 vueltas por las primeras cabezas y de 150 por las rolinas, aunque algunos hiladores no dan más que 100 á 120. Cuando se añade á un estiraje una cabeza al ángulo con los cilindros rayados, es decir una cabeza que reuna todas las cintas del canal á una sola bajo la forma de una napa se coloca perpendicularmente al estiraje en la misma posición que las máquinas á bascula, de la que aquella ocupa el lugar, y no se da más que 100 vueltas de velocidad á los cilindros rayados del estiraje porque los de la cabeza al ángulo dan 200 vueltas suponiendo que estiran en la proporción de 1 á 2.

Limpiaje. Los bancos de estiraje deben limpiarse con frecuencia, no debe jamás dejarse borrarilla ni á los chapones superiores ni inferiores, porque aglomerándose pasa á los cilindros rayados y se mezcla con el algodón ocasionando botones, etc.

El sábado de cada semana deben desmontarse los cilindros rayados y enjuagarlos, pero no se limpiarán con placas de carda, para limpiarlos lo mejor es un cepillo y blanco suficiente para mantenerlos en el estado de limpieza necesario.

Principalmente en todas las máquinas que hay un cierto número de cilindros ajustados unos con otros es necesario limpiarlos con frecuencia, porque los cojinetes se llenan de algodón, y los cilindros ruedan con dificultad, la máquina se hace pesada y los soportes que están fijados con tornillos se descomponen y los cilindros se rompen.

Debe también evitarse el desgaste de los cojinetes y cambiar inmediatamente

te los que haya usados á fin de que los cilindros conserven su nivel y faltando este es fácil que se rompan.

La operaria que cuida esta máquina debe observar á menudo que no se calienten los cilindros y soportes, y untarlos de tiempo en tiempo con algunas gotas de aceite.

BANCO DE ROLINA.

Cuando el algodón ha llegado á un cierto grado de finura, no podría sostenerse si no se le daba un ligero grado de torsion ó de presion porque entonces es cuando empieza á tomar la forma de un ilo pero se le da muy poca torsion á fin de no perjudicar las operaciones sucesivas, generalmente un surtido de estiraje ó una série, se compone de un banco de estiraje con máquina de bascula de un banco de estiraje con una cabeza al ángulo, y de un banco de rolina.

Hay algunos hiladores que aun no han adoptado este banco, que remplazan por las linternas de las que ha hecho mencion, otros en lugar de linternas emplean los esqueletos que tienen la figura de linternas (Lám. III fig. 7) en las cuales se ponen botes de oja de lata donde caen los ilos recibiendo una lijera torsion. Cuando el bote está lleno se retira y se pone otro. De esta manera se lleva el algodón directamente á la última máquina que sigue sin que se haya puesto en cestos por sacarse en seguida como se acostumbra con las linternas ordinarias. He visto en algunos establecimientos combinar las rolinas y los esqueletos de manera que el algodón reciba á la vez una presion y torsion. Los hiladores que emplean este medio parece que quedan satisfechos. En fin en ciertas fábricas el último pasaje es simplemente un estiraje con los cilindros de salida que forman una cinta sin torsion ni presion.

Esta última manera me parece que es la mas viciosa, porque el algodón llegado á este banco de estiraje ha llegado ya á un cierto grado de finura, á mas el laminaje que ha recibido en los pasajes anteriores, alargando los filamentos y dejándolos mas aptos para estenderse y alargarse, por esta razon se habia adoptado antiguamente las linternas que torcian la mecha del algodón y la dejaban mas firme y menos susceptible de alargarse, recientemente se ha creido mas conveniente reemplazar esta torsion por la presion que se obtiene por medio de las rolinas que entran las unas á las otras. (Lám. III fig. 4)

El empleo de las rolinas un poco anchas es preferible porque un bote contiene dos veces mas de algodón, que ha sido prensado en las rolinas que de algodón en cinta. Á esta ventaja debe añadirse la de obtener un ilo que se desarrolla sin romperse detrás de la metchera, y es mas unido y regular.

La presion producida por las rolinas no debe ser muy fuerte, de lo contra-

rio el ilo haria el mismo efecto que si estuviese demasiado torcido, es decir que se laminaria con dificultad á la lámina que sigue. Un ilo demasiado comprimido produciria cortaduras y gorduras que perjudicarian una buena filatura. Una presion de 50 á 60 libras por un número 0,17 con rolinas de $2\frac{1}{2}$ líneas, ó de 6 milímetros es suficiente, he visto llevar esta presion hasta 70 libras.

Tambien se emplean en algunas fábricas rolinas de $\frac{1}{2}$ línea ó un milimetro. El producto puede ser entonces del número 0,5 á 0,6 pero las rolinas tan estrechas cortan la fibra del algodón y dan mucho desperdicio.

Hace poco que he ensayado de suprimir las rolinas y servirme de nuevo de cilindros de salidas empleando unos embudos semejantes á aquellos de que nos servimos para las rolinas. Por medio de una presion se obtiene igualmente un ilo comprimido, que tiene á corta diferencia la misma fuerza que el que ha pasado por las rolinas. Los diferentes ensayos que he hecho, me hace creer que puede ampliarse esta manera, con ventaja por los algodones que tienen la hebra corta.

Cortaduras. Las cortaduras es un defecto que debe sobremanera evitarse. He señalado ya algunas de las causas que las producen; las principales son:

La demasiada distancia entre los cilindros rayados, un cilindro de presion atascado por la silla que no habrá sido untada; por ruedas cuyos dientes no engraven bien etc.

Barbas en los cilindros de hierro. Una distancia demasiado grande ocasionaria barbas en el segundo cilindro de hierro, cuando se observe que estas son frecuentes se aprocsimará este del primero y asegurarse que están limpios.

De los cilindros de presion que retienen el algodón. Sucede alguna vez que el algodón se atasca al cilindro de presion cuando sale la lámina, y se reúne á los chapones, entonces el desperdicio pasa con el algodón al ilo, ó bien formando una gordura muy fuerte deteniéndose en el embudo, lo que produce siempre mucho desperdicio, este defecto proviene principalmente de demasiada velocidad en los cilindros rayados, del mal estado de la piel en los cilindros superiores; de demasiada presion.

En algunas filaturas emplean una tira de pergamino encolada en el cilindro cuya estremidad está libre á la parte exterior, da cada vez que está despedido del cilindro rayado, un ligero golpe que levanta del cilindro de presion los filamentos que se habian adherido.

Producto. Un banco de rolina con 140 ó 150 vueltas de velocidad de rotacion del cilindro rayado, y 8 pulgadas ó 216 milímetros de tabla ó rayado podrá dar de 97 á 107 libras de algodón por tabla en un dia, por el número 0,16 á 0,17 generalmente se obtienen 97 libras.

3. CÁLCULO DEL BANCO DE ESTIRAJE.

Rotacion por minuto del primer cilindro D. (Véase problema V)

Suponiendo la rotacion de la transmision de 80 vueltas por minuto, la del primer cilindro será de $\frac{90 \times 300 \times 100}{360 \times 50} = 150$ vueltas.

Rotacion por minuto del segundo cilindro rayado E.

Conociendo la rotacion del primer cilindro D, se podrá hacer luego la del segundo $\frac{150 \times 20}{36} = 83,33$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del tercer cilindro F.

El tercer cilindro recibe directamente su movimiento de la polea motriz, para calcular su rotacion, se empezará desde la transmision, que será $\frac{90 \times 300 \times 48}{360 \times 53} = 67,92$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del cuarto cilindro G.

Conociendo la rotacion del tercero F la del cuarto será $\frac{67,92 \times 20}{36} = 37,73$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del quinto cilindro H.

El tercer cilindro da el movimiento al quinto, su rotacion será $\frac{67,92 \times 28 \times 32}{52 \times 52} = 22,50$.

Rotacion por minuto del cilindro de salida I.

El cilindro rayado D da el movimiento al de salida I. Tomaremos la rotacion del primero para determinar la rotacion de este último, que será

$$\frac{150 \times 20}{52} = 57,69$$

Estiraje entre el primero y segundo cilindro ó entre D y E.

Llámase *estiraje* la relacion de los desarrollos de dos cilindros en una unidad de tiempo; se obtiene esta relacion multiplicando la rotacion de cada ci-

lindro por su circunferencia, y dividiendo el producto del mas grande por el producto del mas pequeño.

Tambien se toma generalmente el diametro en lugar de la circunferencia pues nada cambia en los resultados porque los diametros son entre sí como las circunferencias $\frac{36 \times 32}{20 \times 27} = 2,13$ (1)

Es decir que el primer cilindro desarrollará 2,13 mientras que el segundo dará 1, asi diremos que el estiraje entre el primero y segundo cilindro rayado es de 2,13.

36 número de dientes de la rueda del segundo cilindro rayado E ha sido multiplicado por 32 diametro del primer cilindro rayado D porque segun la disposicion de las ruedas, el primer cilindro dará 36 vueltas, mientras que el segundo desarrollará 20 veces su circunferencia cuyo diametro es 27.

Estiraje entre el tercero y quinto cilindro ó entre F y H.

De la misma manera se hará para hallar el estiraje entre el tercero y quinto como se ha hecho por el anterior.

$$\frac{52 \times 52 \times 32}{28 \times 32 \times 27} = 3,57. \quad (2)$$

Tendremos que el estiraje entre el tercero y quinto cilindro será de 3,57; esto es que el quinto cilindro H desarrollará 1 mientras que el tercero F desarrollará 3,57.

Estiraje entre el primero y quinto ó entre D y H.

Si se quiere conocer la relacion de los desarrollos entre el primero y quinto cilindro, se multiplicarán las dos relaciones (1) y (2) el uno por el otro y se tendrá por producto $2,13 \times 3,57 = 7,6$ es decir que el primero D desarrollará 7,6 mientras que el quinto H dará 1.

DESARROLLO.

Con los datos espresados nada hay mas fácil que hallar el desarrollo por minuto de cada uno de los cilindros.

Como no se busca una relacion, sino la lonjitud de algodón que los cilindros pueden dar en una unidad de tiempo, por consiguiente basta multiplicar la rotacion por el diametro, ó por la circunferencia.

Se tendrá por la cantidad de algodón dada en un minuto por cada cilindro.

5.º Cilindro rayado.	.	22,50	×	84,78	=	1,907
4.º Idem.	.	37,73	×	84,78	=	3,198
3.º Idem.	.	67,92	×	100,48	=	6,824
2.º Idem.	.	83,33	×	84,78	=	7,064

1.º Idem. $150,00 \times 100,48 = 15,072$

Conociendo el resultado de estos cálculos formaremos la siguiente

TABLA de los diámetros y relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia, de los diferentes cilindros del Manuá, ó sea banco de estiraje.

Designacion de los cilindros.	Diámetro en metros.	Circunferencia en metrs.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
5.º cilindro rayado H...	0,027	0,08478	22,50	1,907
4.º idem G.....	0,027	0,08478	37,73	3,198
3.º idem F.....	0,032	0,010048	67,92	6,824
2.º idem E.....	0,027	0,08478	83,33	7,064
1.º idem D.....	0,032	0,010048	150,00	15,072
Cilindro de salida I.....	0,085	0,26699	57,69	15,397

Si se divide 15 ó 72 por 1,907 se tendrá por cociente 7,9 que indica el estiraje que ha tenido el algodón entre el primer cilindro D y el último H, es decir el estiraje total; tambien se tendrá el mismo resultado haciendo el producto de los estirajes parciales, indicados por los cocientes de los desarrollos divididos los unos por los otros en el órden sucesivo de los cilindros.

El estiraje entre el primer cilindro D y el segundo E es de $\frac{15072}{7064} = 2,13$.

El estiraje entre el segundo E y el tercero F es de $\frac{7064}{6824} = 1,03$.

El estiraje entre el tercero F y el cuarto G es de $\frac{6824}{3198} = 2,13$.

El estiraje entre el cuarto G y el quinto H es de $\frac{3198}{1907} = 1,67$.

El producto de los números es $2,13 \times 1,03 \times 2,13 \times 1,67 = 7,8$ resultado que difiere de 7 y 9 porque se han despreciado las restas de las divisiones.

Este ejemplo prueba claramente que para conocer el estiraje total, no deben sumarse los estirajes parciales, sino multiplicarse entre sí.

Hallar en caso de variacion en los números cual es el piñon que debe ponerse al soporte llamado cabeza de caballo.

Supongamos que con una lonjitud determinada deba obtenerse el número

34 á la romana; que este número haya variado y haya bajado á 30. Sea 32 el número de dientes del piñon colocado á la cabeza de caballo, será necesario poner un piñon de un número menor de dientes, pues que el número de dientes de este piñon está en razon inversa de los números, se tendrá pues

$$34 : 30 :: 32 : x$$

$$x = \frac{30 \times 32}{34} = 28,23.$$

Deverá ponerse pues un piñon de 28 en lugar del 32.

De lo dicho se deduce que en caso de variacion para hallar el piñon que se ha de colocar en el espresado soporte, se multiplicará el número de dientes del piñon que está colocado, por el número que se obtiene y se dividirá el producto por el número que se debe obtener.

Hallar en caso de variacion en los números, cual es la rueda que debe ponerse en el cilindro rayado de detrás.

Puede suceder alguna vez que no se tengan los piñones necesarios para cambiar en el mencionado soporte, se puede entonces hacer el cambio en el cilindro rayado de detrás, pero debe observarse en este caso que el número de sus dientes está en razon directa de los números como en el ejemplo anterior, supongamos que se hace el cambio en dicho cilindro suponiéndole una rueda de 52, multiplíquese 34 por 52 y divídase el producto por 30 se tendrá por cociente 58,93 que será el número de dientes de la rueda que debe substituirse.

Luego en este caso multiplíquese el número que debe obtenerse por el número de dientes de la rueda del cilindro rayado de detrás y divídase el producto por el número obtenido.

Determinar la cantidad de algodón que debe hacer un estiraje.

Se hallará cual es la lonjitud en metros que el cilindro de salida da por minuto, supongámosla igual á la que la tabla nos manifiesta, es decir, á 15,397 metros dará en 60 minutos $15,397 \times 60 = 923,82$ metros.

Admitamos que sea el número 0,17 será necesario hallar cuanto pesará una madeja de este número ó lo que es lo mismo cuanto pesarán 1000 metros. Pero 1000 metros ó una madeja del número 1°. pesa 228 adarmes y como el peso está en razon inversa del número para hallar el de 1000 metros del número 0,17 se hará esta proporcion :

$$N.^\circ 0,17 : N.^\circ 1 :: 228 : x \text{ adarmes.}$$

$$x = \frac{1 \times 228}{0,17} = 1341 = 6 \text{ libs. } 11 \text{ onzs. } 13 \text{ adarmes.}$$

luego una madeja de 1000 metros de 0,17 pesará 6 libs. 980 lbs.

El cilindro de salida da en una hora segun se ha dicho 923,820 metros: si buscamos cuanto pesarán estos 923,820 metros haremos la siguiente proporción: $1000^m : 923,820^m :: 6,980^l : x$ libras
será $x = \frac{923,820 \times 6,980}{1000} = 6,4468$ libras.

De que resulta que un número 0,17 en una tabla de cilindros rayados de un estiraje puede dar por hora 6,4468 libras, con una velocidad de 150 vueltas del primer cilindro rayado por minuto.

Si el jornal se compone de 13 horas se multiplicará 6,4468 por 13 y el producto 83,8084 espresará la cantidad de algodón que puede dar una tabla en un día.

Para conocer el producto de un banco entero se multiplicará las 83,8084 libras por el número de tablas de que se compone el banco. Supongamos que sea de seis tablas el número $83,8084 \times 6 = 502,8504$ libras que será el producto en un día de trece horas de trabajo.

Mucho se puede reducir este cálculo si se puede conocer el peso de una longitud determinada, por ejemplo, si se sabe cuanto pesan 10 metros de la napa colocada detrás de la máquina se hallará el producto por hora de una tabla de estiraje multiplicando este peso por el desarrollo en el mismo tiempo del cilindro de detrás y dividiéndolo por diez.

Si diez metros de la napa colocada detrás del cilindro rayado H pesan 6 onzas, el desarrollo por hora será (véase la tabla).

$$1,9 \times 60 = 114 \text{ milímetros.}$$

$$\text{dará } 10 : 6 :: 114 : x \text{ onzas}$$

$$x = \frac{6 \times 114}{10} = 68,4 \text{ onzas}$$

producto por hora del estiraje.

Si se quiere conocer el producto total del banco se multiplicará el número de sus tablas por el resultado anterior.

De la cantidad del producto indicado por la teoria debe quitarse un quinto por desperdicios y pérdida de tiempo etc.

Hallar el número de dientes de la rueda b, del primer cilindro rayado D, conociendo su rotacion, la de la transmision, y tambien el número de dientes de las ruedas que componen la serie.

Sabiendo que la rotacion del arbol es de 90 vueltas por minuto, la del cilindro rayado de 150, hallaremos el número de dientes de la rueda de este último.

$$\frac{90 \times 300 \times 100}{360 \times 150} = 50 \text{ dientes.}$$

Hallar la rotacion por minuto del tercer cilindro F.

Como el tercer cilindro es conducido directamente por el arbol motor, se determinará luego la rotacion por minuto del segundo, porque el desarrollo del tercero debe ser igual al del segundo menos el estiraje que debe haber entre sí, porque la lámina de algodón esté siempre tendida.

Hemos hallado que el segundo cilindro da 83,33 vueltas por minuto, y por consiguiente su desarrollo será de $83,33 \times 84,78$ circunferencia de E = 7,064 milims.

Es claro que si el tercer cilindro rayado tuviese el mismo diámetro que el segundo debería hacer tantas vueltas como este último, pero su circunferencia es de 100,48 milims. mientras que el segundo no es sino de 84,78, el tercer cilindro dará pues menos vueltas que el segundo en la proporción de 84,78 á 100,48.

Supongamos que el estiraje entre estos dos cilindros deba ser espresado en la relacion de 6824 á 7064; se buscará cual es el número de vueltas que deberá hacer el tercer cilindro rayado para dar por minuto 6824 milims., cuyo producto se obtendrá dividiendo este número por la circunferencia 100,48 de este cilindro que será

$$\frac{6824}{100,48} = 67,91$$

dará pues este tercer cilindro 67,91 vueltas por minuto.

Determinar en el caso precedente el piñon i que debe ponerse al eje de la rueda de 100 dientes. (Véase problema IV).

Como es necesario que la rotacion del tercer cilindro F, sea diferente de la del primero D, es claro que la rueda de 53 dientes j no deberá engravar con la de 100 dientes a, y que deberá ponerse en el eje de esta una rueda que retarde la marcha del tercer cilindro rayado F.

Sabemos que el tercer cilindro rayado deve dar 67,91 vueltas por minuto y que la transmision en este mismo tiempo da 90, luego

$$x = \frac{67,91 \times 360 \times 53}{90 \times 300} = 47,98$$

x representa el número de dientes de la rueda desconocida i.



4. MAQUINA DE REUNIR (Lám. IX fig. 1ª.).

La mayor parte de los bancos de estiraje reúnen su producto en un canal desde donde pasa sobre una máquina de bascula. El diseño de la lám. IX fig. 1ª manifiesta las diferentes piezas de que está compuesta esta máquina, vamos á examinarla y hallar las relaciones de sus dimensiones y de sus movimientos.

Rotacion por minuto del cilindro del canal K.

Si siguiendo la série de las engravaciones se ve que el movimiento está comunicado directamente á los cilindros del canal por la polea motriz del estiraje ; deve empezarse pues el cálculo por la transmision y se hallará,

$$\frac{90 \times 300 \times 400 \times 136 \times 24 \times 30}{360 \times 136 \times 62 \times 39 \times 30} = 74,44$$

por la rotacion del cilindro del canal K.

Rotacion por minuto del cilindro de hierro L.

Como toma tambien su movimiento de la polea motriz se tendrá

$$\frac{90 \times 300 \times 400 \times 136 \times 22}{360 \times 136 \times 62 \times 44} = 60,48$$

que espresa la rotacion del cilindro de hierro L.

Rotacion por minuto del tambor M.

El cilindro de hierro da 60,48 vueltas en un minuto y conduce el tambor M, su rotacion será

$$\frac{60,48 \times 34}{100} = 20,56.$$

Tabla de los diametros y de relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia de los diferentes cilindros de la máquina de reunir.

Como los desarrollos de los cilindros del canal K deven ser á corta diferencia los mismos que el del cilindro de salida I del estiraje, colocaremos este último en la tabla, á fin de que se pueda comparar inmediatamente al primero.



Designacion de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Cilindro de salida del estiraje	0,085	0,26690	57,69	15,397
Cilindro del canal K....	0,068	0,21352	74,44	15,894
Idem de hierro I.....	0,088	0,27632	60,48	16,711
Tambores M M'.....	0,264	0,829	20,56	17,044

Determinar los diametros de los cilindros del canal.

Despues de haber determinado las engravaciones de una máquina de bascula, es menester hallar el diametro que debe darse á los cilindros del canal, para que puedan absorver lo que da el cilindro de estiraje.

Se verá que cantidad de cinta da en una unidad de tiempo el cilindro de salida I del estiraje.

Segun los cálculos hechos antes, da el cilindro de salida en un minuto 15,397 metros. Si queremos tener entre el cilindro de salida y el cilindro de canal K, un estiraje que sea :: 15397 : 15894, se buscará cual debe ser la rotacion por minuto del cilindro del canal, hemos visto que era de 74,44 bastará hallar una circunferencia que desarrolle 15894 milímetros en 74,44 vueltas. Llamando esta circunferencia x tendremos

$$x \times 74,44 = 15894$$

$$x = \frac{15894}{74,44} = 213,52.$$

Se dará pues á los cilindros del canal una circunferencia de 213,52 milímetros ó un diametro de

$$\frac{213,52}{3,14} = 68 \text{ milímetros.}$$

Determinar las ruedas que deben emplearse para dar el movimiento al cilindro del canal K. (Problema VI.)

Las dimensiones del cilindro del canal K, del cilindro de hierro L, y de

los tambores cubiertos de piel M, M' siendo calculados porque tengan entre sí una marcha regular, determinaremos las ruedas necesarias para que el cilindro del canal K absorbe lo que da el cilindro I del banco de estiraje.

Sea a' y b' (Lám. IX fig. 1ª.) las ruedas que deben hallarse.

Sabemos que el cilindro de salida I del estiraje da en un minuto 15,397 metros que el cilindro del canal K da en el mismo tiempo 15,894 metros, dividiendo esta cantidad por 213,52 milímetros, medida de su circunferencia, hallaremos 74,44 por el número de vueltas que el cilindro del canal debe dar en un minuto, ó lo que es lo mismo para dar 15 metros 894 milímetros.

Conociendo la rotacion por minuto del cilindro del canal podemos hallar las ruedas a' y b' sabiendo que la transmision da 90 vueltas por minuto, y el del canal 74,44, se tendrá

$$\frac{90 \times 300 \times 100 \times 136 \times a' \times 30}{360 \times 136 \times 62 \times b' \times 30} = 74,44$$

tendremos $\frac{a'}{b'} = \frac{2307,64}{3750}$

Si se toma por a' un diametro de 2307,64 partes, se pondrá en b' una de 3750.

La rotacion por minuto de la transmision siendo conocida, y tambien el diametro y rotacion de la polea motriz del banco de estiraje, determinar el diametro que debe tener la polea motriz de la transmision.

La velocidad de la transmision es de 90 vueltas.

El diametro de la polea de esta transmision la representamos por x milims.

El de la polea del estiraje 360 vueltas.

Debe hacer 75 vueltas, por consiguiente será

$$\frac{90 \times x}{360} = 75$$

$$x = \frac{75 \times 360}{90} = 300 \text{ milímetros.}$$

Si se quisiera hallar la rotacion que deberia tener el cilindro de hierro L, para producir en un dia y en un número dado, una cantidad tambien dada de algodón se hará como se hizo en caso de variacion en los números.

ESPLICACION DE LA (FIG. 5 LÁM. III).

- A Cilindro rayado que da el algodón.
- B Embudo de metal por el que pasa el algodón al salir del cilindro rayado, este embudo entra en la linterna, se ven embudos que están fijados en la plancha C, otros en el plato D, de la linterna.
- C Lámina cortada en dos partes, como se ve en la fig. 6, á fin de poder colocar y quitar las linternas á voluntad.
- D Plato de madera en el cual está clavada la linterna y recibe el embudo R.
- E Linterna de oja de lata.
- F Puertecita por la que se retira el algodón cuando está llena la linterna.
- G Anillo que impide de abrirse dicha puertecita.
- g g g g Polea con varias estrias á la que está fijada la linterna y sirve para darle un movimiento de rotación.
- I Eje fijado solidamente en la polea g g.
- K Grapaldina que recibe el eje.
- L Pieza de madera en la que están fijadas las grapaldinas.

Los esqueletos (Lám. III fig. 1^a.) tienen la figura de linternas, solo que la oja de lata está reemplazada por tres fajas de plancha de hierro, aseguradas en las poleas D y g g.

La (fig. 4 Lám. III) representa un par de rolinas que entra la una dentro de la otra, deven ser muy bien ajustadas, en cuanto á lo demas no necesita esplicacion.

§ 7. METCHERA.

1. DESCRIPCION DE LA METCHERA DE POLEA DE FROTACION.

- a Rueda en el arbol motor; esta se cambia cuando se quiere torcer mas ó menos 24 dientes
- b Intermedia 150 id.
- c Idem en el cilindro rayado de delante, se puede tambien cambiar para torcer mas ó menos 72 id.
- d Idem en el cilindro rayado b' 24 id.
- e Idem llamada cabeza de caballo, 58 id.
- f Idem colocada concéntricamente en la cabeza de caballo; este piñon es de recambio para ilar mas ó menos fino. 21 id.
- g Idem en el cilindro rayado de detrás, tambien se cam-

	bia en caso de variacion en los números	48 id.
h	Idem en el cilindro rayado de detrás, á la estremidad opuesta de g.	24 id.
i	Idem doble que recibe su movimiento de h	40 id.
j	Idem en el 2º. cilindro rayado conducida por i.	21 id.
k	Idem fijada en el arbol B que trae la polea de frotacion	12 id.
l	Idem recta	62 id.
m	Idem conica concentrica con l	20 id.
n	Idem idem en el arbol C	80 id.
o	Idem recta fijada á la otra estremidad del arbol C que da el movimiento á la rueda llamada de escala	6 id.
p	Rueda de escala.	92 id.
q	Correa que comunica el movimiento del cono al tambor l	1 id.
		diametros.
a'	Polea motriz.	
b'	Primer cilindro rayado	29 milims.
b''	Segundo idem	25 id.
c'	Tercero idem	25 id.
f'	Idem fijada á la pua, recibe su movimiento de d' por la intermedia e'	107 id.
g'	Idem plato unido con d' que se llama plato de frotacion	304 id.
h'	Idem de frotacion fijada en el arbol B	150 id.
j'	Cono.	
k'	Polea que sirve de contramarcha y de estender la correa, se levanta sobre D á medida que la correa q sube sobre el cono.	
l'	Idem en el arbol vertical E, y es conducida por el cono.	170 id.
m'	Idem en el arbol vertical E, resbalando á lo largo de este arbol	144 id.
n'	Polea llamada esquisa, entra libremente á la pua	97 id.
o'	Rodete, entra tambien libremente á la pua, y se halla conducida por la rotacion de la esquisa n' sobre la que descansa por medio de un tornillo colocado bajo el plato inferior, este tornillo entra en una de las entallas practicadas en las esquisas.	
	El diametro del rodete que representa la primera capa es de	25 id.
	El diametro de los platos del rodete que representa la última capa es de	77 id.
p'	Puas.	

- q' Arañas ó alita.
r r' Garfios de hierro que engravan alternativamente con los dientes del peine.
s' Palanca unida á la pieza u' por t', haciendo subir la polea de frotacion h' en el plato de frotacion.
t' Horquilla que puede subir y bajar en las correderas de las piezas s' y u'.
u' Pieza á corredera fijada de manera que tenga el mismo movimiento que el peine.
v' Peine.
A Arbol motor.
B Idem vertical en el que está fijada la polea de frotacion.
C Idem trae el pequeño piñon de 6 dientes que conduce la rueda de escala.
D Pieza de hierro larga de la cual se levanta la que sostiene la polea k'.
E Arbor vertical con una corredera á lo largo de la cual pasa la polea m'.
F Arbol en el que está fijada la rueda de escala.

2. ARREGLO DE LA METCHERA.

La metchera es una de las máquinas mas ingeniosas y mas complicadas de que nos servimos en la filatura del algodón, remplaza las linternas que antes se empleaban, y que no tenian otro objeto que dar al algodón torcion suficiente para que se sostuviera detrás de la máquina en grueso. Pero tenian el inconveniente de contener poco algodón teniendo que vaciarlo muy á menudo, tambien tenia que ponerse este producto en grandes cestos, de donde se sacaba para colocarlo en las cajas que estaban detrás de la máquina en grueso, por muchas precauciones que se tomasen para evitar desperdicios, la mecha subia con frecuencia en forma de bucle detrás de la máquina en grueso, y tambien se rompía por falta de cuidado en poner el algodón en la caja destinada para recibirlo. Tambien cuando marchaba mal una linterna se hallaba en algunas partes poca torcion y en otras demasiada de lo que provenia mucha irregularidad en el ilo. Otro inconveniente tienen las linternas y es que hallándose manoseada por la série de mudarla de lugar queda defectuosa y sufre la redondez del ilo. Para evitar estos inconvenientes se empleaban las linternas de esqueleto de que se ha hablado.

La metchera ha remediado estos defectos; su marcha regular no permite de torcer mucho el ilo y como se arrolla en un rodete, se tiene menos desperdicio, asi es que generalmente se ha adoptado.

Las metcheras inventadas en 1821 por M. M. Cocker y Higgins, construc-

tores á Manchester fueron introducidas en Francia despues de algun tiempo por los accionistas de la filatura de Ourscamp, desde donde se esparcieron por toda la Francia.

No se hizo ningun cambio notable en las metcheras hasta 1826. En este tiempo la casa de Houldsvort de Manchester que habia tomado un privilegio por la aplicacion del movimiento deferencial en estas máquinas, lo cedió á la casa de Callas el padre y pasó en seguida á la casa de A. Kocehlin y Compañía de Mulhouse.

El número de puas que primeramente no era sino de 30, por las metcheras en grueso, y de 48 por las metcheras en fino, se aumentaron hasta 60 por las primeras y 120 por las últimas.

En la esposicion de 1834 M. M. Kocehlin y Compañía presentaron las primeras metcheras que las cuerdas estaban remplazadas por ruedas dentadas, cuyo sistema ha prevalecido y ha sido generalmente adoptado por todos los constructores.

Esta mejora es de las mas importantes que se han hecho en esta máquina, todos los iladores adoptaron este sistema que les aseguraba la regularidad del trabajo y una economia de 50 por ciento en la fuerza motriz.

Hay dos clases de metcheras que son en grueso y en fino.

Las primeras remplazan las linternas que se empleaban antes, y las segundas las máquinas en grueso.

Estas dos clases de máquinas tienen la misma construccion y los mismos movimientos, lo que vamos á esplicar debe igualmente entenderse para las dos esceptuando en el caso que se haga una distincion formal.

Esta máquina tiene cuatro movimientos principales.

1.º El que da la torcion.

2.º El que opera el rembidaje del algodón en el rodete á medida que lo da el cilindro rayado.

3.º El de ascencion y descencion, que sirve para formar una séria continua de capas sobrepuestas.

4.º El de los cilindros rayados que dan el algodón á los rodetes.

El ilo al salir de los cilindros rayados pasa en las arañas colocadas á las puas. Estas reciben su movimiento del arbol motor de la máquina con una velocidad que no puede cambiar, é imprime á la araña un movimiento de rotacion que da la torcion al ilo: esta pua atraviesa una esquisa que rueda libremente sobre la que viene á fijarse un rodete de madera al rededor del cual se remvida el algodón; y asi el movimiento de la pua siendo siempre el mismo, debe ser la velocidad del cilindro rayado que debe cambiarse cuando conviene.

El rodete al contrario no puede tener un movimiento constante, porque como se forma por una séria de capas puestas las unas sobre las otras su dia-

metro aumenta sucesivamente, mientras que se renvida siempre la misma cantidad de algodón.

A mas debiéndose arreglar los ilos los unos al lado de los otros sobre toda la longitud del rodete, resulta que tiene dos movimientos diferentes el uno de rotacion y el otro de ascension y descension.

El movimiento de rotacion del rodete sirve para renvidar la mecha dada por los cilindros rayados, disminuye ó aumenta segun que el rodete va mas ó menos veloz que la pua á medida que aquel aumenta; como el cilindro rayado da una cantidad constante de ilo, y por consiguienie la velocidad á la circunferencia del rodete debe ser siempre la misma. Resulta que por cada capa nueva, la rotacion del rodete debe disminuir ó aumentar proporcionalmente á la aumentacion de su diametro segun que el rodete rueda mas ó menos veloz que la pua.

El movimiento rectilíneo alternativo se transmite al carro por la polea h' (Lám. X) que se llama polea de frotacion porque está movida por el plato de frotacion g' contra el cual está apoyada fuertemente por medio de un peso ó de un resorte.

Una palanca s, que varia á medida que el peine v' adelanta, hace mover esta polea de frotacion y la coloca á cada capa del rodete en un diametro mas pequeño del plato de frotacion, de manera que el movimiento del carro disminuye en razon inversa de la aumentacion del diametro del rodete, el plato de frotacion pues no es mas que un cono á ángulo concuspide muy abierto. Este movimiento sirve para formar capas regulares de manera que los ilos no puedan ponerse los unos sobre los otros, sino al lado unos de otros.

Tales son en la metchera los principales movimientos, que ecsaminaremos mas en detalle.

Es necesario que esta máquina esté montada con la mayor precision en todas sus partes, de esto depende la regularidad de sus movimientos, en efecto si el carro ó porta cuello no estuviere perfectamente recto, de aplomo, y de nivel lo mismo que las puas, se gastaria en su marcha escendientes y no produciria sino un movimiento malísimo.

ESTIRAJE.

Se puede en esta máquina como en las demas darle estiraje entre los cilindros rayados, no obstante no debe pasar de la proporcion de 6 á 1, porque un estiraje demasiado fuerte dejaria el ilo desigual.

DISTANCIÁ ENTRE LOS CILINDROS.

La distancia entre el primero y segundo debe ser igual por todo y arreglado con cuidado segun la longitud de la fibra y la finura de la preparacion , de consiguiente es imposible fijar una distancia ecsacta entre el primero y segundo , la esperiencia solamente lo puede enseñar. Todo lo que se puede decir es lo que generalmente se da

		distancia.
Por el Lusiania	mechera en grueso	13½ á 14 líneas.
idem	idem en fino	11½ á 12 idem.
Por el Jumel	idem en grueso	14½ á 15 idem.
idem	idem en fino	13 á 14 idem.
Georgia larga hebra	idem en grueso	15 idem.
idem	idem en fino	14 idem.

CILINDROS DE PRESION.

Cuando están arreglados los cilindros rayados , es necesario poner los cilindros cubiertos de piel que se llaman de presion paralelos á los otros rayados , debe ponerse el mayor cuidado en arreglar el segundo y tercer órden de los cilindros de presion y se procurará que no toquen las piezas de cobre que forman la parte inferior del chapon , se verá que si los cilindros de presion tocan las piezas de cobre no pueden prensar en los cilindros rayados y que entonces el algodón no teniendo la presion que le conviene , es atraido con fuerza por el segundo que marcha con mas velocidad que el de detrás al cual llega el ilo sin haber tenido el laminage preparatorio. La diferencia de número que en este caso se obtiene depende del estiraje que ecsiste entre los dos cilindros.

VELOCIDAD DE LA MÁQUINA.

La velocidad de esta máquina se indica por la velocidad de rotacion de las puas , generalmente se da á las metcheras en grueso una rotacion de 450 vueltas por minuto ; algunos hiladores les dan 500 por los números 0,8 á 1. En las metcheras en fino la rotacion de las puas es de 600 vueltas por los números 2,8 á 3, he visto esta velocidad hasta 700 sin que la calidad del ilo hubiese sufrido mucho.

En las metcheras de engravacion destinadas á los números elevados , metcheras que se llaman superfinas , la velocidad de las puas es de 750 á 800 vueltas.

LIMPIAJE.

La metchera es de todas las máquinas que sirven para ilar el algodón la que debe cuidarse con mas esmero á causa de la precision que debe constantemente ecsistir en los movimientos de todas sus partes ; estoy persuadido que una metchera no se descompone si está bien cuidada. Principalmente las puas y los rodetes son los que ecsijen mas limpieza porque el menor retardo que hallaria el rodete no podria renvidar el algodón que le dan los cilindros rayados , se observará si se pone algodón en los collarines, que las puas atraviesan. Insistiendo en la limpieza se evitarán los retardos y se hará mejor trabajo.

ENGRASACION.

Es necesario que se engrasen con frecuencia las puas y poleas de contramarcha que comunican el movimiento á las puas y rodetes. Olvidando esta circunstancia se esponen que los ilos se corten y se rompan. Los mayordomos deven vijilar á los operarios en esta parte tan importante.

PRODUCTO.

El producto de esta máquina en 13 horas de trabajo , puede valorarse por el algodón Lusiana á 20 libras por pua en los números 9 á 1.

La velocidad de las puas siendo siempre la misma el producto de una metchera deve variar segun la torcion que se da á la metcha, asi es que debe darse lo menos que sea posible. Las fibras largas son mejores de preparar en esta máquina que las cortas , por la aumentacion de gastos necesarios para formar metchas finas ; en una metchera nos hemos visto obligados de tener los números menos elevados en esta máquina que en la de en grueso y de la necesidad de estirar mucho en la máquina en fino , de la perfeccion y regularidad de la metchera cuyos productos comparados á los de la máquina en grueso , permiten de dar á las máquinas en fino mayor estiraje.

DE LAS CUERDAS.

Las metcheras con cuerdas producen siempre los rodetes mas grandes ó mas pequeños los unos que los otros, apesar de todas las precauciones que se puedan tomar para tener las nueces y las esquisas perfectamente iguales , estos defectos provienen alguna vez de que las cuerdas son de diametros diferentes por no haber sido cambiadas á un mismo tiempo, ó que las puas no

están igualmente envueltas por las cuerdas, ó en fin por que el algodón se reune en los collarines. Es necesario pues cuando se colocan las cuerdas disponerlas de manera que abracen la mayor superficie posible y que la parte envuelta sea á corta diferencia igual á todas las puas. Antes de hacer funcionar una metchera debe mirarse que las nueces y las esquisas tengan un mismo diametro y la misma concavidad para que las cuerdas toquen al fondo de las estrias.

RENVIDAJE EN GENERAL.

El ilo cuando sale de los cilindros rayados de la metchera ó de las máquinas en fino, no puede caer en botes como en los estirajes. La finura que ha adquirido en la primera metchera, obliga á tomar precauciones para que el ilo pueda trabajarse á las máquinas que siguen, sin romperse ni alargarse, ha tenido pues que buscarse un medio para darle fuerza, por eso se ha imaginado el torcer y renvidar el ilo en un rodete, á medida que el cilindro rayado lo da.

Supongamos (Lám. III fig. 2) un ilo que se le obliga á pasar por un punto fijo A con una velocidad uniforme por una máquina cualquiera B, supóngase que en el mismo tiempo debe arrollarse en un rodete b, animado de un movimiento de rotacion conveniente.

Si el rodete rueda sin tener un movimiento de translacion sobre su eje, el ilo se renvidará en el mismo lugar y no podrá formarse el rodete. Será menester pues que se mueva en el sentido de su eje de manera que el ilo se ponga en forma de elice cuyos filetes serian muy cercanos los unos de los otros.

Tambien será necesario que el rodete tenga una rotacion tal, que atraiga constantemente la misma cantidad de algodón, y como su diametro aumentará á medida que se sobrepongan nuevas capas, la velocidad á la circunferencia aumentará á cada capa, si la velocidad de rotacion no fuese retardada con una proporcion conveniente. Determinaremos pues cuales serán los diametros sucesivos del rodete.

Diametros sucesivos del rodete.

Supongamos al rodete una altura de 180 milímetros, un diametro de 30 y una rotacion de 20 vueltas por minuto, el ilo de 5 milímetros de grueso, teniendo el ilo esta dimension será

Por el diametro de la primera capa, $30 + 2 \times 5$ milímetros = 40.

Por el diametro de la segunda capa, $30 + 4 \times 5$ milímetros = 50.

Por el diametro de la tercera capa, $30 + 6 \times 5$ milímetros = 60.

Estos diametros nos servirán para determinar la longitud de los anillos de cada capa.

Llamaremos anillos de algodón las circunferencias de ilo que por su reunión forman una capa sobre el rodete, las denominaciones de circunferencias y de diametro que emplearemos en los cálculos siguientes son impropios, es cierto; pero no ocasionan errores en los resultados.

Si se quiere conocer exactamente la longitud de los anillos de ilo remvidados y que se les suponga igual á la circunferencia primitiva, es decir á una circunferencia de 30 milímetros de diametro, se obtendria una longitud demasiado pequeña. Si al contrario al diametro primitivo A (Lám. III fig. 1^a.) se añadia los dos gruesos del ilo b, b, entonces la longitud que se hallaria seria demasiado grande; debe haber pues un medio entre los dos diametros, este medio es precisamente el diametro de la circunferencia que pasa por el eje del ilo y que está señalado por la línea de puntos 0,0.

Luego el diametro que nos servirá para calcular exactamente la longitud del primer anillo, que llamaremos diametro de la primera capa, será igual al diametro del rodete, mas dos veces el espesor del ilo, menos dos veces la mitad del espesor del mismo ilo, menos el espesor del mismo, es decir que será igual á $30 + 2 \times 5 - 5$. El diametro de la segunda capa será igual al diametro del rodete mas cuatro veces el espesor del ilo, menos el espesor del mismo. El de la tercera, al diametro del rodete, mas seis veces el espesor del ilo, menos el espesor del mismo; y en general el diametro de cada capa será compuesto, del diametro primitivo del rodete, mas el espesor del ilo, multiplicado por dos veces, el número de capas menos el espesor del ilo.

Tendremos por las diferentes capas sucesivas, véase (Lám. III fig. 10).

$$1.^a \text{ Capa. } 30 + 2 \times 5 - 5 = 35.$$

$$2.^a \text{ id. } 30 + 4 \times 5 - 5 = 45.$$

$$3.^a \text{ id. } 30 + 6 \times 5 - 5 = 55.$$

$$4.^a \text{ id. } 30 + 8 \times 5 - 5 = 65.$$

Número de anillos de cada capa.

La velocidad de ascension deve calcularse segun la grosura del ilo, sino los anillos de una misma capa serian demasiado unidos y los destruiria la regularidad del rodete. Hemos dicho que el rodete tiene 180 milímetros de altura, para hallar cuantos anillos ó filetes tendrá la espiral, se mirará cuantas veces esta altura contiene el espesor ó grueso del ilo que hemos supuesto ser de 5 milímetros $\frac{180}{5} = 36$ que espresará el número de anillos de una capa, y este número será el mismo por cada capa cualquiera que sea su diametro.

Determinar la longitud del ilo de cada capa.

Se multiplicará por 36 la longitud de un anillo de esta capa, si la longitud de un anillo de la primera capa es de 109,9 la del ilo de la capa entera será $109,9 \times 36 = 3956,4$ milímetros.

Del tiempo de la ascension para cada capa.

Dado el ilo al rodete con una velocidad constante, y cuando mas el diametro aumente mas tiempo necesitará para formarse; el tiempo necesario para formar las diferentes capas, estará en razon directa con sus diametros. Si suponemos que necesite 120 segundos para formar la primera capa, se necesitará para formar la segunda, un número dado por el cuarto término de la proporcion.

35 diam. por la primera capa : 45 diam. de la segunda ::

120 tiempo por la primera capa : x tiempo por la segunda.

$$\text{esto es } x = \frac{45 \times 120}{35} = 154,2.$$

Rotacion del rodete por las diferentes capas.

Están en razon inversa de los diametros. Suponiéndose la rotacion de 222,8 á la primera capa, cuyo diametro es 35 milímetros, para tener la rotacion de la segunda capa, cuyo diametro es 45 milímetros, se hará esta proporcion.

45 diam. de la segunda capa : 35 diam. de la primera :: 222,8 rotacion de la primera capa : es á x rotacion de la segunda

$$\text{que será } x = \frac{35 \times 222,8}{45} = 173,28.$$

Velocidad de ascension del rodete á cada capa.

Es cierto que está en razon inversa del tiempo de ascension y por consiguiente en razon inversa de los diametros de las capas.

La velocidad ascensional de la primera capa siendo de 100 se tendrá la segunda por esta proporcion.

45 diam. de la segunda capa : 35 diam. de la primera :: 100 velocidad ascensional de la primera : x velocidad ascensional de la segunda.

$$x = \frac{35 \times 100}{45} = 77,77.$$

Siguiendo el mismo cálculo se hallará las cuatro primeras capas.

Capa.	Diámetro.	Circunferencia.	Nombres de los filetes ó anillos.	Longitud de un ilo en una capa.	Tiempo de la ascension á cada capa.	Rotacion del rodete por las diferentes capas.	Velocidad de la ascension del rodete á cada capa.
1	35	100,9	36	3956,4	120	222, 8	100
2	45	141,3	36	5086,8	154, 2	173, 28	77, 77
3	55	172,7	36	6217,2	188, 5	141, 78	63, 63
4	65	204,1	36	7347,6	222, 8	119, 9	53, 84

De la torcion combinada con el renvidaje.

Si suponemos que los cilindros rayados marchan uniformemente, dan una cantidad constante de cinta destinada para ser renvidada en el rodete, es cierto que si esta cinta no tubiese ninguna operacion nueva saliendo de los cilindros rayados no tendria bastante consistencia para sostener con ventaja el renvidaje. Es necesario pues que entre el cilindro que da esta cinta, y el rodete que lo absorve, reciba una torcion que le comunique una fuerza suficiente y empiece á conducirlo al estado de ilo.

Si suponemos un ilo fijado al punto A y al punto O (Lám. III fig. 8) y que la pua B tenga un movimiento de rotacion, este ilo será tanto mas torcido cuantas mas vueltas dé la pua. Por ejemplo: si la distancia A O es de 325 milímetros y que la pua dé 40 vueltas antes de detenerse, habrá recibido 40 vueltas de torcion.

Pongamos en movimiento los cilindros A y supongamos que B absorve lo que ellos dan y que la marcha del ilo sea tal, que cuando la porcion que era en A llega en O la pua haya dado 40 vueltas se ve que la longitud A O, ó los 325 milímetros recibirán la misma torcion que antes.

Al contrario si el ilo saliendo de A (Lám. III fig. 9) tomaba la direccion A C, el ilo no tendria torcion, pero el rodete teniendo un movimiento de rotacion habria renvidaje. Pero si el ilo al salir de A para llegar al rodete toma la direccion A O (Lám. III fig. 12) y pasa por medio de un embudo á la araña C rodando al rededor del rodete b, su puesto inmóvil, entonces hay torcion y renvidaje.

Del renvidaje del algodón á los rodetes de la metchera.

Esta última manera de renvidar es la que se ha aplicado á las metcheras,

salvo dos modificaciones importantes que son ; el movimiento ascensional y el de rotacion gradualmente retardada ó acelerada del rodete. El primero es necesario para que el renvidaje se opere en toda la lonjitud del rodete y el segundo para que se opere con una velocidad constante á pesar de los aumentos sucesivos del rodete , y la rotacion uniforme de la araña.

Si la araña ó el rodete rodase sola se arrollarian al rededor de este tantos anillos de algodón , como uno y otro harian de revoluciones.

Si rodasen los dos en el mismo sentido y con la misma velocidad de rotacion el renvidaje seria nulo.

Si rodasen en sentido contrario el número de los anillos que se formarían seria igual á la suma de las dos rotaciones.

Pero cuando ruedan en el mismo sentido y con velocidades de rotaciones diferentes como sucede en la metchera el número de anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en una unidad de tiempo , ó en otros términos el número de vueltas que hará el rodete rodando solo para renvidar el algodón dado en la unidad de tiempo , (que es lo que llamaremos *rotacion efectiva del rodete*), es igual á la diferencia de las rotaciones del rodete y de la araña.

Si pues en esta última hipotesis la araña va mas veloz que el rodete , tendremos :

El número de anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en una unidad de tiempo $=$ á la rotacion de la araña $-$ la rotacion del rodete.

De lo que (1) la rotacion del rodete $=$ la rotacion de la araña $-$ el número de anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo.

Si la velocidad de rotacion de la araña es menor que la del rodete será.

El número de anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo $=$ á la rotacion del rodete $-$ la rotacion de la araña.

De lo que (2) la rotacion de la araña $+$ el número de añillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo.

Estas dos fórmulas se reunen en una sola que es (3) la rotacion del rodete $=$ la rotacion de la araña $+$ el número de anillos de algodón que se en-

vuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo.

Se toma el signo $+$ ó el signo $-$ segun que la velocidad de rotacion del rodete es mas ó menos grande que la de la araña.

Pero la lonjitud total de los anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo , ó bien la lonjitud de la metcha dada por los cilindros rayados en el mismo tiempo , es igual á la de un solo anillo , es

decir á la circunferencia del rodete multiplicado por el número de anillos. Pues el número de anillos que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo, es igual al cociente de la longitud de la metcha dividida por la circunferencia de la capa formada sobre el rodete. En la igualdad (3) puede tomarse una fórmula muy cómoda por las aplicaciones y es.

$$(4) \text{ La rotacion del rodete} = \text{la rotacion de la araña} \\ + \frac{\text{La longitud de la mecha dada en la unidad de tiempo}}{\text{La circunferencia de la capa que se forma en el rodete.}}$$

Designemos por u la rotacion del rodete, por v la rotacion de la araña, por V la longitud de la metcha dada en la unidad de tiempo; por la circunferencia de la capa que se forma en el rodete, y por S el número de los anillos de algodón que se envuelven al rededor del rodete en la unidad de tiempo, ó bien el número de vueltas que hará el rodete rodando solo para renvidar el algodón dado por los cilindros rayados en la unidad de tiempo, entonces las fórmulas (1) (2) (3) (4) que dan

$$(1) \quad . \quad u = u - S$$

$$(2) \quad . \quad u = v + S$$

$$(3) \quad . \quad u = v + S$$

$$(4) \quad . \quad u = v + \frac{v}{pd}$$

Por ejemplo, la longitud de la metcha dada en la unidad de tiempo, suponiéndola de 900 milímetros la circunferencia de la capa que se forma siendo de 90 milímetros y la rotacion de la pua de 30 vueltas, se hallará segun la fórmula (4) por la rotacion del rodete $u = 30 + \frac{900}{90}$.

Generalmente en las metcheras en grueso el rodete rueda con mas velocidad que la pua, ó que la araña; y en las metcheras en fino al contrario la pua rueda con mas velocidad que el rodete.

DEL CONO.

La polea d' que conduce la pua y la araña siendo fija en el árbol motor de la máquina, le imprime una velocidad de rotacion que no puede variar. La velocidad de los cilindros rayados tambien es uniforme porque deben dar constantemente la misma cantidad de algodón para que el ilo reciba una torsion regular. El rodete o que atraviesa la pua p' sin estar fija rueda en el mismo sentido que él, y como debe renvidar el algodón dado por los cilindros rayados, es necesario que tenga la misma velocidad á la circunferencia. Pero hemos visto que para producir este efecto la rotacion del rodete debe aumen-

tar ó disminuir segun una cierta ley ; es esta velocidad creciente ó decreciente que se ha obtenido por medio de un cono *j* en el cual la correa *q* resbala á cada curso de carro. Los diametros sucesivos del cono han debido ser calculados de manera que la aumentacion ó disminucion progresiva de la rotacion del rodete, estuviese en relacion con la aumentacion del diametro de este. Pero este cálculo no ha podido fundarse sino sobre una longitud determinada de ilo, dado en una unidad de tiempo. Si se cambia pues esta longitud debe cambiarse tambien la rotacion del rodete y por consiguiente el cono mismo.

El cono es la pieza mas importante de la metchera. Jamas podrán darle los constructores las proporciones necesarias para obtener un estiraje regular. Seria necesario que conociesen ecsactamente el número que debe ilarse y tambien que especie de hebra debe emplearse, porque el cono debe ser mas ó menos abierto segun la mayor ó menor torcion que se le quiere dar ; deverá pues verificarse el cono antes de poner la máquina en actividad.

Cuando la diferencia entre la forma real del cono y la que deveria tener será poco sensible podrá remediarse por la horquilla *t'* ó por el peine *v'*, pero este último medio no debe adaptarse sino en las filaturas que se cambia con frecuencia de número, porque conviene siempre que el cono tenga las dimensiones necesarias, y el peine el número de dientes suficiente.

Se ve que puede darse mas ó menos estiraje por medio del cono. No debe tocarse sino rara vez cuando está arreglado. Se conocerá la necesidad de hacerlo cuando estando la máquina en estado de perfeccion bajo la relacion de la limpieza y tension de las cuerdas, el ilo al salir de los cilindros se alargará no tomará torcion, ó formará una cortadura y se romperá, estos defectos manifiestan que el estiraje es muy fuerte, es decir, que el rodete rueda con demasiada lentitud, es necesario en este caso acelerar su movimiento y por esto se empuja el cono hácia *T*. Si al contrario el ilo tuviese poca tension y que no se renvidase con facilidad, esto indicaria que la velocidad del rodete se acerca demasiado de la de la pua, entonces se retardará.

Constrúyense conos llamados á expansion universal, porque puede cambiarse á voluntad el ángulo al centro.

DE LA TORCION.

Cuando debe aumentarse ó disminuirse la torcion, debe cambiarse la rueda *a*, ó *c* (Lám. X), por este cambio se acelera ó retarda la marcha del cilindro rayado segun se necesita, pero entonces debe modificarse la marcha del rodete.

Supongamos que sea la pua p' que rueda mas veloz que el rodete o, como sucede en las metcheras en fino; supongamos que se haya acelerado la velocidad del cilindro rayado, en este caso se aumentará la diferencia de rotacion de la pua y del rodete, es decir retardar el movimiento de la última.

El movimiento del cono de que hemos hablado no puede tener lugar sino en muy estrechos límites, y para producir una diferencia de torcion poco sensible, porque rigurosamente hablando la inclinacion ó en otros términos, la diferencia entre los diametros sucesivos del cono sobre los cuales se coloca la correa, á cada ascension ó descension del carro debe cambiar á cada torcion. Este es uno de los inconvenientes que presenta la metchera de cono ordinario. La metchera de movimiento diferencial presenta mas ventaja en todos conceptos.

La manera con que se opera el revidaje del algodón al rodete, permite de torcer muy poco el ilo en la metchera.

Nota de la torcion que se ha dado con écsito en algunas filaturas.

LUSIANIA.

Nº.	0,9.	.	1,02	torcion por pulgada.
	3	.	2,078	cadena mecánica.
	3	.	2,17	trama.
	4	.	2,24	cadena ordinaria.

JUMEL.

Nº.	0,85.	.	0,87	vueltas de torcion por pulgada.
	2,5.	.	1,51	
	4	.	1,66	
	6	.	1,90	

GEORGIA HEBRA LARGA.

Nº.	2	.	1,46	torcion por pulgada.
	6	.	2,64	
	10	.	2,91	

La horquilla t' sirve para variar el curso del cono j y hacerle correr un espacio mas ó menos grande, alargándolo ó acercándolo del centro de movimiento de la palanca.

POLEA DE FROTACION.

La polea de frotacion h' sirve para arreglar el número de anillos de ilo sobre el rodete, cuando la variacion es de algunos anillos solamente sobre toda la altura del rodete, es decir que da el medio de obtener el mismo número de anillos sobre cada capa desde el principio á la fin de la mudada. En efecto segun que se suba ó baje esta polea sobre el plato de frotacion g', se disminuye ó aumenta la velocidad de ascencion del porta cuello, y se obtiene mas ó menos anillos en la altura del rodete.

MOVIMIENTO DEL PORTA CUELLO.

La rueda conica m' es la que se cambia para modificar la marcha del porta cuello, lo que es necesario cuando los ilos no se aprocsiman bastante ó se acercan demasiado los unos á los otros en el rodete.

PRECAUCIONES QUE DEBEN TOMARSE CUANDO SE QUIERE HACER MARCHAR UNA METCHERA.

Cuando se querrá hacer marchar una metchera, se colocará la polea de frotacion y la correa del cono, en el lugar que se habrá hallado por el cálculo en la primera capa, despues se ensayará con 8 ó 10 rodetes solamente; se ecsaminará con atencion si el estiraje es muy fuerte ó muy débil, en el primer caso se empujará hácia T, en el segundo al revés. Despues de haber colocado los demas rodetes y puesto la máquina en su estado primitivo se empezará la mudada y se continuará de este modo, hasta que se haya obtenido un estiraje regular, cuando la segunda capa está enteramente acabada, se detendrá su movimiento y se contará el número de anillos que habrá en el rodete, el número de anillos cuando la metchera está bien arreglada debe ser el mismo á cada capa.

Si se observa que el estiraje aumenta á medida que el rodete se engruesa, se detendrá y empezará otra mudada despues de haber levantado la horquilla t, esta horquilla segun se ve en el diseño está fijada á la palanca s', y segun que se levante ó se abaje puede dar al cono un curso mas ó menos grande.

Aunque la metchera esté bien arreglada al principio y fin de la mudada, no obstante sucede en el curso de esta, que no tiene un estiraje regular; este defecto proviene de que el cono no es perfectamente recto, y tambien de la mala construccion de los peines.

M. J. J. Bourcart ha presentado á la sociedad industrial de Mulhouse un

medio gráfico para la division de los peines, deducido de una escelente teoria, el que luego describiremos.

Cuando se habrá hecho la mudada se contará el número de anillos de la última capa del rodete, este número segun se ha dicho debe ser igual al de la primera si la polea de frotacion está bien colocada; si fuese menester, se subirá un poco mas la polea h' sobre el plato de frotacion g'.

En el caso de que los rodetes no fuesen enteramente llenos, se pondrá un peine de mayor número de dientes.

Es indispensable el asegurarse si el estiraje es regular desde el principio al fin de la mudada.

CONSTRUCCION DEL PEINE SEGUN EL SISTEMA DE M. J. J. BOURCART.

Tírese una línea recta A B (Lám. XII fig. 1ª.) de la lonjitud del peine que se quiere construir desde el primero al último diente. Prolóngase esta recta hasta C de manera que $AB : BC$ como el diametro del rodete entero es al diametro de la primera capa.

En las metcheras de la construccion de los señores Nicolás Schlumberger y compañía, como la primera capa de algodón sobre el rodete se halla siempre al tercio del radio total del rodete, cualquiera que sea su diametro y magnitud siempre se tendrá $AC : BC :: 3 : 1$.

Del punto C tírese una línea cualquiera CD de una lonjitud indeterminada, de manera que la línea CD forme con la AC un ángulo no muy cerrado.

Divídase la línea DC en tantas partes iguales como capas de mecha se quieren en el rodete.

En la construccion de los señores Nicolás Schlumberger y compañía este número es siempre igual al número de dientes del peine, mas la mitad de este número.

Señálese sobre CD el punto E de manera que entre D y E haya tantas divisiones que el peine ha de tener de dientes menos una.

Tírense en seguida las líneas

Af, Ag, Ah, Ai, Am,

con estas líneas y el punto E tírense las paralelas

Ef, Eg, Eh, Ei, Em'

Las intersecciones de la línea AB con las dichas en

f', g', h', i, m'

señalarán en la línea AB que es igual de lonjitud al peine. La division de estos dientes. M. J. J. Bourcart da de una manera muy clara y rigurosa la demostracion de este procedimiento, prueba en la misma relacion que la progresion

de los dientes del peine es proporcional á los diferentes radios ó diámetros del cono por cada capa de algodón sobre el rodete, porque (Lám. XIII fig. 2)

si a, c, b, es el diam. que corresponde al primer diente del peine
 d, e, f, id. id. al segundo id.
 g, h, i, id. id. al tercero id.

Se hallará que por los triángulos semejantes a, k, d, y d, m, g, que

$$a, k : d, m :: k, d : m, g$$

y como
 se tiene

$$k, d = c, f, y m, g = f, i$$

$$a, k : d, m :: c, f : f, i.$$

La (Lám. XIII fig. 1^a.) da otro sistema para trazar los peines, mas espedito y es como sigue.

Tírese la línea ABC, que debe ser igual á la longitud del peine, mas la mitad de esta longitud, de manera que AB sea doble de BC, sobre el punto B de la línea AB levántese la perpendicular B, D, y del punto C la perpendicular CE, sobre BD, tómense tantas partes iguales menos una que el peine debe tener de dientes; despues por el punto A y el último punto de division O tírese la AO que se prolongará hasta que encuentre la línea CE. Desde I punto de interseccion de las dos líneas, tírense sobre ABC las líneas

AI, aI, bI, cI, dI, eI, BI
 que deben pasar por los puntos de division marcados y señalados en la línea BO.

CÁLCULO DE LA METCHERA LLAMADA DE OURSCAMP.

(LÁM. II.)

Velocidad de rotacion del cilindro de delante b' dando 1 el arbol A.

En el arbol motor una rueda a de 24 dientes
 conduce por una intermedia b en el cilindro rayado b una rueda c de 72 id.

El cilindro rayado dará 24 vueltas cuando el arbol motor 72

$$\frac{24}{72} = 0,333$$

por la rotacion del cilindro b' dando 1 el arbol A.

Velocidad de rotacion del cilindro de detrás c' dando 1 el arbol A.

Se hallará que es de $\frac{24 \times 24 \times 21}{12 \times 58 \times 48} = 0,0603.$

Rotacion del cilindro del centro b'' dando 1 el arbol A.

Será de $\frac{0,0603 \times 24}{21} 0,06089.$

Rotacion de las puas p' dando 1 el arbol A.

La polea d' del arbol motor, de 250 milims. de diam.
 conduce por la intermedia e' las nueces de las puas f' de . . . 107 id.
 dará $\frac{250}{107} = 2,336$
 vueltas de las puas por una del arbol A.

Rotacion de los rodetes o' por la primera capa dando 1 el arbol A.

El diametro del cono sobre el cual se coloca la correa por
 la primera capa del rodete es de 223,3 milímetros.
 conduce el tambor vertical l, de 170 id.

En el mismo arbol la polea m de 144 id.
 conduce las esquisas n' que arrastran los rodetes de 97 id.

dará $\frac{223,3 \times 144}{170 \times 97} = 1,95$

por la rotacion de las puas á la primera capa dando 1 el arbol A.

Rotacion del rodete á la última capa dando 1 el arbol A.

El diametro del cono J al cual se coloca la correa á la última capa del ro-
 dete es de 253,154 milímetros, se deberá reemplazar 223,3 en el cálculo
 precedente por 253,154

$\frac{253,154 \times 144}{170 \times 97} = 2,2106$

por la rotacion buscada.

Desarrollos por vuelta de arbol de los cilindros, puas y rodetes.

Hemos visto que el desarrollo se obtiene multiplicando la velocidad de ro-
 tacion por la circunferencia.

Se podrán reunir los resultados anteriores para formar la siguiente tabla.

Circunferencias, velocidad de rotacion y desarrollo por vuelta de arbol de las principales piezas de la metchera de plato de frotacion.

Designacion de los cilindros, puas etc.	Velocidad de rotacion por vuelta de arbol	Circunferencia en milímetros.	Desarrollo por vuelta de arbol en milímetros.
Cilindro rayado de detrás c'	0,0603	78,5	4,73355
Idem del centro b'	0,0689	78,5	5,408
Idem de delante b''	0,333	91,0	30,303
Puas p'	2,336	»	»
Rotacion efectiva del rodete o' á la primera capa	0,386	78,5	30,301
Idem idem por la última capa	0,1254	241,78	30,319

La velocidad de rotacion de los rodetes por vuelta de arbol indicada en la tabla anterior, es la que se necesita para renvidar el algodón dado por los cilindros rayados.

Hemos visto que cuando da una vuelta el arbol A los rodetes á la primera capa dan 1,95 y á la segunda 2,2106.

Sabemos que el renvidaje del algodón sobre el rodete se calcula no despues de la rotacion de los rodetes sino despues de la diferencia de rotacion que existe entre las puas y los rodetes, esta diferencia que opera el renvidaje, representa ecsactamente la fraccion de vuelta que el rodete debe hacer para obtenerlo.

Para conocer la longitud del ilo renvidado por una vuelta de arbol á la primera ó á la última capa del rodete, se multiplicará la circunferencia de esta capa por la rotacion efectiva del rodete por una revolucion del arbol motor.

Para tener esta longitud á las capas extremas se multiplicará la circunferencia de la primera capa 78,5 por 0,386 y 241,78, circunferencia de la última por 0,1254, los números 0,386 y 0,1254 espresan las rotaciones efectivas del rodete á la primera y última capa.

En efecto 2,336 rotacion de la araña — 1,95 rotacion real del rodete á la primera capa = 0,386 rotacion efectiva del rodete á la primera capa y 2,336 rotacion de la araña — 2,2106 rotacion del rodete á la última capa = 0,1254 rotacion efectiva del rodete á la última capa.

Desarrollo por minuto, como devemos conocer los desarrollos á la circunferencia por minuto de los diferentes cilindros se pueden obtener multiplicando los desarrollos por vuelta de arbol por 250 número que espresa la rotacion del arbol por minuto.

Tabla de los diámetros y relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia, de los diferentes cilindros, puas y rodetes de la metchera.

Designacion de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Arbol motor			250	
Tercer cilindro rayado	0,025	0,0785	15,075	1,183
Segundo id. id..	0,025	0,0785	17,225	1,352
Primero id. id..	0,029	0,091	83,25	7,575
Puas			584	
Rotacion efectiva del rodete á la 1ª. capa.	0,025	0,0785	96,50	7,575
Idem idem á la última capa	0,077	0,2417	31,35	7,577

Estiraje entre los cilindros b' y c'.

Para conocer el estiraje entre los cilindros rayados se seguirá el método enseñado que será

$$\frac{58 \times 48 \times 29}{24 \times 21 \times 25} = 6,407.$$

Cuando el ilo se engruesa ó adelgaza debe cambiarse el piñon f segun el método indicado, es decir, que debe multiplicarse el piñon de la máquina por el número que se obtiene, y dividir el producto por el número que se quiere obtener.

Determinar las dimensiones del cono j.

Diametro del cono por la primera capa del rodete.

Hemos hallado por el cálculo anterior que el cilindro rayado desarrolla 30,303 milímetros por vuelta de arbol, en el mismo tiempo la pua da 2,336 vueltas.

Supongamos que la rotacion del rodete á la primera capa sea desconocida.

Sabemos que la rotacion de la pua se ha supuesto ir mas veloz que el rodete, por consiguiente será igual á la de la pua menos el número de anillos de algodón necesarios para operar á la primera capa el renvidaje de un ilo de una longitud de 30,303 milímetros.

La circunferencia del rodete á la primera capa es de 78,5 milímetros para conocer su rotacion efectiva, es decir la fraccion de vuelta que deberia hacer

si rodase sola para renvidar los 30,303 milímetros se hará la siguiente proporción $78,5 : 1 :: 30,303 : x$

$$\frac{30,303 \times 1}{78,5} = 0,386.$$

Esta es la fracción de vuelta que el rodete debe ser retardado comparativamente á la rotación de la pua, para que pueda hacerse el renvidaje. La rotación del rodete por una vuelta de arbol será de $2,336 - 0,386 = 1,95$.

Tenemos ya los datos necesarios para hallar el diametro del cono por la primera capa del rodete, (véase problma IV y observaciones generales).

Sea d este diametro, tendremos

$$\frac{d \times 144}{170 \times 97} = 1,95$$

$$d = \frac{1,95 \times 170 \times 97}{144} = 233,30 \text{ milims.}$$

Diametro del cono por la última capa del rodete.

El rodete á la última capa tiene 77 milímetros de diametro, y por consiguiente 241,78 de circunferencia y designando por x' la rotación efectiva del rodete á la última capa tendremos

$$241,78 : 1 :: 30,303 : x'$$

$$x' = \frac{30,303 \times 1}{241,78} = 0,1253$$

Que es la fracción de vuelta del rodete que se necesita para renvidar el algodón dado por los rayados por 1 vuelta de arbol, esta es la fracción de vuelta que la rotación del rodete debe ser retardada relativamente á la pua.

$2,336 - 0,1253 = 2,2107$ el rodete dará pues 2,2107 vueltas por 1 de arbol.

Indicando por d el diametro del cono por la última capa del rodete será

$$\frac{d \times 144}{170 \times 97} = 2,107$$

$$d = \frac{2,107 \times 170 \times 97}{144} = 253,15$$

Cuando se tienen los diametros extremos es facil de construir el cono.

La distancia entre estos dos diametros extremos, será la que hay entre el primero y último diente del peine. El cono debe tener á lo menos esta longitud, debe dársele un poco mas para que no escape la correa.

Pueden emplearse las siguientes fórmulas por las metcheras del sistema de Ourscamp. Es muy útil en el caso en que la rotación del rodete es mas rápido que la pua ó al revers. Si representamos por

P el diametro de la polea d' del arbol motor.

P' » » f sobre la pua.

r la rueda a fijada en el arbol motor.

r' id. fijada en el cilindro rayado.

c diametro del cilindro rayado b'.

c' diametro del rodete á la primera capa.

c'' diametro del rodete á la última capa.

- t el tambor l' colocado en el arbol vertical.
 p diametro de la polea m' fijada en el mismo arbol.
 p' diametro de las esquisas n'.
 D diametro del cono por la primera capa del rodete.
 D diametro del couo por la última capa.

La fórmula que da el diametro del cono por la primera capa será :

1°. Si el rodete va mas veloz que la araña

$$\frac{P}{P} + \left(\frac{r \times c}{r' \times c'} \right) \times \left(\frac{t \times p'}{p} \right) = D$$

2°. Si el rodete va menos veloz que la araña

$$\frac{P}{P} - \left(\frac{r \times c}{r' \times c'} \right) \times \left(\frac{t \times p'}{p} \right) = D$$

Substituyendo los números á las letras.

$$1°. \frac{250}{107} + \left(\frac{24 \times 29}{72 \times 25} \right) \times \left(\frac{170 \times 97}{144} \right) = D$$

$$2°. \frac{250}{107} - \left(\frac{24 \times 29}{72 \times 25} \right) \times \left(\frac{170 \times 97}{144} \right) = D$$

Efectuando las operaciones se halla

$$1°. D = 2,336 + 0,386 \times 114,51 = 311,696.$$

$$2°. D = 2,336 - 0,386 \times 114,51 = 223,294$$

Igualmente por la segunda capa se hallará :

$$1°. \frac{P}{P} \times \left(\frac{r \times c}{r' \times c'} \right) \times \left(\frac{t \times p'}{p} \right) = D$$

$$2°. \frac{P}{P} - \left(\frac{r \times c}{r' \times c'} \right) \times \left(\frac{t \times p'}{p} \right) = D$$

Substituyendo los números á las letras será

$$1°. \frac{250}{107} \times \left(\frac{24 \times 29}{72 \times 77} \right) \times \left(\frac{170 \times 97}{144} \right) = D$$

$$2°. \frac{250}{107} - \left(\frac{24 \times 29}{72 \times 77} \right) \times \left(\frac{170 \times 97}{144} \right) = D$$

Efectuando la operacion será

$$D = 2,336 + 225 \times 114,51 = 281,8$$

$$D = 2,336 - 125 \times 114,51 = 253,18$$

Diametro del plato de frotacion g' por la primera capa del rodete.

Supongamos que la primera capa del rodete se componga de 94 anillos de ilo.

El diametro del rodete tiene 25 milímetros, su circunferencia será de 78,5, por consiguiente si se desarrolla el ilo que forman los 94 anillos de la primera capa se tendrá una longitud que será igual á 94 veces los 78,5 milímetros ó á 7379 milímetros.

Sabemos que á cada vuelta de arbol el cilindro rayado da 30,3 milímetros cuantas veces el número 7379 está contenido á 30,3 se hallará el número de vueltas de arbol necesario para producir á la primera capa 7379 cuyo número es igual $\frac{7379}{30,3} = 243$.

El arbol debe hacer pues 243 vueltas mientras que la rueda de escala da 1. Obsérvese que esta rueda da una revolucion á cada ascension y otra en sentido contrario á cada descension del porta cuello, y asi designando por x el diametro del plato de frotacion por la primera capa del rodete tendremos

$$\frac{243 \times x \times 12 \times 20 \times 6}{150 \times 62 \times 80 \times 92} = 1$$

que será $x = \frac{1 \times 150 \times 62 \times 80 \times 92}{243 \times 12 \times 20 \times 6} = 195,2.$

Diametro del plato de frotacion por la última capa del rodete.

El diametro del rodete á la última capa es de 77 milímetros, su circunferencia será 241,78 milímetros.

Los 94 anillos de la última capa del rodete desarrollados darán una longitud de $241,78 \times 94 = 22,727$ metros.

Los que divididos como se ha hecho por la primera capa por 30,3 milímetros indicarán que se necesita 750 vueltas de arbol para formar la última capa y designando por x el diametro del plato de frotacion por la última capa será

$$\frac{750 \times x' \times 12 \times 20 \times 6}{150 \times 62 \times 80 \times 92} = 1$$

tendremos $x' = \frac{1 \times 150 \times 62 \times 80 \times 92}{750 \times 12 \times 20 \times 6} = 63,37.$

TORCION POR PULGADA.

La torcion del ilo se valua por lo que recibe en una longitud determinada; se toma regularmente la pulgada ó 27 milímetros por unidad.

Por lo que se hallará

1°. La rotacion del cilindro rayado por vuelta de arbol.

Sabemos que es de 0,333 milímetros.

2°. Desarrollo del cilindro rayado por vuelta de arbol que es de 30,303 milímetros.

3°. El número de vueltas de las puas por vuelta de arbol, que es de 2,336 vueltas.

30,303 milímetros recibirán 2,336 vueltas de torcion.

Luego para determinar cuanto recibirá una pulgada ó 27 milímetros haremos esta proporcion $30,303 : 27 :: 2,336 : x$

$$x = \frac{27 \times 2,336}{30,303} = 2,08.$$

Luego 27 milímetros ó una pulgada recibirán 2,08 vueltas de torcion.

PRODUCTO.

Para conocer el producto de una metchera se mirará cuanto desarrolla en

metros por minuto el cilindro rayado, por la tabla se ve que desarrolla 7,575. Si el jornal se compone de 780 minutos se tendrá por la cantidad en metros que da en un día $7,575 \times 780 = 5908,5$.

Siendo el número 3 en nuestra hipótesis el que se usa en esta máquina se buscará cual será el peso de una madeja de 1000 metros en este número, bastará pues dividir 500 por 3 y el cociente 0,166 indicará que una madeja pesará 9 onzas.

Para conocer el peso de los 5908,5 haremos esta proporción :

$$1000 : 5908,5 :: 9 : x$$

$$x = \frac{5908,5 \times 9}{1000} = 53 \text{ onzas.}$$

Cada pua producirá 53 onzas de algodón en el número 3 en 780 minutos de trabajo.

Si la metchera tiene 60 puas su producto será $53 \times 60 = 165$ libras.

De este producto debe quitarse la pérdida de tiempo en hacer las mudadas y demas accidentes que pueden llegar.

DESCRIPCION DE LA METCHERA DE MOVIMIENTO DEFERENCIAL. (LÁM. XI.)

a	rueda en el arbol motor A, esta rueda es de recambio para la torcion	40 dientes
b	intermedia entre a y c	60 id.
c	fijada en el arbol B y conducida por b	38 id.
d	á la otra estremidad del arbol B	62 id.
e	en el primer cilindro rayado I	90 id.
f	idem en el primero idem	24 id.
g	en la cabeza de caballo conducida por f	58 id.
h	piñon de recambio o para hacer mas fino el ilo, y en el mismo arbol que g	21 id.
i	idem en el cilindro de detras h', conducida por h tambien se cambia alguna vez con el mismo objeto de la anterior	48 id.
k	en el cilindro rayado de detras k'	24 id.
l	intermedia entre k y m	40 id.
m	en el cilindro rayado del centro conducida por l	21 id.
n	colocada en el eje del cono	15 id.
o	conducida por n	46 id.
p	en el mismo arbol que o á la otra estremidad	15 id.
q	conducida por p esta es la que se llama rueda diferencial	100 id.
r	conica en la polea a	40 id.

s	idem conducida por r, esta engravacion está apoyada por la rueda deferencial y rueda con ella	40 id.
t	conica en la polea d'	40 id.
u	idem en el mismo arbol que o	22 id.
v	idem conica conducida por u	40 id.
w	bajo del mismo arbol que v, esta se cambia cuando se quiere acelerar ó retardar la marcha del carro	22 id.
x	conducida por w	80 id.
y	piñon en el arbol D que da el movimiento á la rueda de escala	6 id.
z	rueda de escala conducida por y	96 id.
z'	rueda que engrava con una gramallera para producir el movimiento rectilineo alternativo	28 id.
		diametro.
a'	polea estriada, rueda con un movimiento suave en el arbol A	225 milims.
b'	intermedia entre a' y c'	108 id.
c'	fijada á las puas.	120 id.
d'	fijada en el arbol A	252 id.
e'	intermedia.	108 id.
f' f'	idem idem	68 id.
g'	esquisa en la que entra libre la pua	120 id.
h'	cilindro rayado de detras	25 id.
h''	idem idem del centro	25 id.
i'	idem idem de delante	29 id.
k' k'	piezas de hierro que entran alternativamente en los dientes del peine.	
l'	araña fijada á la pua.	
m'	rodete que entra libre á la pua y le comunica su movimiento la esquisa g', el diametro que representa la primera capa es de	35 id.
	por el de la segunda	100 id.
n'	polea en el arbol B rueda con esta recorriendo este arbol á proporcion que el peine j' adelanta de un diente	130 id.
o'	idem que sirve para tender la correa y le permite de subir segun los diferentes diametros del cono	54 id.
p'	cono, su diametro por la primera capa del rodete	43 id.
	por la última	152 id.
q'	correa por medio de la cual n' comunica su movimien-	

- to al cono.
- r' puas.
- A arbol motor.
- B idem el que comunica su movimiento á los cilindros rayados.
- C tubo, entra en el arbol A uniendo las dos poleas b' b'.
- D idem, trae el piñon y.
- E idem, está unido á la rueda de escala z lo mismo que la rueda z' que da el movimiento á las gramalleras que producen el movimiento alternado.

5. OBSERVACIONES SOBRE LAS METCHERAS DE MOVIMIENTO DEFERENCIAL.

Las metcheras de movimiento deferencial inventadas por Hohuldsworh son muy diferentes de las llamadas de Ourscamp tanto en su construccion como en sus resultados.

Esplicaremos lo que se entiende por movimiento diferencial.

Hay movimiento diferencial siempre que el movimiento que una rueda reciba de otra, se halla acelerada ó retardada por un segundo sistema independiente del primero, como sucede en la marcha de la rueda t como luego se explicará (Lám. XI).

En estas metcheras la torcion depende del piñon a que está fijado al arbol motor A, y asi las velocidades de los cilindros rayados, puas, rodetes y porta cuello están aumentadas ó disminuidas por el solo cambio de este piñon, y como no hay plato de frotacion el movimiento de ascension y descension está comunicado por el cono.

El rodete m' tiene dos movimientos particulares, el uno constante comunicado por el arbol motor A igual al de las puas r', el otro que es proporcional á sus diferentes capas cuyo movimiento recibe de la rueda deferencial conducida por el cono.

De estas diferentes combinaciones resulta una grande comodidad para arreglar todos los movimientos de la máquina.

1°. Dando el cono únicamente el movimiento al carro y comunicarlo á los rodetes, el exceso de velocidad es necesaria para el renvidaje del algodón que dan los cilindros rayados, la correa tiene poca fatiga y no puede resbalar tan facilmente.

2°. Este sistema permite de tener al peine con los dientes regularmente esparcidos y que cualquier mayordomo puede hacer construir.

3°. Una vez arreglada la metchera, si se quiere modificar la torcion basta de cambiar un solo piñon sin que haya necesidad de tocar el cono, como sucede en las de Ourscamp.

En fin una sola rueda de mas ó menos basta para cambiar el renvidaje, es decir para hacer pasar el exceso de velocidad del rodete á la pua ó de la pua al rodete. En efecto el renvidaje puede hacerse de dos maneras, segun que la rueda deferencial rueda en el sentido de la rueda v ó en sentido contrario. En el primer caso el rodete marcha mas veloz que la pua, y en el segundo al contrario. La rotacion del rodete es siempre igual á la rotacion del arbol \pm dos veces la rotacion de la rueda deferencial, el todo multiplicado por la rotacion de las puas. Se toma el signo mas cuando el rodete rueda mas veloz que la pua y el signo menos cuando rueda con menos velocidad.

Cuando el rodete rueda mas veloz que la pua su velocidad de rotacion es creciente pero al mismo tiempo el porta cuello recibe del cono una velocidad decreciente, y asi el cono con la combinacion del movimiento deferencial puede producir al mismo tiempo dos velocidades la una creciente y la otra decreciente.

CÁLCULO DE LA METCHERA DE MOVIMIENTO DEFERENCIAL. (LÁM. XI)

La rotacion del arbol motor se supone de 200 vueltas por minuto.

Rotacion de las puas r' por minuto.

La polea a' tiene cuatro estrias y está fijada en el arbol motor 252 milim. de diam.
conduce las nueces de las puas de 4 pulgadas 5 líneas o 120 id. id.

La rotacion de las puas será $\frac{200 \times 252}{120} = 420$ vueltas por minuto.

Rotacion por minuto del primer cilindro rayado i'.

Será de $\frac{200 \times 40 \times 62}{38 \times 90} = 145$ vueltas.

Rotacion por minuto del tercer cilindro rayado h'.

Se hallará que es de 32,5 vueltas siendo la del primero de 145 vueltas.

Rotacion del segundo cilindro rayado.

El tercero da 52,5 vueltas por minuto será pues

$$\frac{32,5 \times 24}{21} = 37,14 \text{ vueltas.}$$

Rotacion de las puas r' dando 1 el arbol A.

Comparemos ahora entre sí las rotaciones de todos los agentes de esta máquina la duracion de una vuelta de arbol tomada por unidad de tiempo.

La polea fijada al arbol motor es de 252 milim. de diam.
conduce las nueces de las puas de 120 id.
tendremos $\frac{252}{120} = 2,1$ por la rotacion dicha.

Rotacion del cilindro rayado i dando 1 el arbol A.

Será de $\frac{40 \times 62}{38 \times 90} = 0,725$ vueltas.

Desarrollo del cilindro rayado h' por vuelta de arbol.

El diametro del cilindro rayado siendo de 29 milímetros su circunferencia será de 91,06 por consiguiente su velocidad á la circunferencia ó su desarrollo por vuelta de arbol será $91,06 \times 0,725 = 66$ milímetros.

Rotacion de los rodetes m' dando 1 el arbol A.

La rotacion de los rodetes sino se considera por el movimiento que la imprime la rueda deferencial será de $\frac{252}{120} = 2,1$ vueltas dando 1 el arbol.

En efecto la rueda r' de 40 dientes fijada en el arbol motor A hace mover la rueda s que está dentro la rueda deferencial q y da el movimiento á la rueda t unida á la polea d' que conduce los rodetes. Siendo iguales todas estas ruedas no hacen mas que transmitir á la polea d' el movimiento de la polea a' luego sus rotaciones son iguales entre sí si se supone que ningun movimiento extranjero no venga á modificar alguna de ellas, y como tambien los diametros de estas poleas son iguales entre sí, y que los de las esquisas y poleas c' son tambien iguales entre sí habrá igualdad de rotacion entre las poleas y los rodetes m'.

Rotacion de la rueda deferencial q dando 1 el arbol A.

Siguiendo el diseño de la lámina XI se halla que esta rotacion es de

$$\frac{40 \times 130 \times 15 \times 15}{38 \times 42,6 \times 46 \times 100} = 0,1571 \text{ vuelta.}$$

*Rotacion de la rueda de escala z por vuelta del arbol A
por la primera capa del rodete.*

Se hallará que es de $\frac{40 \times 130 \times 15 \times 22 \times 22 \times 6}{38 \times 42,6 \times 46 \times 40 \times 80 \times 90} = 0,0099$ vueltas.

Haciendo un cálculo análogo para hallar la rotacion de esta rueda á la última capa del rodete, se verá que ha disminuido proporcionalmente al aumento del diametro del rodete, es decir que el movimiento ascensional del carro ha disminuido en la misma proporcion.

El rodete al contrario, cuando va menos veloz que la pua, aumenta de velocidad de rotacion á medida que engruesa, pues que hácia el fin de la mudada, su diametro siendo mas grande su circunferencia ha anmentado en la misma proporcion, y entonces los anillos habiendo aumentado de lonjitud deben formarse con menos velocidad porque se renvida siempre la misma cantidad de algodón en la unidad de tiempo. Pero el número de vueltas ó anillos de algodón que se hacen en la unidad de tiempo, aumenta ó disminuye como la diferencia de las rotaciones de la pua y del rodete. Asi pues el medio de disminuir esta diferencia, siendo la rotacion de la pua constante y mas rápida que la del rodete será el aumentar la velocidad de rotacion del rodete tendremos,

$$2,1 \times (1 - 2 \times 0,1571) = 1,44 \text{ vueltas.}$$

y á la última capa será

$$2,1 \times (1 - 2 \times 0,0,5) \text{ ó } 1,89 \text{ vueltas.}$$

De manera que el mismo cono produce dos movimientos bien diferentes, pues que retarda el movimiento ascensional del carro, al mismo tiempo que acelera la rotacion de los rodetes.

Hallar la rotacion del rodete m' á la primera capa para renvidar los 66 milímetros de algodón dados por el cilindro rayado por una vuelta del arbol A.

El diametro del rodete es de 32 milímetros, su circunferencia será de 100 lo que da $\frac{66}{100} = 0,66$ vueltas efectivas del rodete para renvidar los 66 milímetros.

Pues la rotacion verdadera debe ser acelerada ó retardada de esta cantidad sobre la de la pua segun que ella vaya mas ó menos veloz en este caso la rotacion de la pua será espresada por 2,1 y la del rodete por $2,1 - 0,66 = 1,44$

Calcular cual es la rotacion de los rodetes m' por la primera capa, conociendo las dimensiones y movimientos de todas las piezas que la componen.

Hemos visto que la velocidad de la rueda deferencial á la primera capa es igual á 0,1571. Si suponemos que el rodete rueda menos veloz que la pua y que la rotacion de $r = 1$; tendremos por el valor de t , $t = 1 - 2 \times 0,1571$, y segun lo que se ha dicho antes la rotacion del rodete á la primera capa será espresada por $2,1 \times (1 - 2 \times 0,1571) = 1,44$ lo que da $2,1 \times (1 - 2 \times 0,1571) = 1,44$

Se sabe que 2,1 espresa la rotacion de las puas.

Buscando en el problema anterior cual deberá ser la rotacion del rodete m' á la primera capa para renvidar los 66 milímetros dados por el cilindro rayado i' por una vuelta de arbol. Hemos hallado que era espresado por 1,44 resultado igual al que hemos obtenido.

Hallar la rotacion de la rueda deferencial para hallar el diametro del cono á la primera capa del rodete m'.

Supongamos que se necesite 0,66 vueltas efectivas del rodete para renvidar el algodón dado por los cilindros rayados en la unidad de tiempo. Pues que la pua da 2,1 vueltas al mismo tiempo, el rodete hará $2,1 - 66$ ó 1,44. Pero esta rotacion es igual á la de la pua, multiplicada por la de la rueda r, aumentada de dos veces la rotacion desconocida de la rueda diferencial, que da esta ecuacion

$$1,44 = 2,1 \times (1 - 2x)$$

cambiando los signos $2x - 1 = -\frac{1,44}{2,1}$

$$\text{Luego } x = \frac{1}{2} - \frac{1,44}{2,1 \times 2} = 0,50 - 0,342 = 0,158$$

por la velocidad de la rueda deferencial.

Tendremos pues designando por y el diametro del cono, por la primera capa del rodete y por 0,158 la rotacion de la rueda deferencial.

$$\frac{40 \times 130 \times 15 \times 715}{38 \times y \times 46 \times 100} = 0,158$$

de lo que sacaremos

$$\frac{40 \times 130 \times 15 \times 15}{38 \times 46 \times 100 \times 158} = y$$

$$y = 42 \text{ milímetros.}$$

Torcion por pulgada ó 27 milímetros.

La torcion por pulgada se hallará por esta proporcion :

$$66 : 2,1 :: 27 : x = 0,859 \text{ vuelta por pulgada.}$$

PRODUCTO.

Para conocer el producto que debe dar esta máquina se seguirá el mismo sistema que se siguió por la de Ourscamp.

La siguiente tabla representa con los principales datos, los resultados que se han obtenido por el cálculo.

TABLA de los diámetros y relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia de los diferentes cilindros, rodetes etc. de la metchera de movimiento deferencial.

Designacion de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.	Velocidad á la circunferencia por minuto.
Arbol motor			200	
1. ^r cilindro rayado i'..	0, 029	0, 091	145	13, 195
Segundo id. h'..	0, 025	0, 785	37, 14	2, 915
Tercero id. h'..	0, 025	0, 785	32, 5	2, 551
Puas r'.....			420,	
Rodetes m' 1. ^a capa ..	0, 032	0, 100	288,	
Idem última.....	0, 0100	0, 314	378,	
Rotacion efectiva del rodete á la 1. ^a capa.			132,	13, 200
Idem idem á la última capa			42,	18, 188

Nota. Se ha dicho que la rotacion de la rueda B (Lám. IV fig. 1.^a) es igual á la rueda A mas ó menos dos veces la de la rueda deferencial C. Este importante principio está probado con mucha claridad en una memoria que M. Schcidecker presentó á la Sociedad industrial, que aconsejamos á nuestros lectores el consultarla.

ROTA FROTOR.

He visto en algunas filaturas una máquina llamada *rota frotor*, que está destinada á reemplazar las metcheras en grueso y en fino.

La lámina de algodón al subir del cilindro rayado pasa entre un grande cilindro y una larga banda de cuero, sobre la cual esta última se apoya ligeramente. El movimiento alternado que se imprime al cilindro arrolla el algo-

don y le da bastante consistencia para que suba sin romperse detrás de la máquina siguiente.

Pero este movimiento que aleja y acerca alternativamente de los cilindros rayados la hebra del algodón la alarga, corta los bordes y deja el ilo borroso.

Esta máquina se emplea mucho en Normandia pero no puede servir sino para los establecimientos que se ilan números gruesos.

§ 8. MÁQUINA DE HILAR EN FINO.

DESCRIPCION (LÁM. XIV).

- A arbol motor de la máquina (fig. 1^a.)
- B arbol vertical, toma su movimiento de la rueda i' que lo comunica á la rueda l' á cuyo eje está fijada la polea m (fig. 2).
- a fig. 1^a. dos poleas ; la una fija en el arbol A y la otra a roce suave en el dicho arbol. Esta es la primera que da el movimiento mientras dura la marcha del carro.
- b dos poleas fijas como las anteriores. Al momento que el carro se detiene la polea fija da el movimiento á las puas para completar la torcion que el ilo debe tener.

Quando nos servimos para los números ordinarios, la correa colocada sobre a, pasa sobre la polea loca, cuando el carro ha llegado al punto que el operario no ha podido unir los ilos rotos ; y la correa de b, que hasta entonces se hallaba sobre la polea loca pasa sobre la polea fija.

- c fig. 2, polea con una estria y algunas veces de dos que da el movimiento á los tambores por las intermedias diámetro.
- d, e, f, g, h, i, j, de 514 milims.
- h tambor que recibe el movimiento de la polea c, la cuerda que viene de esta polea pasa por las estrias del tambor k de 257 id.
- La porcion de este tambor sobre el cual pasan las cuerdas que dan el movimiento á las puas de 241 id.
- l núeces de las puas conducidas por el tambor k de 18 id.
- m polea fijada en el mismo eje que la rueda l, de 171 id.
- n polea de contramarcha al rededor de la cual pasa la correa de la polea m, de 171 id.
- o primer cilindro rayado (fig. 1^a.) de 27 id.
- p segundo id. de 25 id.
- q tercero id. de 25 id.

a'	rueda conica en el arbol A de	22 dientes
b'	idem conica en el cilindro rayado conducida por a'.	60 id.
c'	recta en el cilindro rayado.	22 id.
d'	idem en la cabeza de caballo	95 id.
e'	piñon de recambio en la cabeza de caballo	28 id.
f'	recta en el cilindro de detrás q conducida por el piñon e'	52 id.
g'	conica en el cilindro rayado o	30 id.
h'	conica conducida por g'	60 id.
i'	idem en el mismo arbol que h'	35 id.
j'	idem conducida por i (fig. 2)	35 id.
k'	idem recta en el mismo arbol que j y al otro extremo	28 id.
l'	idem en el mismo eje de la polea m conducida por k'	86 id.
m'	en el mismo eje que la polea h, da el movimiento que produce el estiraje suplementario.	
n'	en el cilindro q (fig. 1 ^a .)	32 id.
o'	intermedia entre n' y p'	40 id.
p'	en el cilindro o conducida por o	24 id.
q'	recta, vis sin fin fijada en el arbol A.	
r'	recibe su movimiento de la vis sin fin	22 id.
s'	en el mismo arbol	42 id.
t'	conducida por s'	21 id.

El movimiento obtenido por q' r' s' t' que forman lo que se llama contador, sirve para hacer pasar las correas de la polea loca á la polea fija y vice versa, a y b. Á cada vuelta del piñon l' el carro ha corrido una distancia determinada, y el ilo ha recibido la torcion que le es necesaria. Las piezas u' v' hacen levantar una varilla de hierro que corresponde con las piezas que hacen pasar las correas.

2. ARREGLO DE LA MÁQUINA DE HILAR EN FINO.

Desde la invencion de los mulljenys se han hecho grandes mejoras en esta máquina.

Los armazones que se hacian de madera se hacen ahora de hierro. Las grandes ruedas fijadas al arbol motor, que da el movimiento á toda la máquina han sido remplazadas por poleas de hierro fundido mucho mas pequeñas. La cabeza de la máquina que ocupaba mucho lugar ha sido suprimida, y las poleas motrices se han colocado detrás de la máquina, lo que necesita un movimiento de renvidaje que es muy cómodo para el hilador cuando está habituado, véase (Lám. IV fig. 7) se han hecho algunos cambios importantes en la marcha del carro y se ha dado á las máquinas una construccion tan lijera como sólida.

Hay dos especies de máquinas; las primeras están destinadas para hilar el algodón en grueso y para prepararlo por ilarse á las segundas que se llaman Mulljennys.

Los rodetes cuando salen de las metcheras se colocan detrás de la máquina en fino, en una especie de estantes destinados al efecto.

Las máquinas en fino son de diferentes longitudes; las hay desde 200 á 500 puas, las de 300 parece merecen ser preferidas; hay 10 tambores que conducen 30 puas cada uno. Las máquinas en grueso ordinariamente tienen 120 puas.

Como en dichas máquinas quedan acabadas todas las operaciones debe recibir el ilo una torcion mas fuerte que en las máquinas precedentes.

Al salir el ilo de los cilindros rayados se renvida sobre las puas fijadas al carro las que están animadas de una grande velocidad de rotacion. El ángulo que forma el ilo con la pua le permite de tomar durante la marcha del carro la torcion conveniente: algunas veces esta no es suficiente como se verá despues.

Hace algunos años que he visto en un grande establecimiento unas máquinas que se renvidaban solas por medio de un mecanismo muy complicado; M. Emilio Dolfus ha mejorado estas máquinas haciendo mover los tambores por medio de ruedas dentadas, este sistema economisa una sexta parte de fuerza.

Generalmente no se dobla el producto de las metcheras en fino, detrás de las máquinas en fino, sino por los números elevados. El ilo grueso que se coloca detrás de la máquina en fino, siendo débil por razon de su finura y la poca torcion que ha tenido, conviene que se dé á la máquina una marcha lenta y regular.

Los carros de las máquinas atendida su longitud deben estar perfectamente arreglados y de nivel, lo mismo que los caminos de hierro por donde corren y procurar evitar los sacudimientos del carro cuando se empuja adelante ó atrás.

En las máquinas en grueso y en fino preparadas para la trama, el carro viene ordinariamente en tantas vueltas como se necesita para dar al ilo la torcion necesaria. Es asi que la marcha de las máquinas por la cadena es bien diferente que para la trama.

ESTIRAJE ENTRE LOS CILINDROS.

No puede facilmente determinarse por la teoría hasta que punto debe ser el estiraje entre los cilindros de las diversas máquinas. Muchos hiladores pretenden que en las en grueso no debe pasar de 6 á 8 y mucho mas en las de en fino, sobre todo cuando la preparacion es buena. Otros pretenden que de-

de repartirse el estiraje entre los cilindros rayados, es decir que si se quiere estirar 6 se haria de manera que los del centro marchasen dos veces mas veloces que los últimos, y los primeros tres veces mas que los segundos. Pero generalmente los del centro defieren poco en velocidad á los de detrás, y en este caso todo el estiraje se hace en los de delante.

TIRAJE DEL CARRO.

El tiraje del carro se determina segun la calidad de las hebras que se trabajan y se modifica segun el método que se emplea por los números que se ila. En los números ordinarios se da el tiraje durante la marcha del carro; en los números elevados se le da durante la marcha del carro y despues; este último tiraje se llame suplementario. Cuando el tiraje ha sido arreglado es menester verificarlo con frecuencia á fin de asegurarse que no ha variado.

En las máquinas en grueso y en fino el tiraje varia segun los números que se ilan.

He visto algunas filaturas donde no se da ningun tiraje á las máquinas en grueso lo que me parece mal, la esperiencia me ha demostrado que en las máquinas en grueso no debe pasar de $1\frac{1}{2}$ á dos pulgadas de tiraje sobre 54 de hebra. En las máquinas en fino y en los números ordinarios, por cadena $2\frac{1}{2}$ á 3 pulgadas y por la trama $1\frac{1}{2}$ á 2 pulgadas; en los números medios de $3\frac{1}{2}$ á 4 y en los números elevados 5 con un tiraje suplementario de $2\frac{1}{2}$ á 3.

INCLINACION DE LAS PUAS.

La inclinacion de las puas debe ser la misma en toda la maquinaria y arreglada de manera que el ilo tome y se desprenda al mismo tiempo por la pua durante la marcha del carro, y que se desarrolle facilmente cuando el hilador quiere renvidar.

Por los números elevados la inclinacion debe ser mayor que por los gruesos. La (fig. 8 lám. II) representa el diseño del instrumento para arreglarlas.

ARREGLO DE LA VARILLA (LÁM. IV FIG. 8).

El ilo al salir de la varilla debe estar arreglado lo mas prócsimo posible de las puas tanto arriba como abajo, y asi el centro de la varilla debe considerarse como el centro de un círculo, que á uno de los puntos de su circunferencia se acercará lo mas cerca posible de la estremidad de la pua y que á otro punto de esta circunferencia pasará á cosa de tres líneas de distancia del lugar en que la pua entra en la platabanda de manera que la lonjitud de porcion

de pua que se quita a sobre de la platabanda sea un poco menos que el diametro del círculo que describe el ilo de hierro de la baquilla.

DE LA CONTRABARILLA.

Es necesario que la contrabarrilla sea de la misma altura en toda la longitud de la máquina, y sobre todo que no bamboleee facilmente de un extremo á otro, al contrario se tendria á la estremidad de la máquina y sobre la longitud de uno ó dos tambores rodetes llenos de defectos, y mal hechos.

DE LAS CUERDAS DE GUIA.

Proviene amenudo que la marcha irregular del carro es de que las cuerdas no tienen una tension igual y entonces resbalan ó á lo menos contraría la marcha del carro.

CILINDROS RAYADOS.

Los cilindros rayados con las puas colocadas sobre un carro movil caracterizan el mull-jeny.

Los cilindros no operan enteramente como se ha visto el estiraje del algodón en esta máquina.

Los diametros de los cilindros rayados varian segun las fibras del algodón que se hila conviene de aprocsimar bastante los centros del segundo y primer orden de los cilindros cuando se hilan hebras cortas.

El rayado no debe ser muy fino; 60 rayas bastan en un diametro de 12 líneas porque siendo mas claras pueden ser mas profundas y necesitan menos presion. Como amenudo se hilan hebras cortas vale mas emplear cilindros de 9 á 11 líneas de diametro, y por las máquinas destinadas para hilar números elevados se emplearán de 12 á 10 líneas de diametro.

Separacion entre el primero y segundo cilindros rayados.

Esta separacion ó distancia es un punto escencial en todas las máquinas y debe arreglarse con la mayor precision.

Por el algodón Lusiana esta distancia puede ser de 10 á 12 líneas.

Por el Jumel de 13½ á 14 idem.

Por el Jeorgia de hebra larga 13½ á 14 idem.

DE LOS CILINDROS DE PRESION.

Cuando se ha dado la distancia necesaria á los cilindros rayados, es menester ocuparse de los cilindros de presion, deben ponerse de manera que su eje coincida vertical y horizontalmente sobre de los rayados.

La presion que generalmente se emplea es por medio de una palanca y un solo peso que obra sobre los tres cilindros al mismo tiempo (véase Lám. IV fig. III).

Algunos hiladores emplean los cilindros de presion tan gruesos y pesados como es posible, que colocan en el tercer órden de cilindros, el solo peso de estos cilindros da una presion suficiente. Por este medio se halla simplificada porque entonces la romana no obra sino sobre una sola silla que se coloca sobre el segundo y primer cilindro de delante (véase lám. IV fig. 2).

Se emplea tambien otra presion (Lám. IV fig. 4) la romana obra sobre una silla colocada sobre el segundo y tercer órden de cilindros. Un garfio de cobre al que está suspendido un peso se pone delante de manera que la presion es recta, por este medio se suprime la brida, que en los otros géneros de presion pasa entre el primer y segundo cilindro.

DE LA ELASTICIDAD.

Los filamentos del algodón ceden sin esfuerzo á la accion de las potencias estensivas y una vez prolongadas no toman mas sus dimensiones primitivas.

El algodón es un cuerpo naturalmente blando cuyos filamentos son poco susceptibles de tension á causa de su lonjitud comparada á la pequeñez de su diametro; la elasticidad del ilo del algodón es una cualidad que le viene cuasi enteramente de la manera con que se trabaja.

Se ha dicho hablando de la abertura del carro de las máquinas en fino, que no convenia dar al ilo destinado por la cadena toda la torcion necesaria durante la marcha de los cilindros rayados. Si toda la torcion se daba en este tiempo, resultaria un ilo seco que se romperia con facilidad durante la abertura del carro.

DE LA TORCION.

Para la cadena las máquinas en fino son montadas de manera que el ilo no tome sino los dos tercios, ó los tres cuartos de su torcion en la marcha del carro, lo demas se le da cuando el carro está abierto. Un ilo grueso debe ser suficientemente torcido para sostenerse, sin romperse ni alargarse detrás de la máquina en fino. La falta de torcion es un defecto que se encuentra ame-

nudo lo que es muy dañoso en la filatura. M. Joseph Kæchlin en una memoria sobre la torcion de los ilos de algodón leida en una sesion de la Sociedad industrial de Mulhouse en 26 Noviembre de 1828, prueba de la manera siguiente que la torcion debe ser como la raiz cuadrada del número. Sea (lám. III fig. 11) a, b, c, d, el paralelogramo formado por el desarrollo de la parte de la superficie del ilo considerado como cilindro y que contiene una vuelta de torcion. b d, y a c, la altura ó paso de la elice.

Si se tira la diagonal a d, el ángulo b, a, d, dará la inclinacion de la elice.

Supongamos ahora otra superficie de ilo que contenga una vuelta de torcion cuyo plan desarrollado sea e, f, g, a.

e f, y a g, la altura del paso de la elice, el ángulo de la elice será el mismo por las dos figuras.

En el gran paralelogramo a, b, c, d, hay una vuelta de torcion por la longitud a e.

Por una misma longitud, el número de vueltas de torcion del gran paralelogramo será pues inversa del pequeño como las alturas del paso de la elice ó como a e es a c ó bien como e f es c d, porque los triángulos a e f, y a c d son semejantes pues el número de vueltas de torcion será en razon inversa de las circunferencias e f, y c d, ó de los diámetros porque estos últimos están tambien en razon de las circunferencias. Los diámetros siendo entre sí como las raices cuadradas de las superficies de seccion, y estas últimas siendo en razon inversa de los números del ilo se halla que, el número de vueltas por una misma longitud será como la raiz cuadrada de los números.

Esta última espresion es la mas simple y la mas fácil de aplicar, no se necesita mas que poner en relacion los contadores con la raiz cuadrada de los números.

Por ejemplo: se quiere hilar de la cadena número 81 se sabe que con un contador 30 la cadena número 36 recibe una torcion conveniente se dirá:

$$\sqrt{36} = 6 : \sqrt{81} = 9 :: 30 : x = 45.$$

Tendremos pues que por la cadena número 81 deberá ponerse una rueda de 45 dientes.

DE LAS CORTADURAS.

Las cortaduras es un defecto que debe evitarse amenudo provienen de una preparacion mal cuidada.

1°. Si el estiraje entre el cilindro de detrás y el de delante no es muy fuerte, puede ser mas ó menos segun que las hebras que se trabajan son mas ó menos largas, ó bien segun la preparacion que se ha dado al algodón.

2°. Si las ruedas dentadas principalmente la de la cabeza de caballo, como las que están á la estremidad de la máquina, sobre el cilindro rayado del me-

dio, y el de detrás no engravan demasiado, porque habria sacudimientos y cortaduras.

3°. Si todas las romanas están bien arregladas y no tocan el portacilindro sino no habria presion regular.

4°. Si los cilindros de presion no estan rayados, por la série del pasaje de un ilo grueso muy duro, si no están usados por las bridas ó en los chapones etc.

5°. Si el algodón no está demasiado torcido.

6°. Si todos los cilindros de presion descansan sobre los rayados, si la presion es libre y si los cilindros ruedan facilmente, si son redondos, si el paño es bueno, si la piel que los cubre está bien colocada, si las sillas no tocan los cilindros de presion de manera que las impida de rodar.

7°. Si los cilindros rayados no tienen juego en sus asientos.

8°. Si la distancia de los cilindros no es demasiado fuerte como tambien el estiraje del carro.

ILOS DÉBILES.

Los ilos déviles son muy malos y es difícil determinar la causa, por lo regular proviene :

1°. Del poco cuidado en el cardaje.

2°. De un estiraje muy fuerte en las metcheras.

3°. De un ilo grueso demasiado blando.

4°. De las puas que tuercen menos unas que otras en las máquinas en grueso ó en las metcheras.

DE LOS ILOS QUE SE ALARGAN CUANDO SE PRUEBA SU FUERZA.

Se observa algunas veces en el ilo gorduras que ecsaminadas de cerca forman como un conjunto de pequeños nudos que cuando se estiende el ilo se alargan observándose un pequeño crujido, y este defecto proviene del mal arreglo de la máquina.

VELOCIDAD DE LAS PUAS.

La velocidad de las puas debe arreglarse segun los números que se ila, como por la cadena mecánica, y podrá darse 4600 y 5000 por la trama.

Por los números finos se les puede dar hasta 3200 vueltas durante la abertura del carro y de 5 á 6000 vueltas despues de la abertura cuando hay doble velocidad.

Se emplea tambien la doble velocidad durante la marcha del carro, cuando no nos servimos de la prolongacion á fin de que el operario tenga el tiempo de unir los ilos rotos, y se da al carro una velocidad bastante lenta al $\frac{1}{3}$ de la hebra.

LIMPIAJE.

Deben con frecuencia limpiarse los cilindros de presion; la bondad y regularidad del ilo dependen de esto. Todos los sábados deben retirarse los cilindros de presion y retirar los cilindros rayados, basta desmontar estos últimos cada tres meses cuando se hace un limpiaje general.

CÁLCULO DE LA MÁQUINA DE HILAR.

Supondremos que el arbol motor A da 130 vueltas por minuto por la velocidad ordinaria, y de 190 por la doble velocidad.

Determinar la rotacion de las puas l'' cuando da una el arbol A.

En el arbol A una polea c estriada de . . . 514 mils. de diam.
 conduce las estrias de los tambores de 257 idem.
 Los tambores k de 241 idem
 conducen las nueces de las puas l de 18 idem.

Será por la rotacion de las puas comparada á una vuelta de arbol

$$\frac{514 \times 241}{257 \times 18} = 26,77 \text{ vueltas.}$$

Determinar la rotacion del primer cilindro o dando 1 el arbol A.

En el arbol A una rueda a de 22 dientes
 conduce en el primer cilindro rayado o una rueda
 b' de 60 idem
 que será $\frac{22}{60} = 0,386$.

Determinar la rotacion del tercer cilindro rayado q dando 1 el arbol A.

La velocidad del primer cilindro rayado es de .0,386
 En este cilindro un piñon c de 22 dientes
 conduce la rueda d' sobre la cabeza de caballo de 95 idem
 En la cabeza de caballo un piñon e' de recambio
 de 28 idem.
 conduce en el tercer cilindro rayado una rueda f de 52 idem

Que será $\frac{0,386 \times 22 \times 28}{95 \times 52} = 0,0456$.

Determinar la rotacion del segundo cilindro rayado p dando 1 el arbol A.

El tercer cilindro rayado q da 0,0456 de vuelta y este cilindro conduce el segundo p tendremos $\frac{0,0456 \times 32}{24} = 0,06$.

Determinar la rotacion de la polea m, dando 1 el arbol A.

El cilindro rayado da 0,366 vueltas.

En el cilindro rayado un piñon de ángulo g' de . . . 30 dientes

conduce una rueda de ángulo h' de 60 idem.

A la estremidad opuesta de este arbol una rueda i' de 35 idem

conduce en el arbol vertical B fig. 2 una rueda j de . . . 35 idem.

Bajo de este arbol una rueda k' de 28 idem

conduce en la polea m una rueda l' de 86 idem.

Que será $\frac{0,366 \times 30 \times 35 \times 28}{60 \times 35 \times 86} = 0,05958$

reuniendo los resultados anteriores formaremos la siguiente tabla.

TABLA de los diametros y relaciones de velocidad tanto de rotacion como á la circunferencia de los diferentes cilindros, puas etc. de la máquina de hilar.

Designacion de los cilindros.	Diametro en metros.	Circunferencia en metros.	Velocidad de rotacion por minuto.		Velocidad á la circunferencia por minuto.	
			Simple.	Doble.	Simple.	Doble.
Arbol motor			130,00	190,00		
Puas l'...			3480,00	5086,00		
1 ^r cilindro rayado o'.	0,27	0,8478	47,58	69,54	4,338	5,895
2 ^o . id. p.	0,25	0,785	7,80	11,4	0,612	0,8949
3 ^o . id. q.	0,25	0,785	5,928	8,664	0,465	0,680
Polea m..	0,171	0,5369	7,745	11,320	4,158	6,77

Determinar el estiraje entre el primero y segundo cilindro rayado.

Se hallará que es de $\frac{95 \times 52 \times 27}{22 \times 28 \times 25} = 8,66$

Determinar el piñon e' de la cabeza de caballo, ó la rueda del cilindro rayado de detrás f' que debe substituirse en caso de variacion en los números.

Se seguirá por las máquinas en fino la regla general que se ha dado en el artículo de los estirajes. Supongamos que una máquina en fino ila del número 28 con un piñon 25 y que se quiere obtener un número 30; sabemos que se puede cambiar el piñon de la cabeza de caballo ó bien la rueda del cilindro de detrás, en el primer caso será $\frac{25 \times 28}{30} = 23,33$.

Luego deberá ponerse un piñon 23, ó un 24.

En el segundo caso suponiendo una rueda de 52 dientes en el cilindro rayado de detrás dará $\frac{30 \times 52}{28} = 55,7$.

Determinar el número de vueltas del cilindro rayado o, necesarias para hacer una hebra de 60 pulgadas ó 1 metro 624 milímetros de longitud.

Para tener la longitud exacta de una hebra en una máquina en fino, es necesario que la máquina esté con el carro abierto, tomar la longitud de un ilo desde el extremo de la pua hasta el primer cilindro rayado y disminuir esta longitud de la distancia que hay del extremo de la pua á los cilindros rayados cuando el carro está cerrado, porque esta última longitud no debe contarse por no renvidarse, debe disminuirse tambien el estiraje hecho por la conducida ó polea m durante la abertura del carro.

Si suponemos pues que la longitud total de la hebra sea de 66 pulgadas ó 1 m. 786 mils.

Que la longitud del ilo no renvidado sea de 108 milims.

El tiraje de la máquina de 54 id.

La suma de las dos cantidades será. 162 milims.

Se tendrá por la longitud del ilo dado por el cilindro
1 m. 786 — 0 m. 162 milims. ó 1 m. 624 milims.

La circunferencia del cilindro rayado siendo de 84,78 milims. este cilindro dará para desarrollar la longitud de una hebra de 1 m. 624 tantas vueltas que 84,78 está contenido en 1624 que será

$$\frac{1624}{84,78} = 19,15$$

número que espresará las vueltas que debe hacer el cilindro rayado para desarrollar una longitud de 1624 milims.

Determinar el número de vueltas del arbol A necesarias para hacer una hebra.

El cilindro rayado da 0,366 de vuelta mientras que el arbol A da 1. La proporción siguiente dará el valor de x, número de vueltas que hará el arbol A dando 19,15 vueltas el cilindro o

$$0,366 : 1 :: 19,15 : x$$

$$\frac{1 \times 19,15}{0,366} = 52,32.$$

Determinar el número de vueltas de la polea m necesarias para hacer una hebra.

Conociendo el número de vueltas que debe hacer el arbol A por hebra, se sabe que á cada vuelta de este arbol la polea m da 0,05958 tendremos esta proporción $1 : 0,05958 :: 52,32 : x$

$$x = 0,05958 \times 52,32 = 3,117.$$

La polea m dará pues 3,117 vueltas por 52,32 del arbol A ó lo que es lo mismo durante la marcha del carro.

Determinar el estiraje del carro.

La polea m en 3,117 vueltas desarrollará $3,117 \times 0, m. 5369$ ó $1 m. 6735$

El cilindro rayado en 19,15 vueltas y en el mismo tiempo desarrollará $84,78 m. \times 19,15 = 1 m 6235$

La diferencia $0,050$

espresará el tiempo del carro ó bien la longitud del ilo dado por los cilindros rayados será alargado durante la marcha del carro.

Determinar el diametro que debe darse á la polea m, si se quiere obtener un estiraje de 4 pulgadas ó 108 milímetros.

Es claro que en el caso que se quiera obtener un estiraje de 4 pulgadas durante la marcha del carro, será necesario que el cilindro rayado dé dos pulgadas menos que en el ejemplo que hemos dado y así tendremos :

Lonjitud total de la hebra	1,786 ms.
quítese { Lonjitud del ilo no renvidado 108	} 0,217
{ Tiraje de la máquina 108	

Lonjitud del ilo dado por el cilindro 1,570

El cilindro rayado o, para dar una hebra de 1 m. $570 + 108$, ó 1. 678 de longitud no habrá de dar sino 1570. Esta cantidad dividida por 84,78 ms. circunferencia del cilindro rayado o, dará 18,5 que espresa el número de vueltas del cilindro rayado o, que debe dar la longitud de 1570 milímetros.

El cilindro rayado o, dando 0,366 vueltas por una del arbol A
Se halla $\frac{18,5}{0,366} = 50,54$ vueltas de arbol para hacer una hebra.

La polea m da 0,05958 de vuelta cada vez que el arbol A da 1 y por 50,54 vueltas del mismo arbol dará $50,54 \times 0,05958 = 3,01$, y como en este número de vueltas debe desarrollar $1570 + 0,108 = 1678$ se tendrá designando por x la circunferencia de la polea m, $x \times 3,01 = 1678$ milímetros, longitud de la hebra.

$$x = \frac{1678}{3,01} = 557,4 \text{ milímetros.}$$

La circunferencia de la polea m, siendo de 557,4 milims. su diametro será

$$\frac{557,4}{3,14} = 177,5 \text{ milímetros.}$$

Y asi para hacer una hebra la polea m desarrollará $557,4 \times 3,01 =$

$$1,677$$

El cilindro rayado en 18,5 vueltas desarrollará $84,78 \times 18,5 =$

$$1,568$$

Estiraje de la polea m 0,109

En la lám. XIV fig. 2 el piñon k' es el que se cambia para dar mas ó menos estiraje al carro y en este caso se hará como sigue :

Supongamos como en el ejemplo anterior que se quiere un estiraje de 4 pulgadas, la longitud del ilo dado por el cilindro rayado aumentado de 4 pulgadas ó 108 milímetros de estiraje será de 1570 milímetros + 108 ó 1678 milímetros conociendo la longitud que desarrolla la polea m, divídase por la circunferencia de esta y tendremos

$$\frac{1678}{536,9} = 3,125$$

número de vueltas que la polea m dará para desarrollar 1678 milímetros.

Con este dato será fácil determinar el piñon k' designando su número de dientes por x.

$$\frac{50,54 \text{ vueltas del arbol A para hacer una hebra} \times 22 \times 30 \times 35 \times x}{60 \times 60 \times 86} = 3,125$$

$$x = \frac{5160 \times 3,125}{555,94} = 29.$$

Luego un piñon de 20 dientes dará 4 pulgadas de estiraje.

TORCION POR PULGADA.

Suponiendo la hebra de una longitud de 1678 milímetros, las puas dan 26,77 vueltas cuando da 1 el arbol A y que este arbol da 50,54 por hebra tendremos $26,77 \times 50,54 = 1352,95$ vueltas de las puas por hebra, por lo que tendremos la proporcion.

Si 1678 recibe 1352,95 vueltas de torcion cuantas recibirán 27 milímetros, serán 21,769.

Se podrá consultar la adjunta nota para determinar la torcion por pulgada que debe darse á los algodones de los números siguientes.

Números.	Vueltas de torcion por pulgada.
28 a 30 cadena mecánica Lousiana.	21
30 a 32 ordinaria	22
32 a 34.	23
34 a 36.	24
36 a 38.	25
38 a 40.	26
35 a 37 trama mecánica	20,47
38 a 40.	20,90
40 a 42 trama ordinaria	21
42 a 44.	21,50
44 a 46.	22,60
50 a 55 cadena Lusiania mezclada	30
60 a 65 Georgia larga hebra	26,03
70 a 75.	28,04
75 a 80.	29,74
84 a 90.	31
90 a 100.	33

DETERMINAR EL PRODUCTO DE UNA MÁQUINA.

Conociendo el número que se ila en una máquina y la rotacion de los cilindros rayados por minuto, se puede determinar la cantidad de libras que debe dar en un dia.

En la tabla que hemos dado de las diferentes velocidades de rotacion de los diferentes cilindros de una máquina, vemos que el primer cilindro desarrolla con velocidad ordinaria 4,033 ms. por minuto y 5,895 cuando se emplea

doble velocidad, estas dos longitudes sumadas y divididas por 2 dan el término medio de la longitud desarrollada por minuto, suponiendo que la doble velocidad empieza detrás de la primera mitad de torcion de la polea e necesaria para formar una hebra

$$\text{que será } \frac{4,033 + 5,895}{2} = 4,964.$$

Ya que la pua da una longitud de 4,964 milímetros por minuto, en una hora dará

$$4,964 \times 60 = 297,84.$$

Si suponemos que el ilo sea del número 30 una madeja de 1000 metros

$$\text{pesará } \frac{15 \text{ onzas}}{30} = 6 \text{ onzas, y se dirá}$$

Si 1000 metros pesan 6 onzas 297,74 cuanto pesarán

$$1000 : 6 :: 297,74 : x$$

$$x = \frac{6 \times 297,74}{1000} = 2,38 \text{ onzas}$$

luego una pua dará 2,38 onzas por hora.

Si se cuenta el jornal de 13 horas, tendremos de producto por dia por 100 puas será $2,38 \times 13 = 30,94$.

CAPÍTULO IV.

DEVANEO Y NUMEROTAJE DEL ILO.



El ilo que está destinado para la cadena puede pasarse al vapor al salir de la máquina en fino, esta operacion le da mas fuerza y una especie de preparacion que le impide de plegarse sobre sí mismo.

La devanadera tiene una linterna de 1428 milímetros de perimetro, sobre su eje tiene una rueda de 70 dientes á la que está adaptada una especie de garfio que hace obrar un resorte, á cada vuelta de esta rueda, es decir cada vez que la linterna ha dado 70 vueltas, comunmente la devanadera tuerce lijeramente la madeja que ha concluido á fin de que la que sigue no puede mezclarse con la primera, y continua asi hasta que la rueda haya dado 10 revoluciones, es decir lo que se necesita para formar una madeja.

En los números ordinarios no se atan sino 5 madejas, se necesitan entonces dos de estos paquetes para formar la madeja que está compuesta de diez mas de 100 metros por madeja, y teniendo la devanadera 1428 milímetros de circunferencia, debe dar 700 vueltas para formarla.

Cuando las 10 madejas están acabadas la que devanea las debe atar juntas

como se ha dicho (Lám. III fig. 13) tendrá cuidado de que el ilo que sirve de atadera las separe ecsactamente.

Determinar el número de un ilo cuya madeja pesa 200 granos.

Supongamos que una madeja pesa 200 granos, para conocer el número se hará la proporcion siguiente.

Si 200 granos dan una madeja ó 1000 metros, 10000 cuanto pesarán?

$$\begin{array}{l} 200 : 1 :: 10000 : x \\ \frac{1 \times 10000}{200} = 100 \text{ madejas.} \end{array}$$

Determinar el peso de una madeja de 1000 metros del número 50.

Haremos esta proporcion : Si 50 madejas pesan 10000 granos 1 cuanto pesará?

$$50 : 10000 :: 1 : x = 200 \text{ granos.}$$





SEGUNDA PARTE

DE LAS PREPARACIONES.

CAPÍTULO PRIMERO.

DE LAS CUALIDADES DEL ALGODON Y DE SUS MEZCLAS.

§ 1°. *Clasificación de las principales especies de algodón.*

EL algodón producido por arbustos y de plantas herbáceas, nos viene principalmente del Asia, del Africa y de la América. El medio día de la Europa da también algodones de hebra corta que generalmente se emplean para los números gruesos.

Las cualidades esenciales del algodón son principalmente la longitud de la hebra, la finura, pastocidad, fuerza, brillantez, limpieza y elasticidad.

ORIGEN DE LAS DIFERENTES CLASES DE ALGODON.

América Septentrional.

Georgia de hebra larga, Idem corta, Tenesea, Nueva Orleans.

América Meridional.

Fernambuco, Maraguan, Bahia, Surinam, Cayena, Demeray, Berbice, Cartajena, Giron, Cumaná, Caracas, Lerguira.

Indias Occidentales ó Antillas.

Bahama, las Barbadas, Jamaica, S. Kitt, Sta. Lucia, S. Tomás, S. Do-

mingo, Curazao, Granada, S. Vicente, Antigoa, Torlolat, Monserrate, Dominica, Guadalupe, Tabago, Trinidad.

Indias Orientales.

Borhon, Surate, Bengala, Madrás.

Levante.

Smirna, Alejandria, Kirkagah, Alepo, Kinick, Soboujac, Salonica, Chipre, Macedonia, Adenos.

Egipto.

Jumel.

LONJITUD DE LAS HEBRAS DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE ALGODON.

<u>Designacion de las clases.</u>	<u>Lonjitud en lineas.</u>	<u>Designacion de las clases.</u>	<u>Lonjitud en lineas.</u>
Georgia larga hebra	11 a 13	Jamaica	9 a 12
Borhon	9 a 12	S. Cristobal	9 a 12
Comouchi	10 a 13	Sta. Lucia	9 a 12
Maraguan	10 a 13	Demeray	10 a 12
Motril	11 a 14	Para	9 a 12
Baya	12 a 15	Pouille	9 a 11
Fernanbuco	14 a 17	Sicilia	8 a 10
Jumel	15 a 17	Lousiana	8 a 11
Minas	9 a 11	Nueva Orleans	8 a 11
Cayena	12 a 15	Manila	8 a 10
Puerto rico	9 a 11	Carolina	8 a 11
Surinam	11 a 13	Georgia corta hebra	8 a 11
Esequiba	9 a 12	Cartagena	9 a 12
Berbice	9 a 13	Senegal	8 a 10
Lima	10 a 12	Soubujat	7 a 10
S. Domingo	10 a 15	Kinich	7 a 9
Orinoco	10 a 12	Kirkagah	7 a 9
Martinica	12 a 15	Smirna	7 a 9
Guadalupe	12 a 15	Macedonia	7 a 9
Barbada	11 a 13	Caracas	11 a 13

CLASIFICACION DE LOS ALGODONES SEGUN LA FINURA DE SUS HEBRAS POR M. NOET.

1 ^a . Clase.	}	Georgia larga hebra.	}	Georgia hebra corta.	
		Borbon.		Souboujat.	
		Motril.		Macedonia.	
		Baia.		Castellamare.	
2 ^a . Clase.	}	Maraguan.	}	Lousiana.	
		Fernambuco.		Pouille.	
		Cayena.		3 ^a . Clase.	Cartagena.
		Demeray.		Guadalupe.	
		Sto. Domingo.		Carolina.	
				Caracas.	
	Kirkagat.				
	Salonica.				
	Smirna.				

— M. Josue Heilman ha hecho observaciones microscopicas sobre la forma y fuerza de las hebras del algodón que le han probado que los filamentos ó hebras del algodón son todos aplanados y transparentes de una superficie lisa reunidos en diferentes sentidos y longitudinalmente y amenudo torcidos en forma de rosca tanto en un sentido como en otro (véase lám. IV figs. 5 y 6).

Termina diciendo que los filamentos del algodón no se diferencian por su forma de un pedazo de intestino, sino que este último tiene el mismo diametro en toda su longitud, mientras que el diametro del filamento disminuye al salir de la raiz, hasta el extremo por un decrecimiento proporcional, por lo demas tienen entre sí una perfecta analogia.

— Partiendo del principio que se necesitan 160 hebras de Georgia de larga hebra colocadas las unas al lado de las otras para cubrir la latitud de una línea, los números siguientes señalarán cuantas hebras se necesitarán para cada especie de algodón para ocupar el mismo espacio.

Georgia larga hebra	160	Bengala	120
Sto. Domingo	150	Surate, primera calidad	120
Puerto rico	150	Fernambuco	120
Jumel	150	Macedonia	100
Borbon	150	Guadalupe	100
Lousiana	135	Attat	80
Quaraque	125	Salonica	80
Castellamare	120	Para	80
Cayena	120	Adenos	80
Cartagena	120	Surate, calidad inferior	80
Georgia corta hebra	120		

§ 2. DE LAS MEZCLAS.

Cuando el lugar lo permita habrá dos puestos destinados á las mezclas de las pacas de una misma especie de algodón y se harán llenar á medida que se vacien de esta manera el algodón habrá perdido en el espacio de 4 ó 5 dias que habia sido mezclado la humedad que conserva siempre en las puas.

Muchos mayordomos habrán podido observar la utilidad de esta precaucion porque cuando emplean el algodón al salir de la paca, debe hallar en la carderia variaciones sensibles que es difícil de remediar.

Tanto como sea posible la mezcla debe ser de 10 á 12 pacas, haciéndolo de la manera siguiente.

Se abrirá una paca que se estenderá sobre su latitud y anchura del lugar destinado á este caso. Se abrirá una segunda que se abrirá de la misma manera y así de las demas hasta que la mezcla esté terminada formada de capas horizontales.

Hecho la mezcla como se ha dicho la operaria encargada de llevar el algodón al batan, lo tomará de alto á bajo en toda su altura es decir perpendicularmente á las capas.

MEZCLAS DE CALIDADES DIFERENTES.

Muchos iladores mezclan los algodones, que amenudo difieren por la longitud y maleabilidad de los filamentos. Estas mezclas siempre son difíciles de hacerlas bien, no obstante son muy importantes principalmente cuando los algodones difieren de longitud.

Los canales que reciben las cintas de las cardas, ofrecen los mejores medios para las mezclas, pues que trabajando cada carda una sola especie de algodón se puede montar de la manera que mas convenga, de manera que si un canal está compuesto de 16 cardas y que se quiera mezclar $\frac{1}{4}$ de una especie de algodón $\frac{3}{4}$ de otro se tendrán 4 cardas que trabajarán un algodón y 12 otra especie. La mezcla del Jumel y Lousiania por ejemplo, debe particularmente hacerse de esta manera.

Para la separacion ó distancia de los cilindros rayados, por los estirajes y máquinas en fino, se tomará un medio que será el que mas convenga á la mezcla de las fibras ó hebras.

Muchos iladores convienen en hacer la siguiente mezcla.

La operaria pesa 4 @ 20 lb de una especie de algodón, 4 @ 20 lb de otra; se toma despues una pequeña parte de la una y se estiende diseminándola con la mayor igualdad, toma en seguida la misma cantidad de la otra y la estien-

de del mismo modo continuando de esta manera hasta que esté concluido y en seguida pasa al batan.

CAPÍTULO II.



PREPARACIONES PROPIAMENTE DICHAS.

Se entiende por preparacion la série de operaciones que se hacen subir al algodón para transformarlo en ilo, de una calidad y número determinado.

§ 1°. PREPARACION PARA LA CADENA MECÁNICA NÚMERO 28 Á 30. (Véase Lám. XV.)

1. *Arreglo de las máquinas para la cadena número 28 á 30.*

Generalmente se emplea para la cadena mecánica algodón Lousiana, este algodón debe ser suave, fino, elástico, nervoso y ecsento de botones y que rasgándolo, las hebras se alarguen y no se contraigan sobre sí mismas. El color de paja claro es el mejor, si está limpio puede evitarse de pasarlo al velon.

No debe ponerse ningun desperdicio en esta preparacion, escepto el que proviene del algodón de superior calidad, entonces se coloca por partes á medida que se necesita haciendo la mezela.

La cadena mecánica debe ser fuerte y sobre todo elástica, su bondad depende de la poca torcion que se le ha dado, pero aun mas del cuidado que se ha tenido en su preparacion.

DE LAS CARDAS.

Por esta preparacion debe el mayordomo seguir particularmente los consejos que se han dado en el citado artículo.

Las relaciones de velocidad de rotacion del cilindro rayado, del grande y pequeño tambor deben ser :

Para las cardas en grueso 1 100 4

Para las cardas en fino . 1 60 3

Inútil es el cardar demasiado el de hebra corta, debe fatigarse poco para no reducirlo á desperdicio.

Los números de las guarniciones de las cardas en grueso deben ser :

Nº. 22 por las placas y los chapones.

24 por las cintas.

Para las cardas en fino se empleará :

Nº. 24 por placas y chapones.

26 por las cintas.

Hay algunos iladores que tambien emplean nº. 22 para las cintas en grueso y 24 por las de en fino.

ESTIRAJE.

Las cabezas de estiraje deben marchar con lentitud. Este método que empieza á adoptarse es preferible al antiguo, por que ofrece las ventajas siguientes : economia de operarios, perfeccion en el trabajo y menos desperdicio.

Los bancos de estiraje no deben tener mas estiraje que de 8 á 9 con un tiraje á la máquina de bascula que podrá estirarse mas, aun que esté multiplicado por el del banco no deberá pasar de 10 á 12.

Los bancos de estiraje de 12 tablas me parece que son las mayores que pueden emplearse, los prácticos no están de acuerdo sobre la manera de montar los estirajes, los unos hacen estirar mas á las primeras cabezas y demasiado á las últimas, y otros al contrario, pero este último parece preferible.

DISTANCIA ENTRE LOS CILINDROS.

En el artículo del manúa ya se ha dicho todo lo relativo á este asunto. (véase manúa.)

METCHERA EN GRUESO.

La velocidad de las puas debe ser de 400 á 450 vueltas, puede asimismo llegar á 500 y será la mayor velocidad.

Por los números 0,9 á nº. 1 la torcion puede ser de 1 ó 2 vueltas por pulgada.

La distancia de los centros del primero y segundo cilindro rayado debe ser de 12 á 13 líneas si es posible.

El estiraje de 5 á 5 y medio y no pasar de 6.

METCHERA EN FINO.

La velocidad de las puas de esta puede ser de 600 vueltas : las he visto hasta 680.

El estiraje mácsimum será de 5 y medio á 6.

A fin de obtener mas producto en estas máquinas generalmente se usa del número 2,8 á 3. Si la cantidad que se necesita lo permite, será mas útil el número 3,2 pero entonces el producto disminuye sensiblemente, pero de otra parte hay menos cortaduras en el hilo.

Se da por estos números 2 vueltas de torcion por pulgada.

MÁQUINAS DE ILAR EN FINO.

El producto de las metcheras en fino se coloca detrás de la máquina en fino sin doblarse, por los números de que se trata la torcion no debe ser muy fuerte, basta 21 á 22 vueltas de torcion por pulgada.

La velocidad de las puas puede ser de 4200 à 4400 vueltas por minuto y hasta 5000.

El ángulo de inclinacion de estas es de 14 grados medidos con el instrumento dibujado en la Lám. II fig. 8.

DOBLAGE, ESTIRAGE Y NÚMERO DE LA PESADA.

Supongamos una pesada de 5 onzas estendida sobre una longitud de 410 milímetros y sobre una latitud de 487. Esta superficie será de 19,967 decímetros cuadrados.

Divídese por las 5 onzas y se tendrá el peso de cada decimetro cuadrado.

El batán telar estirando en la proporcion de $2\frac{1}{2}$ á 1 una longitud de 410 milímetros de algodón colocada sobre la tela sin fin de detrás de la máquina, dará $410 \times 2,5$ ó 1025 milímetros de longitud que pesarán cerca 5 onzas. Digo cerca de 5 onzas porque es necesario tener en cuenta el desperdicio que se puede estimar á 2 por ciento á corta diferencia.

Sabemos que la madeja está compuesta de 1000 metros en la preparacion de que se trata, 1025 milímetros pesan 5 onzas, es pues fácil hallar el peso de 1000 metros por esta proporcion.

Si 5 onzas : 1,025 metros :: x onzas : 1000 metros

$$x = \frac{5 \times 1000}{1,025} = 4975,5 \text{ onzas } 414,5 \text{ libras.}$$

dividiendo esta cantidad por el peso de una madeja se tendrá el número.

Número de la cinta de la carda en grueso.

Supongamos que la carda estire en la proporcion de 50 á 1 y queremos determinar el número, basta multiplicar el número 50 que es el estirage de la carda por 0,0032 que se supone el número del batán y el producto 0,1600 espresa el número de la cinta de la carda en grueso.

Número de una napa compuesta de 13 cintas de la carda.

Si la série está compuesta de 14 cardas, 13 solamente alimentan el canal y la 14 es suplementaria, el número de la napa formada por la máquina de bascula será entonces 13 veces menos elevada, porque esta napa estará compuesta de 13 cintas, por consiguiente el número de la napa será $\frac{0,1600}{13}$.

Número de la napa colocada detrás de la carda en fino.

Una napa de este número sería muy fina, si estuviese colocada sola detrás de la carda en fino, será necesario ponerle 2 de manera que tendremos por el número de la napa que pasará detrás de lá carda en fino

$$\frac{0,0123}{2} = 0,0615.$$

Número de una cinta de la carda en fino.

La carda en fino estirando en la proporción de 40 á 1 dará 40 veces mas fina una cinta que será del número 0,00615 el nuevo número será = 0,246.

Número de la napa formada por la máquina de bascula de las cardas en fino.

Como las cardas en fino son en número de 14 y son 13 las que continuamente trabajan, y la máquina de bascula no tiene estiraje formará una napa de un número 13 veces mayor $0, \frac{246}{13} = 0,19$, que será el del algodón colocado detrás del primer banco de estiraje.

La cadena mecánica que ha pasado por 4 bancos de estiraje, siendo preferible á la que no ha pasado sino por 3, voy á suponer 4 por la preparacion que nos ocupa, asi pues sean 4 bancos de estiraje compuestos cada uno de 6 tablas :

El primer banco con una máquina de bascula reúne las 6 cintas.

El segundo id. id.

El tercero en lugar de una máquina de bascula reúne las 6 cintas en un bote.

El cuarto con seis rolinas recibe detrás de cada una de las tablas 2 potes del tercer banco.

Número de una napa al primer banco de estiraje.

Se ha visto que el número del algodón colocado detrás de la primera cabeza era del número 0,019.

Este número debe ser dividido por 6 pues que los 6 cilindros no forman mas que uno por delante y así $\frac{0,012}{6} = 0,0031$ indica el número que se obtendría sino hubiese estiraje, pero la cinta siendo estirada en la proporción de 8 á 1 se tendrá por el número de la napa formada por la máquina de bascula del primer banco $0,031 \times 8 = 0,248$ que es el número de la napa colocada detrás del segundo banco de estiraje.

Número de la napa del segundo banco de estiraje.

Siendo este banco compuesto de 6 tablas, y su producto reuniéndose en una sola napa, será esta entonces 6 veces mayor; se espresará pues su número por $\frac{0,248}{6} = 0,041$, haciendo la abstracción del estiraje, pero el estiraje de la segunda cabeza siendo de 7, la napa colocada detrás de la segunda cabeza será 7 veces mas fina cuando habrá pasado entre los cilindros y se espresará su número por $0,041 \times 7 = 0,287$.

Número de la napa al tercer banco de estiraje.

El tercer banco de estiraje tiene 6 tablas, y su producto reuniéndose en una sola cinta, se tendrá por el efecto de este doblaje el número $\frac{0,287}{6} = 0,048$.

Como los cilindros rayados estiran en la proporción de 6 á 1 y la cabeza á angulo está en la razón de 1,666 á 1 da por estiraje total $6 \times 1,666 = 10$ se tendrá por el número del producto colocado detrás del cuarto banco $0,048 \times 10 = 0,48$.

Número de la napa del cuarto banco de estiraje.

Dos botes del tercer banco están colocados detrás de cada tabla del cuarto y forman delante una cinta cuyo número será $\frac{0,48}{2} = 0,24$, el estiraje de este banco es de 7 lo que dará $0,24 \times 7 = 1,68$.

Doblaje de una napa de algodón desde el batan telar hasta el cuarto banco de estiraje.

Ecsaminemos que doblaje ha tenido hasta la última cabeza de estiraje, una napa de algodón del batan telar.

13 cintas de las cardas en grueso han formado un cilindro á la máquina de bascula y como se han puesto dos de estos cilindros detrás de la carda en fino se tiene $13 \times 2 = 26$.

26 cintas de las cardas en grueso detrás de las cardas en fino.

13 cintas de las cardas en fino forman un cilindro para colocar detrás del primer banco de estiraje que dará $13 \times 26 = 338$.

338 cintas de las cardas en grueso detrás del primer banco de estiraje.

Las 6 tablas del primer banco de estiraje reciben cada una un cilindro de las cardas en fino y 6 forman una sola delante, que será $338 \times 6 = 2028$.

2028 cintas de las cardas en grueso detrás del segundo banco de estiraje.

El segundo banco tiene igualmente 6 tablas y 6 cilindros para formar uno solo delante que es $2028 \times 6 = 12168$.

12168 cintas de las cardas en grueso detrás del cuarto banco de estiraje.

En fin el cuarto banco tiene 6 tablas, cada tabla tiene una rolina y como detrás del banco hay dos botes para cada tabla, se tendrá $73008 \times 2 = 146016$.

146016 cintas de las cardas en grueso forman la cinta de delante del cuarto banco.

Y así el doblaje será :

A las cardas de $26 \times 13 = 338$

A los bancos de estiraje $6 \times 6 \times 6 \times 2 = 432$

Y el doblaje total de $338 \times 432 = 146016$

Estiraje que tiene el algodón desde las cardas hasta el cuarto banco de estiraje.

50 estiraje de la carda en grueso.

El de la carda en fino siendo de 40 se tendrá 50×40 .

2000 Estiraje hasta el primer banco de estiraje.

El primer banco de estiraje estira 8 ó 2000×8 .

16000 Estiraje hasta el segundo banco.

El segundo banco es de 7 ó 16000×7 .

112000 Estiraje hasta el tercer banco.

El tercer banco es de 10 ó 112000×10 .

1120000 Estiraje hasta el cuarto.

El cuarto banco es de 7 pies 1120000×7 .

7840000 Estiraje hasta la metehera en grueso.

Reuniendo estos resultados tendremos :

Cardas $40 \times 50 = 2000$

Banco de estiraje $8 \times 7 \times 10 \times 7 = 3920$

Estiraje total. $2000 \times 3920 = 7840000$

Medio para compendiar este cálculo.

Se han dado los cálculos en detall para hacer comprender mas facilmente, y para hacer ver los diferentes grados de finura de la lámina de algodón que se obtiene despues de cada pasage, pero hay un medio mucho mas sencillo para obtener el mismo resultado. Este segundo método tiene la ventaja de hacer conocer à la vez el doblaje, estiraje y número.

Sea al primer banco de estiraje un doblaje de	6
2º. id. id. de	6
3º. id. id. de	6
4º. id. id. de	2
El primer banco de estiraje espresado por	8
2º. id. id. de	7
3º. id. id. de	10
4º. id. id. de	7

Se multiplicaràn los doblajes los unos por los otros, y los estirajes tambien los unos por los otros lo que darà,

Por el doblaje total $6 \times 6 \times 6 \times 2 = 432$.

Por el estiraje total $8 \times 7 \times 10 \times 7 = 3920$.

El número de la napa al salir de la carda en fino es de 0,019 se multiplicarà el estiraje total 3920 por 0,019 y se dividirà el producto por 432 el cociente darà el número que se debe obtener al cuarto banco, y se hallarà de esta manera :

$$\frac{3920 \times 0,019}{432} = 0,172 \text{ en lugar de } 0,168.$$

Esta diferencia proviene de las fracciones despreciadas en el cálculo.

Para conocer el número que se obtendrá á la última cabeza, siendo conocido el de las cardas;

Se multiplicaràn entre sí los estirajes de todos los bancos, se multiplicarà este producto por el número de la carda y se dividirà este segundo producto por los doblajes de las cintas multiplicadas entre sí.

Esta regla es general y se puede aplicar à todas las preparaciones.

Número del ilo de la metchera en grueso.

El algodón al salir de la rolina es del número 0,168

La metchera en grueso no doblando sino estirando de 5 á 8, el número del ilo al salir de las puas en grueso serà de $5,8 \times 0,168 = 974$.

Número del ilo de la metchera en fino.

Este ilo está doblado al banco en fino, dará por el número verdadero que se obtiene considerando dos ilos que pasan por un mismo embudo, como uno solo $\frac{0,274}{2} = 0,487$, el banco en fino estira en la proporción de 6 á 1 se tiene pues por el número obtenido á la metchera en fino $0,487 \times 6 = 2,922$.

Número del ilo de la máquina en fino.

Si la máquina en fino estira en la proporción de 10 á 1 se tendrá 2,922. Se ve por lo que precede que despues del último banco de estirage el algodón no está doblado sino dos veces al banco en fino.

Que el estirage del banco en grueso es de 5,8
 del banco en fino 6
 de la máquina en fino 10

Que el estirage total es de $5,8 \times 6 \times 10 = 348$.

Resumen. Si resumimos el doblaje y el estirage de la preparacion tendremos:

Doblaje á las cardas $26 \times 13 = 338$
 á los bancos de estirage $6 \times 6 \times 2 = 432$
 Desde la metchera en grueso hasta
 la máquina en fino 2

El doblaje total se espresará por $338 \times 432 \times 2 = 292032$.

Tirage de las cardas $40 \times 50 = 2000$
 bancos de estirage $8 \times 7 \times 10 \times 7 = 3920$
 metchera en grueso, á las máquinas
 en fino $5,8 \times 6 \times 10 = 348$

estirage total será
 $2000 \times 3920 \times 348 = 2728320000$.

Segun el principio establecido se multiplicará el estirage total de la preparacion por el número de la napa colocada detrás de la carda en grueso y se divide este producto por el doblaje total, para obtener el número del ilo, que será

$$\frac{2728320000 \times 0,0032}{292032} = 29,8.$$

Hallar la velocidad que deben tener los cilindros rayados del banco de rolina para producir 64 libras de algodón por tabla cada dia.

Una carda simple en fino, es decir de 18 pulgadas de ancho debe producir 2 libras 6 onzas por hora, las 13 cardas en fino producirán pues, en el

número indicado en 12 horas de trabajo efectivo $12 \times 13 \times 2$ libras 6 onzas = 390 libras, tenemos 6 tablas à cada banco de estiraje, darán pues $\frac{390}{6} = 65$ libras de algodón.

Determinar la velocidad que debe darse á los cilindros rayados para que den esta cantidad.

El diametro del cilindro rayado es de 32 milímetros, la circunferencia es de 100,48 milímetros, cada vuelta del cilindro rayado desarrollará 100,48 milímetros. Cada tabla del último banco de rolina debe dar 64 libras del número 17, veamos estas 64 libras cuantos metros darán de longitud; para esto es necesario saber cuanto pesan 1000 metros, segun se ha dicho otras veces se dividirá

$$\frac{15 \text{ onzas}}{0,17} = 88 \text{ que pesarán } 1000 \text{ metros.}$$

$$1000 : 88 :: x \text{ onzas} : 64$$

$$\frac{1000 \times 64}{7,3 \text{ de lib.}} = 8767,13 \text{ metros.}$$

Cada vuelta del cilindro rayado desarrolla 100,48 milímetros se verá que número de veces este número está contenido en 8767,13 metros,

$$\frac{8767,13}{100,48} = 87252.$$

Este cociente indica el número de vueltas que debe hacer el cilindro rayado por dia de 12 horas ó 720 minutos de trabajo si se divide el número 87252 por 720 el cociente será el número de vueltas que debe hacer el cilindro rayado por minuto $\frac{87252}{720} = 121,183$.

Determinar el número de puas de una metchera para producir 360 libras de algodón por dia.

Metchera en grueso. Una pua de una metchera en grueso animada de una velocidad de 450 á 500 vueltas por minuto puede dar 6 libras por dia en número 1. Los 360 libras divididas por 6 darán á conocer el número de puas, pues $\frac{360}{6} = 60$ número de puas de la metchera en grueso para ilar las 360 libras.

Metchera en fino. Una pua de una metchera en fino dando 600 vueltas por minuto da ordinariamente 2 libras del número 2. 8 á 3 para dar las 360 libras; divídase esta cantidad por 2 y se tendrá el número de puas necesario $\frac{360}{2} = 180$.

Determinar el número de puas de una máquina en fino para hilar 360 libras de algodón.

El producto de las máquinas en fino es mas difícil de determinar porque depende de la fuerza de la actividad y habilidad de los operarios, y de la velocidad y regularidad del motor, no obstante puede hacerse el mismo cálculo que se ha hecho por las metcheras.

Composicion de una série para hilar 360 libras de algodón por día.

La série de máquinas para dar este producto en la cadena mecánica número 28 à 30 se compondrà de

- 1 Batan limpiador.
- 1 Idem telar.
- 14 Cardas en grueso de 18 pulgadas.
- 14 Idem en fino de idem formando juntas
- 324 Pulgadas de placas.
- 2 Estirajes con máquina de bascula,
- 1 Con una cabeza al angulo.
- 1 Con 6 rolinas.
- 1 Metchera en grueso de 60 puas.
- 3 Idem en fino de 60 idem.
- 11 Máquinas en fino de 300 en todo 3300 puas.

Asi se necesita

- 1 Pulgada de carda por 13 puas de máquina en fino.
- En las filaturas que se tiene una bueua preparacion se da
- 1 Pulgada de carda por $10\frac{1}{2}$ à 11 puas de la máquina en fino.
- 1 Pulgada de carda por 0,18 puas de la metchera en grueso.
- 1 Pulgada de carda por 55 puas de la metchera en fino.
- 1 Pua de la metchera en grueso alimenta
- 55 Puas de la máquina en fino.
- 1 Pua de la metchera en fino alimenta
- 18,33 Puas de la máquina en fino.

§ 2. PREPARACION POR LA TRAMA MECÁNICA NÚMERO 36 Á 40.

1. Arreglo de las máquinas.

Los algodones que se emplean para ilar la trama de número 36 á 40 son ordinariamente inferiores á aquellos que se destinan por la cadena mecánica. La pastocidad, la finura, la limpieza sobre todo, son calidades que deben buscarse para la trama. Ecsije la misma precaucion y cuidado que para la cadena.

Como la trama se ila 10 números mas fino que la cadena, no obstante se emplean ordinariamente algodones de calidad inferior á los que se mezcla una parte de desperdicios, necesita bastante cuidado esta preparacion. Segun mi opinion para obtener una buena trama debe hacerse la misma preparacion que por la cadena y á mas obtener en el banco en fino un número mas elevado que el número 3.

Mezcla. La mezcla debe hacerse por la trama lo mismo que por la cadena escepto que se hacen entrar los siguientes desperdicios.

Los de los Manuars.

Los de las Metcheras.

Los cabos gruesos de las máquinas en fino.

Las borras de los grandes tambores en fino.

BATAN.

El algodón cuando es sucio debe pasar al velon antes que al batan.

Como el desperdicio de los canales y el de los estirajes son muy limpios, es inútil de pasarlos al batan limpiador, y si únicamente al batan telar, los cilindros que salen se colocan detrás de las cardas, cuyo número es fijo segun la cantidad de desperdicio que se pone.

El algodón cuando ha pasado una sola vez al batan limpiador pasa al telar de donde sale en napa.

CARDAS.

Cuando se emplean algodones de inferior calidad deben limpiarse con frecuencia sobre todo las cardas en grueso.

El algodón para la trama tiene una hebra mas corta y ecsije una preparacion mas fina que por la cadena á fin de que la carda lo pueda limpiar con mas facilidad sin fatigar tanto la hebra.

Si las rotaciones son como los números

1 - 85 - 4 por las cardas en grueso.

1 - 60 - 3,40 por las cardas en fino, el estiraje será suficiente.

Número de las placas de las cardas para la cadena mecánica.

(Véase el citado artículo.)

Estirajes. Es indispensable que la marcha de los cilindros rayados de los estirajes sea lenta, porque cuanto mas corto es el algodón mas barbas pueden hacer los cilindros rayados, y mas desperdicio.

El estiraje entre los cilindros rayados lo mismo que su distancia debe ser un poco menor para la trama que por la cadena.

Metcheras. Como estas ilan los mismos números por la cadena como por la trama deben montarse de la misma manera, solo difiere la torcion que es de 2,1 á 2,2 vueltas de torcion por pulgada por la trama en las metcheras en fino.

Máquinas en fino. Las máquinas para la trama están montadas de diversa manera de una á otra filatura, en las unas se dan 18 vueltas para la abertura del carro, en otras 20, en otras 22, 24, y alguna vez 26 cuando las máquinas están en mal estado.

Angulo de inclinacion. Este debe ser de $16\frac{1}{2}$ á 17 grados.

Torcion por pulgada. Esta debe ser de 21 vuelta.

DOBLAJE, ESTIRAJE Y NÚMERO.

Peso de la preparacion. Este por la trama debe ser un poco menor que el de la cadena.

Supóngase una pesada de 3,59 onzas estendida detrás del batan telar, sobre una tela cuyas divisiones sean de 406 milímetros de longitud sobre 487 de latitud ó $406 \times 487 = 19,77$ decímetros cuadrados, pero como la pesada es de 3,59 onzas el cociente de $\frac{3,59}{19,77} = 0,17$ de onza que se estiende por decimetro cuadrado.

El batan telar estirando en la proporcion de 2,5 á 1 buscaremos el número de la napa.

Supongamos 406 metros de longitud á la superficie sobre la que se estiende un peso de 3,59 onzas ó 2068,80 granos. El producto de 406 por 2,5 es 1015 milímetros que indica la longitud que tendrian saliendo del batan las 3,59 onzas de algodón estendidas detrás de la máquina sobre una longitud de 406 milímetros.

Sabemos que 1000 metros es la longitud de una madeja por consiguiente tenemos la proporcion $3,59 : 1,015 :: x \text{ onzas} : 1000 \text{ metros}$

$$\frac{3,59 \times 1000}{1,015} = 3537,9 \text{ onzas.}$$

Número de la napa del batan telar.

La madeja de 1000 metros pesaria pues 294,8 libras así el número del cociente de $\frac{15}{3737,9} = 0,0040$ indica el número de la napa.

Número de la cinta de la carda en grueso.

Si la carda en grueso estira en la proporción de 42 á 1 se tendrá por el número buscado $0,0040 \times 42 = 0,1680$.

Número de la napa de las cardas en grueso.

Como el cilindro formado por la máquina de bascula está compuesto de 13 cintas se tendrá por el número buscado $0,1680 \times \frac{1}{13} = 0,129$.

Número de la napa colocada detrás de la carda en fino.

Se tendrá por el número buscado $0,129 \times \frac{1}{2} = 0,65\frac{1}{2}$ por colocarse dos cilindros detrás de la carda en fino.

Número de la cinta de la carda en fino.

La carda en fino estira en la relación de 32 á 1 dará por el número de su producto $0,65 \times 32 = 0,2080$.

Número de la napa formada por la máquina de bascula de las cardas en fino.

Las cardas en fino siendo en número de 13 se tendrá por el número buscado $0,2080 \times \frac{1}{13} = 0,160$.

Número de la napa formada por el primer banco de estiraje.

El número precedente está colocado detrás del primer banco de estiraje compuesto de 6 tablas y será $0,160 \times \frac{1}{6} = 0,27$. Este banco estira en la relación de 6 á 1. El número buscado será $0,27 \times 6 = 162$.

Número de la cinta formada por el segundo banco de estiraje.

Al segundo banco cada cilindro da una cinta delante, no hay doblaje y estira en la proporción de 4 á 1, se tendrá por número $0,162 \times 4 = 0,648$.

Número que se obtiene al banco de rolina.

El producto del segundo banco está doblado detrás del banco de rolina, dará pues $0,648 \div 2 = 0,324$, si este banco estira en la proporción de 5 à 1 se tendrá por el número $0,324 \div 2 = 0,162$.

DOBLAJE Y ESTIRAJE DE LA PREPARACION HASTA EL BANCO DE ROLINA.

Doblaje. Un cilindro de la máquina de bascula está compuesto de 13 cintas que provienen de las cardas en grueso, y como se ponen dos de estos cilindros detrás de la carda en fino, se tiene por el número de cintas de las cardas en grueso, y como se ponen dos de estos cilindros detrás de la carda en fino, se tiene por el número de cintas de las cardas en grueso puesto detrás de las cardas en fino 13×2 26

13 cintas de las cardas en fino forman un cilindro à la máquina de bascula 13

El primer banco de estiraje tiene 6 tablas donde se reune su producto 6

El segundo banco tiene 6 tablas, da cada una una cinta 1

Detràs del tercero ó de rolina se reúnen dos cintas del segundo 2

Lo que da

Doblaje de las cardas $26 \times 13 = 338$

Idem à los estirajes $6 \times 2 = 12$

Idem total hasta las rolinas $338 \times 12 = 4056$

Estiraje de las cardas en grueso, es de 42

Idem idem en fino 32

Idem del primer banco de estiraje 6

Idem segundo idem 4

Idem tercero idem 5

El estiraje de las cardas será pues de $42 \times 32 = 1344$.

El estiraje à los bancos de estiraje será de $6 \times 4 \times 5 = 120$.

Estiraje total hasta el banco de rolina. Será $1344 \times 120 = 161280$.

Volvamos à tomar desde el banco de rolina y determinaremos los números que siguen.

El número de las rolinas es 0,162

Número del ilo de las metcheras en grueso.

El banco en grueso estira 6, se tendrá por el número buscado

$$0,162 \times = 0,972.$$

Número del ilo de la metchera en fino.

El ilo siendo doblado detrás del banco en fino queda el número anterior

$$0,272 = 0,486.$$

Los bancos en fino estiran 6,5 el número buscado será

$$0,486 \times 6,5 = 3,159.$$

Número del ilo de la máquina en fino.

La máquina en fino tiene un estiraje de 12, se tendrá por el número de ilo en fino $3,159 \times 12 = 37,9$.

Se ve por lo que precede que el estiraje desde la metchera en grueso hasta las máquinas en fino, será de $6 \times 6,5 \times 12 = 468$.

Como no se dobla sino á las metcheras en fino, se tendrá por doblaje y estiraje en esta preparacion :

Doblaje total $4056 \times 2 = 8112$

Estiraje total $161280 \times 468 = 7547904$

Determinar la velocidad y número de máquinas para dar una cantidad dada de producto.

Aunque la pesada de esta preparacion sea mas débil que la de la cadena, se debe obtener el mismo producto por dia, porque las cardas estiran menos y por consiguiente dan mas algodón; podemos hacer el cálculo bajo el supuesto de un producto de 364 libras por dia.

Siendo dada una cantidad de algodón determinar el número de tablas del cilindro rayado que será necesaria para dar esta cantidad.

Supongamos al cilindro rayado una rotacion de 140 vueltas por minuto, su diametro de 32 milímetros, su circunferencia será de 100,40 milímetros.

Busquemos ahora cuanto desarrollará el cilindro rayado, en metros por minuto, cada vuelta da 100,48 milímetros 140 vueltas darán $140 \times 0,48 = 140,67$ milímetros ó 14,067 metros por minuto y en 750 minutos $14,067 \times 750 = 10550,25$ metros.

Una madeja de 1000 metros del número 0,16 debe pesar $\frac{15}{8} = 7,75$ li-

bras la proporcion 1000 : 7,75 :: 10550,25 : x dará el valor de x que es

$$\frac{7,75 \times 10550,25}{1000} = 81,76 \text{ libras,}$$

la cantidad de algodón que una tabla debe dar en un día, y si se tiene en cuenta la pérdida de tiempo, detensiones etc. en lugar de contar 81,76 libras por tabla solamente deben contarse 66, entonces se dividirá $\frac{364}{66} = 6$ es decir cerca 6 tablas por el tercer banco.

Determinar el número de puas que se necesitan en una metchera en fino para ilar 374 libras de algodón por día.

Es necesario tanto por la trama como para la cadena, una metchera en grueso de 60 puas para dar 374 libras.

Pero las metcheras en fino no dan jamás la misma cantidad de producto en trama que en cadena, porque para la trama, siendo el algodón de una calidad inferior, el ilo está más sujeta á romperse á la metchera y debe tener más torción.

No se puede contar en valoración del producto de una metchera por trama que 20,9 onzas por pua en un día de 13 horas ó 780 minutos que será $0,124 \times 375 = 214$ á poca diferencia.

Determinar el número de puas de las máquinas en fino para ilar 374 libras de algodón por día.

El producto de las máquinas para las tramas es difícil de valorar lo mismo que en la cadena los iladores dan hasta 16 onzas por pua, otros al contrario dan menos, será necesario pues para producir 374 libras por día ó 4488 por quincena dividiendo $\frac{4488}{1,10} = 4080$.

Composicion de una série para ilar 374 libras de trama por día.

La série de máquinas para dar el espresado producto por día en trama mecánica de 36 á 40 se compondrá de

- 1 Velon.
- 1 Batan limpiador.
- 1 Idem telar.
- 14 Cardas en grueso de 18 pulgadas comprendiendo la carda suplementaria.
- 14 Idem en fino de 18 comprendiendo también la suplementaria.
- 1 Banco de estiraje con 6 cabezas y una máquina de bascula.
- 1 Idem con seis cabezas con cilindro de salida.

- 1 Idem con seis rolinas.
- 1 Metchera en grueso de 60 puas.
- 3 Idem en fino de 72 puas.
- 13 Máquinas en fino de 300 puas.

Se ve que en esta preparacion se necesita

- 1 Pulgada de carda por 16,66 puas de la máquina en fino.
- 1 Pua de la metchera en fino por 18 de la máquina en fino.

Desperdicio de las cardas por día para 374 libras de algodón ilado.

	Desperdicio por dia.	
Batan primera calidad	8 libras	8 onzas.
Idem idem segundo	5 idem	8 idem.
Chapones	10 idem	8 idem.
Grandes tambores de las cardas en grueso	12 idem	6 idem.
Borrilla primera calidad	18 idem	8 idem.
Idem segunda idem	6 idem	3 idem.
Dos canales	2 idem	6 idem.
<i>Estos canales marchan con engravacion.</i>		
Tres bancos de estiraje	3 idem	6 idem.
Chapones de idem	0 idem	3 idem.
Barreduras	12 idem	6 idem.
Total	81 idem	3 idem.

PREPARACION DE LA CADENA NÚMERO 90 A 100 CON GEORGIA DE HEBRA LARGA.

1. *Arreglo de las máquinas.*

El algodón que se emplea por estos números debe ser el que generalmente llamamos del corriente.

Este debe ser suave, fino, é igual de hebra, elástico, etc. Se observará que los algodones reunidos en pequeñas masas y llenos de largos filamentos que parecen un ilo grueso son los mas finos, y los mejores por los números elevados.

Por los números de que se habla puede tomarse el algodón un poco mas abierto sin perder de vista que es mas fácil de trabajar.

Los algodones destinados por los números finos no deben pasarse al batan, sino batirlos y espolvorearlos á la mano. La preparacion de estos números de-

be hacerse por grados poco sensibles, deben doblarse mucho á fin de corregir los defectos que puede haber habido en el trabajo, debe darse una marcha lenta á las máquinas principalmente á las preparatorias.

MEZCLAS.

Las pacas de algodón pueden mezclarse de la manera que se ha dicho en el § de la cadena mecánica y no debe mezclarse ningun desperdicio.

BATANEO.

La primera preparacion por estos números es el batanaje á la mano; para hacer esta operacion se tienen tablas con carros móviles ó cualquier otro aparato que permita estrechar las cuerdas sobre las que se pone el algodón para batirlo. Estas cuerdas deben ser igualmente estendidas y repartidas con cuidado. Esta precaucion no solo es útil sino indispensable para evitar el desperdicio sobre todo cuando el algodón está en pequeñas pelotas. Para conservar la limpieza del aposento y para tener menos desperdicio perdido, será bueno de suspender debajo la tabla una tela sobre la cual caerán todos los granos, lo mismo que el algodón que pasa á través de las cuerdas. Este desperdicio despojado de la porqueria es aun muy bueno y puede ponerse en la preparacion de la cadena mecánica, conviene que la tela se limpie á menudo si se quiere tener un desperdicio limpio.

La operaria debe recibir á la vez 5 libras de algodón para batirlo y limpiarlo, que regularmente tiene por todo el dia.

Para batir el algodón la operaria lo pone sobre la mesa, y con dos varillas lo va golpeando para abrirlo, procurando no tomar demasiada cantidad. Cuando estará abierto con igualdad tomará una pequeña parte que pondrá sobre la mesa y lo batirá de nuevo en todos sentidos, teniendo cuidado de volver la napa que se forma y quitar los bordes á fin de que el algodón esté igualmente batido y sin agujeros, no debe batirlo con fuerza ni perpendicularmente á la mesa debe trabajarse con lijereza para acabar la napa sacudiéndolo un poco para evitar que no se enrede y dejarlo mas ligero, aunque el algodón quiere enroscarse se evitará con esta precaucion teniendo las cuerdas igualmente tendidas, sin que lo sean demasiado.

Cuando se querrá retirar la varilla para despejarla facilmente del algodón se tirará un poco por la parte posterior á fin de que la napa no se eche á perder.

Se dispondrá el algodón por pequeñas napas de 18 pulgadas en cuadro, sin nudos ni agujeros.

Concluida esta primera operacion la operaria debe acabar de limpiar el al-

godon y habrá ya sacado las partes mas groseras de las impurezas, ect., de manera que no queda nada que pueda perjudicar una buena filatura. El mayordomo ó persona encargada de recibir el algodón debe repasarlo con atención y mirar si ha quedado algo que deba quitarse, la desplegará y la presentará á través de la luz que es el mejor medio para ver si está conforme.

Debe tenerse mucha atención en los desperdicios, como se necesita que el algodón sea perfectamente limpio, alguna vez la operaria toma demasiado con las impurezas que quiere quitar, despues la arrolla á la mano, y entonces es difícil de juzgar si el desperdicio es tal como debe ser, por esto debe ecsijirse que el desperdicio no esté arrollado á la mano.

CARDAS.

El algodón batido se pone en un aposento seco, de donde se saca para llevarlo á las cardas, se pesa con ecsactitud como se hace por el batan telar y en las demas preparaciones. Puede servirse para estender esta pesada de una tela de una lonjitud determinada que se coloca detrás de las cardas en grueso. Este medio es muy bueno, pero peligra que la operaria si no tiene cuidado deje tomar la tela por los cilindros rayados y perjudicaria mucho las cardas, que sobre todo para esta preparacion deben estar en muy buen estado.

Será pues mejor el emplear una mesa de estender con dos cilindros á la estremidad, se podrá hacer una napa que podrá contener 20 pesadas, y de esta manera se evitará el empleo de las telas y los accidentes que pueden resultar.

Número de las placas. Las cardas se emplearán de esta manera.

Cardas en grueso. Placas y chapones del número 24.

Cintas 26.

Cardas en fino. Placas y chapones del número 26.

Cintas 26.

Nota. Los números 28 en esta preparacion se destruyen mucho mas pronto.

Acepillaje. Se pueden acepillar las cardas en grueso tres veces por dia, y las en fino dos veces.

Afilar. Á lo menos todas las semanas deben afilarse las cardas, con el tambor de esmeril, debe tenerse cuydado como ya se ha dicho de no apretar mucho el afilador sobre las agujas.

Relacion de las velocidades de los principales agentes de las cardas.

Las velocidades de rotacion del cilindro rayado, del grande y pequeño tambor, deben ser como los números

1 80 4 para las cardas en grueso.
1 70 3,5 para las en fino.

La velocidad del gran tambor puede ser de 90 á 100 vueltas por minuto.

El mayordomo debe vijilar todas las máquinas y especialmente las cardas porque el cardaje es el alma de la filatura.

Estiraje. Estos deben ir con lentitud, estar muy limpios y en buen estado, evitar los sacudimientos en las engrayaciones, limpiar amenudo los chaponos y cepillos etc.

Distancia. Si se supone un estiraje con 5 cabezas se podrá dar á cada cabeza la distancia siguiente:

DISTANCIA ENTRE LOS CILINDROS
de la cabeza.

DE DETRÁS. DE DELANTE.

	DE DETRÁS.	DE DELANTE.
1 ^a . Cabeza	15½ líneas	15 líneas.
2 ^a	15	14½
3 ^a	14½	14
4 ^a	14	13½
5 ^a	13½	13

En las preparaciones nos servimos del banco de estiraje con canal, el primer banco de estiraje solamente puede tener un colador y una máquina de bascula porque el algodón ha tenido poco laminaje, creo no obstante preferible el suprimir la máquina de bascula al primer pasaje y sustituirla por una cabeza de angulo, como á los siguientes pasajes.

El segundo, tercero y cuarto banco deben tener un canal y una cabeza al angulo que reuna todas las cintas en un solo bote.

El quinto con rolinas.

Por este medio se evitará la confusion de botes, ya se ve que no pueden emplearse esta clase de estirajes en las preparaciones de poca consideracion, debe haber poco estiraje y hacer marchar los cilindros con lentitud en razon de la finura de las cintas y tambien porque el algodón está fuertemente laminado vista la cantidad de cabezas de estiraje por donde pasa y que no ha recibido ni torsion ni presion para fortificarlo.

Velocidad del primer cilindro rayado. La velocidad del primer cilindro

rayado del estiraje puede ser de 100 vueltas, la de las cabezas á angulo 150 y la del primer cilindro rayado de las rolinas 120.

Metchera en grueso, primera filatura.

El primer producto de las rolinas se lleva á la primera metchera en grueso donde pasa para ser doblado. Se ha visto ya que no soy partidario del doblaje en esta máquina, porque las cintas se rompen muy facilmente detrás no habiendo recibido aun sino una lijera presion y porque la operaria tiene bastante trabajo á retirar las sencillas y que las deja por esta razon. Esto es tanto mas perjudicial que el producto de la metchera en grueso siendo doblado en las metcheras en fino, la operaria que cuida esta máquina no observa siempre el ilo que puede pasar las sencillas á la metchera en grueso, puede resultar que se halle á la filatura en fino ilos mucho mas finos los unos que los otros y por consiguiente de diverso número. Las rolinas á la verdad dan alguna consistencia al ilo pero perjudicaria el darle demasiada presion, no necesita comprimirlo sino lo necesario para que se sostenga, basta que no pueda alargarse sino el espacio que debe correr hasta los cilindros rayados porque esta prolongacion seria un defecto que debe evitarse.

Número. Como el ilo debe ser conducido al último grado de finura por un estiraje suave conviene ilar el número $1\frac{1}{2}$ á 2.

DISTANCIA.

La distancia entre los cilindros puede ser en una metchera en grueso de 14 líneas y en algunos casos podrá llegar hasta 15 por los algodones largos.

VELOCIDAD DE ROTACION DE LAS PUAS.

Esta no ha de pasar de 500 vueltas, y será mejor limitarse á 450.

Torcion por pulgada. Por este número se le podrá dar 1,46 vueltas de torcion por pulgada.

Metchera en grueso, segunda filatura.

Llegado el algodón á esta máquina que ha tomado ya la forma de un ilo, y que ha recibido torcion, puede doblarse detrás de la máquina sin temor de que se rompa, debe mirarse que las puas de maderá de que nos servimos sean bien redondas y los ejes de un ilo de hierro un poco fuerte, que estén bien alineados y colocados al centro, no inclinándose ni á un lado ni á otro.

- Número. Puede ilarse de número 4 á 6.
- Distancia. Esta será de 14 líneas en los cilindros rayados.
- Velocidad de rotacion de las puas. Será de 2,65 vueltas.
- Metchera superfina, tercera filatura. Todo lo que se ha dicho por las otras relativamente á las precauciones, debe aplicarse en esta.
- Número. Se ilará de 8 á 10.
- Distancia entre los cilindros de delante. Será de 14 líneas.
- Velocidad de rotacion de las puas. Será de 150 vueltas por minuto.
- Torcion por pulgada. Será de 2,91 vueltas.
- Máquina en grueso, cuarta filatura. El ilo formado por la tercera metchera se coloca detrás de la máquina en grueso debiendo ser doblado. Como el ilo es ya fino debe ser poco torcido, será menester escojer buenos iladores en grueso, porque conviene que los rodetes sean bien hechos.
- El número que se ilará en esta máquina será de 14 á 15.
- Distancia entre el primero y segundo cilindro rayado. Será de 14 líneas.
- Marcha del carro. Se hará venir el carro de la máquina en 24 vueltas de la gran rueda por 52 de renvidaje, no debe darse jamas torcion al ilo despues de la abertura del carro, la torcion debe dársele cuando viene.
- Velocidad de rotacion de la gran rueda. Será de 120 vueltas por minuto.
- Velocidad de rotacion de las puas. Puede darse 9 vueltas de rueda por 1 de pua, la velocidad de las puas será pues de 1080 vueltas por minuto.
- Estiraje del carro. El ilo debe estar bien estendido durante la marcha del carro. Por esto se le da estiraje, es decir una velocidad un poco mayor que la necesaria para tender el ilo á medida que sale del cilindro rayado : este estiraje debe ser de $1\frac{1}{2}$ á 2 por una hebra de 55 pulgadas.
- Inclinacion de las puas. El ángulo de inclinacion será de 20 grados.
- Torcion por pulgada. Será de 4,03 vueltas.
- Máquinas en fino. El producto de la máquina en grueso será doblado detrás de las máquinas en fino, tendrán un estiraje suplementario, es decir que despues que los cilindros rayados serán detenidos y no darán mas algodón el carro continuará avanzando, esta prolongacion que recibe el ilo, da la regularidad y une las gorduras que han quedado, pero entonces debe dársele menos torcion durante la marcha del carro.
- Marcha del carro. El carro debe venir en 32 vueltas de la gran rueda, 8 vueltas bastan por el estiraje suplementario, la rueda debe dar aun 16 vueltas cuando el carro está detenido.
- Velocidad de la gran rueda. Será hasta 75 vueltas por minuto durante la marcha del carro y á 133 cuando será detenido.
- Velocidad de rotacion de las puas. Deben dar de 32 á 33 por una de la rueda, su rotacion será de 2450 por minuto durante la abertura del carro, y de 4400 despues.

Estiraje del carro. De 5 pulgadas durante la marcha de los cilindros rayados y 3 por estiraje suplementario.

Inclinacion de las puas. Será de 16 á 17 grados.

Torcion por pulgada. Será de 33 vueltas.

DOBLAJE, ESTIRAJE Y NÚMERO.

De la pesada. Supongamos una pesada de 17 adarmes estendida sobre 433 milímetros de ancho por 541 de lonjitud; lo que hará 23,42 decímetros cuadrados por 17 adarmes ó 25,7 granos por decimetro cuadrado.

17 adarmes estendidas en una lonjitud de 541 milímetros, se hallará que por 1000 metros de lonjitud habrá unas 105 libras que será $\frac{1,3}{100} = 0,0017$

Número de la cinta de la carda en grueso.

Estirando en la proporcion de 44 á 1 será $0,79 \times 44 = 0,3395$.

Número de la napa de la máquina de reunir de las cardas en grueso.

Cada cilindro se compone de 16 cintas; se suponen 13 cardas cuyos productos reunidos y doblados á la máquina de bascula el número será $0,3395 \times 16 \times 13 = 0,013$.

Número de la napa presentada detrás de la carda en fino.

La máquina de bascula tiene 8 pulgadas de ancho, las cardas 18, serán necesarios 2 cilindros detrás de la carda en fino. Se tendrá por el número de la napa $0,013 \times 2 = 0,0065$.

Número de la cinta de la carda en fino.

La carda en fino estira 48, tendremos por el número $48 \times 0,0065 = 0,312$.

Números de las cintas colocadas detrás de cada cabeza de estiraje.

1 ^a . cabeza	8 botes	2 tablas	cuyo producto se reúne en una cinta.
2 ^a .	6	2	id. id.
3 ^a .	6	2	id. id.
4 ^a .	6	2	id. id.
5 ^a .	4	2	id. id.

Número de la cinta de la primera cabeza.

El número de las cintas colocadas detrás de la primera cabeza es de 0,312 debe dividirse por 8, número de cintas que se reúnen $0, \frac{312}{8} = 0,039$.

La primera cabeza estira 6, se tendrá por el número buscado $0,039 \times 6 = \dots \dots \dots 0,234$.

Número de la cinta de la segunda cabeza.

6 cintas del número 0,234 colocadas detrás de la segunda cabeza darán una napa del número $0, \frac{234}{6} = 0,039$ número que multiplicado por 6, estiraje de la segunda cabeza, dará el número $0,039 \times 6 = 0,234$.

Número de la cinta de la tercera cabeza.

Igualmente la tercera cabeza con 6 cintas detrás y un estiraje de 6 dará el número 0,234.

Número de la cinta de la cuarta cabeza.

La cuarta cabeza siendo montada lo mismo tendrá por el número buscado 0,234.

Número de la cinta de la quinta cabeza.

La quinta con 4 botes y un estiraje de 6 dará por el número 0,351.

DOBLAJE Á LAS CARDAS Y Á LOS ESTIRAJES.

Cardas. 13 cintas de las cardas en grueso reunidas formarán un cilindro que será doblado, de manera que cada uno será compuesto de 26 cintas y como dos de estos cilindros se colocarán juntos detrás de la carda en fino, se obtendrá detrás de esta carda un doblaje de $13 \times 2 \times 2 = 52$.

Estirajes. Por el doblaje á los estirajes se tendrá segun lo dicho hasta aquí $8 \times 6 \times 6 \times 6 \times 4 = 6912$ y por el doblaje total hasta el primer banco ó metchera en grueso $52 \times 6912 = 359424$.

Estiraje á las cardas y á las cabezas de estiraje.

Los estirajes de las máquinas de que hemos hablado son :

Cardas en grueso 44,1.

Idem en fino 48.

El estiraje de las cardas será de $44,1 \times 48 = 2116,8$.

1^a. cabeza 6.

2^a. id. 6.

3^a. id. 6.

4^a. id. 6.

5^a. id. 6.

El estiraje de las cabezas de estiraje será de

$$6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 7776.$$

Número del ilo á las metcheras, máquinas en fino y en grueso.

Número del ilo á la primera metchera en grueso.

El número de la metcha de las rolinas siendo de 0,351 el ilo no siendo doblado y siendo 5 el estiraje de la metchera tendremos por el número buscado $0,351 \times 5 = 1,755$.

Número del ilo á la segunda metchera en grueso.

El producto de la primera, siendo doblada á la segunda y siendo 5 el estiraje se tendrá por el número $\frac{1,755}{2} \times 5 = 4,35$.

Número del ilo de la tercera metchera.

El producto de la segunda siendo doblado detrás de la tercera el estiraje es de 4,14 se tiene $\frac{4,35}{2} \times 4,44 = 8,98$.

Número del ilo de la máquina en grueso.

El producto del tercer banco ó metchera siendo doblado detrás de la máquina en grueso, el estiraje es de 3,118 se tendrá $\frac{8,98}{2} \times 3,118 = 14$.

Número del ilo de la máquina en fino.

Se doblará igualmente en las máquinas en fino y como tiene un estiraje de 12,86 se tendrá $\frac{1}{2} \times 12,86 = 90,000$.

DOBLAJE Y ESTIRAJE Á LA FILATURA EN GRUESO Y EN FINO.

	doblaje	estiraje
1ª. Metchera en grueso	0	5,0
2ª. id. id.	2	5,0
3ª. id. id.	2	4,14
4ª. Máquina en grueso	2	3,118
Máquina en fino	2	12,86

Estiraje total $5 \times 5 \times 4,14 \times 3,118 \times 12,86 = 4150$.

Doblaje total $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$.

El doblaje total de la preparacion será espresado por el número

$$52 \times 6912 \times 16 = 5750794$$

El estiraje total será $2116,8 \times 7776 \times 4150 = 68309982720$.

Composicion de una série por 374 libras de algodón ilado!

La série de máquinas necesaria para dar un producto de 149 libras por dia, suponiendo 13 cardas en fino producirán cada una 12 libras 5 onzas 3 cuartos de algodón, y se compondrá de

30 tablas para batir y limpiar el algodón.

1 máquina para formar los cilindros de algodón batido que deben ser colocados detrás de las cardas en grueso.

14 cardas en grueso de 18 pulgadas.

14 idem en fino de idem.

1 banco con 5 cabezas cruzadas de 4 tablas cada una.

Observacion. Á la última en lugar de rolinas, podrán emplearse cilindros como en las cabezas anteriores á los que se aplicará una presion á fin de obtener una cinta redonda y comprimida, y se dará á los agujeros de los embudos diámetros muy pequeños, es decir que se tomarán embudos semejantes á los de las rolinas. Este sistema que he ensayado en muchos establecimientos me parece debe merecer la preferencia por los algodones de hebra larga.

2 metcheras en grueso de 48 puas.

2 idem medianas de 88 idem.

4 idem en fino de 120 idem.

5 màquinas en grueso de 120 puas.

45 en fino de 300 idem con doble velocidad y prolongacion formando en todo 13500 puas.

Lo que da

1 pulgada de carda por 0,41 puas de la primera metchera en grueso.

1 idem 2,5 idem de màquina en grueso.

1 idem 57,6 idem de màquina en fino.

NOTA.

Se ha suprimido el capítulo que trata de las obligaciones del director y mayordomo en gefe, por no estar en armonia con los usos y costumbres del pais, y en su lugar se añade la descripcion y càculo de una metchera de movimiento deferencial de último sistema.



SUPLEMENTO

Á LA OBRA DE

P **L** **A** **T** **U** **R** **A**

POR OGER,

que contiene la descripción y cálculo de una metchera de movimiento diferencial,

Y UN COMPENDIO

DE DIBUJO LINEAL.



DESCRIPCION DE LA METCHERA.

K	Polea motriz, diametro	17 puls.	6 líns.
g	Volante . . . id.	19 idem.	
B	Arbol motor.		
d	Rueda dentada fija al arbol motor.	52 idem.	
e	Intermedia conducida por d		
f	Idem conducida por la intermedia d	52 idem.	
m'	En el mismo arbol que f	44 idem.	
n'	Conducida por m'	55 idem.	
l'	En el mismo eje que n	29 idem.	
k	Conducida por l sobre la pua	100 idem.	
f'	Que mueve el rodete.	19 idem.	
c'	Que engrava con la anterior	100 idem.	

e/	En el mismo eje	55 idem.
d/	Conducida por e'	44 idem.
a	En el mismo arbol que d que mueve los rodetes	41 idem.
b	Conica unida al mismo tubo que t	41 idem.
r s t r'	Cada una	65 idem.
u	. . . . .	19 idem.
v	En el mismo eje	35 idem.
P	Al extremo del cono	14 idem.
X	Conducida por V	65 idem.
Y	En el mismo eje que X	22 idem.
Z	En el arbol c que trae el piñon que conduce la rueda de escala	80 idem.
g/	Piñon de la rueda de escala.	6 idem.
h/	Rueda de escala	92 idem.
l/	En el mismo arbol de la rueda de escala que hace subir y bajar el porta cuello	
P	En el arbol motor B	25 idem.
O	En el arbol A conducida por las intermedias w, w, w,	40 idem.
i	En el mismo arbol A.	80 idem.
g	Conducida por i al extremo del primer cilindro rayado	90 idem.
m	En el mismo cilindro rayado	24 idem.
h	En la cabeza de caballo conducida por m	85 idem.
l	Al otro extremo de la cabeza de caballo.	21 idem.
n	En el tercer cilindro rayado conducida por l	40 idem.
c	Al otro extremo del cilindro de delante.	28 idem.
b	Al segundo cilindro rayado conducida por la rueda doble a	40 idem.
	Diametro del cono por la primera capa	22 idem 57 líns.
	Idem por la última	78 id.
	Diametro del rodete á la primera capa	22 idem 57 id.
	Idem á la última	72 idem.
O/	Diametro de la polea que conduce el cono	72 id.
	Idem del cilindro rayado de delante	12 id.

CÁLCULO DE LA METCHERA. (LÁM. XVI FIG. 3.)

Hallar la rotacion de la pua F dando 1 el arbol B.

- d rueda fija en el arbol motor 52 dientes.
- f conducida por la intermedia e 52 idem.
- m' en el mismo arbol que f 44 idem.
- n' conducida por m' 55 idem.
- l' en el mismo eje que n' 100 idem.
- K sobre la pua conducida por n' 29 idem.

Será $\frac{52 \times 44 \times 100}{52 \times 55 \times 29} = 2,75$ rotacion de la pua.

Hallar la rotacion del cilindro rayado g dando 1 el arbol B.

- P al extremo del arbol B 25 dientes.
 - o conducida por las intermedias w w w 40 idem.
 - i al extremo del arbol A 80 idem.
 - g conducida por i al extremo del cilindro rayado. 90 idem.
- tendremos $\frac{25 \times 80}{40 \times 90} = 0,55$ por la rotacion del cilindro rayado g'.

Hallar la metcha que da el cilindro g dando una vuelta el arbol B.

La rotacion del cilindro rayado es de 0,55
 Su circunferencia 37,68 líneas =
 Que dará $37,68 \times 0,55 = 20,7240$ metcha que dará el cilindro rayado por vuelta de arbol.

Hallar la rotacion del rodete para absorber las 20,7240 líneas de metcha que da el cilindro rayado á la primera capa.

La circunferencia del rodete = 47,10 líneas.
 Haremos la siguiente proporcion :
 $47,10 : 1 :: 20,7240 : x = 0,44$ vueltas del rodete.

Hallar la rotacion del rodete por una vuelta del arbol B.

La rotacion de la pua es 2,75.
 La del rodete para absorber las 20,7240 líneas es de 0,44. Luego tendremos :
 $2,75 + 0,44 = 3,19$ vueltas del rodete por una de arbol.

Hallar la rotacion de la rueda diferencial por una vuelta del arbol B, á la primera capa.

La rotacion del rodete es 3,19.

La de la pua 2,75.

Divídase la rotacion del rodete por el duplo de vueltas efectivas que da la pua, por vuelta de arbol, del cociente réstense 50 centésimos que será

$$\frac{3,19}{2} = 1,595 = 1,59 + \frac{95}{100} = 1,59 + 0,58 = 2,175$$

$$2,175 - 2,10 = 0,075 \approx 0,08$$

por la rotacion de la rueda diferencial á la primera capa.

Hallar el diametro del cono por la primera capa de metcha en el rodete, dando la rueda diferencial 0,08 por vuelta de arbol.

P	rueda en el arbol B	25 dientes.
o	conducida por las intermedias w w w	40 idem.
o'	polea en el arbol A	60 líns. de diam.
E'	cono.	
q	en el eje del cono	14 dientes.
v	conducida por q	35 idem.
u	en el mismo eje de v.	19 idem.
	rueda deferencial	158 idem.

$$\frac{25 \times 60 \times 14 \times 19}{40 \times 35 \times x \times 158} = 0,08$$

que será $\frac{25 \times 60 \times 14 \times 19}{40 \times 35 \times 0,08 \times 158} = 22,57$ líneas

diametro del cono á la primera capa.

Hallar la rotacion del rodete por una vuelta del arbol B sabiendo la rotacion de la rueda diferencial á la primera capa.

La rotacion de la rueda diferencial por vuelta de arbol es de 0,08.

La de la pua 2,75.

Rueda x = 1 vuelta.

Tendremos : $2,75 \times (1 + 2 \times 0,08 = 3,19)$ rotacion del rodete por vuelta de arbol.

Hallar la rotacion del rodete para absorver las 20,1240 líneas de metcha que da el cilindro rayado por vuelta del arbol B en la última capa.

La circunferencia del rodete á la última capa es de 150,72 líneas.

El cilindro rayado da 20,7240.

Tendremos esta proporcion : $150,72 : 1 :: 20,7240 : x = 0,13$ vueltas del rodete.

Hallar la rotacion del rodete por vuelta del arbol B á la última capa.

Rotacion de la pua 2,75

Idem del rodete para absorver las 20,7240 líneas 0,13

Que será $2,75 + 0,13 = 2,88$ vueltas del rodete.

Hallar la rotacion de la rueda diferencial á la última capa, dando 1 el arbol B.

Rotacion del rodete 2,88

Idem de la pua 2,75

que será $\frac{2,88}{2,75 \times 2} = 0,523 - 0,50 = 0,023$

por la rotacion de la rueda diferencial á la última capa.

Hallar el diametro del cono á la última capa dando la rueda diferencial 0,023 vueltas por una del arbol B.

- P rueda en el arbol B 25 dientes.
- o conducida por las intermedias w w w 40 idem.
- o' polea en el arbol 60 líns. de diam.
- E cono.
- q en el eje del cono 14 dientes.
- v conducida por q 35 idem.
- u en el mismo eje que v 19 idem.
- rueda diferencial 158 idem.

$$\frac{25 \times 60 \times 14 \times 19}{40 \times x \times 35 \times 158} = 0,023$$

$$\frac{25 \times 60 \times 14 \times 19}{40 \times 0,023 \times 35 \times 158} = 78 \text{ líneas}$$

diametro del cono á la última capa.

Hallar la rotacion del rodete á la última capa por vuelta del arbol B sabiendo la rotacion de la rueda diferencial.

La rotacion de la rueda diferencial es de 0,023
 La de la pua. 2,75
 La de la rueda r = 1
 Será $2,75 (1 + 2 \times 0,023) = 2,87$.

Rotacion del tercer cilindro rayado por vuelta del arbol B.

Rotacion del primero 0,55 vueltas.
 m rueda en el eje del mismo 24 dientes.
 conduce otra h en la cabeza de caballo de 85 idem.
 al eje del mismo otra de 21 idem.
 conduce n en el tercer cilindro de 40 idem.
 que será $\frac{0,55 \times 24 \times 21}{85 \times 40} = 0,08$.

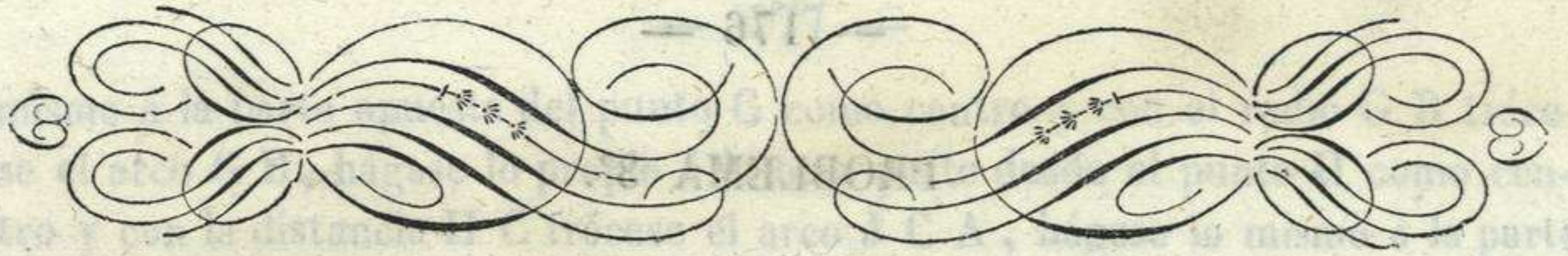
Rotacion del segundo cilindro rayado por vuelta del arbol B.

El tercer cilindro rayado da 0,82 vueltas.
 al otro extremo de este una rueda de 40 dientes.
 conduce la del segundo cilindro de 28 idem.
 $\frac{0,82 \times 40}{28} = 0,011$.

Hallar la rotacion de la rueda de escala por la primera capa.

Será $\frac{25 \times 60 \times 14 \times 22 \times 6}{40 \times 22,57 \times 65 \times 80 \times 92} = 0,050$
 por la rotacion de la rueda de escala por vuelta de arbol.
 Del mismo modo se hallará por la segunda capa.





COMPENDIO

DIBUJO LINEAL



PROBLEMA PRIMERO.

Levantar una perpendicular sobre otra línea dada. Fig. 1^a. Lám. 18.

De los extremos A y B de la línea dada y con una abertura de compas arbitraria que pase de la mitad de dicha línea y haciendo centro en dichos puntos, trácense dos arcos de círculo que se cortarán en los puntos E y F, de dichos puntos tírese la recta C D que será perpendicular á la A B que también quedará dividida en dos partes iguales.

PROBLEMA 2^o.

Levantar una perpendicular al extremo de una línea que no se puede prolongar. Fig. 2.

Sea la línea dada A B, del punto A como centro y con una abertura de compas arbitraria trácese el arco C D E, con la misma abertura de compas y haciendo centro en los puntos C, D y E, trácense las porciones de círculo D, E y F y del punto F al punto A tírese la recta F A que será perpendicular á la A B.

PROBLEMA 3°.

Trazar una recta paralela á otra línea dada. Fig. 3.

Tómese con el compas la distancia que debe haber de una á otra línea, y con esta distancia, haciendo centro en dos cualesquiera puntos de la recta $A B$, describáanse dos arcos E y F ; por los puntos de contacto de estos arcos tírese la recta $C D$ y será paralela á la línea $A B$.

PROBLEMA 4°.

Hacer un ángulo igual á otro ángulo dado. Fig. 4.

Sea el ángulo dado $A B C$; tírese la recta $A B$, con cualquiera abertura de compas trácese el arco $E D$, describáse este arco sobre la línea $A B$, tómese la distancia $E D$ y trasládase de E á D y desde el punto A al punto D tírese la $A C$ y resultará el ángulo $C A B$ igual al ángulo $A B C$.

PROBLEMA 5°.

Hallar una media proporcional á dos líneas dadas. Fig. 5 y 5'.

Sean las dos líneas $A B$ y $C D$ fig. 5; tómese la lonjitud de estas dos líneas y fórmese una sola línea y póngase de A á C fig. 5', búsquese la mitad de esta nueva línea y con esta distancia trácese el semicírculo A, B, C , y del punto B , punto de union de estas dos líneas levántese la perpendicular $B D$ y esta será la media proporcional á las dos líneas $A B$ y $C D$.

PROBLEMA 6°.

Describir un óvalo dado el mayor y menor diametro. Fig. 6.

Sea el diametro mayor $A B$, el menor $C D$; desde el punto B al punto C , extremos de los dos diametros, tírese la recta $B C$, desde el punto C tírese la línea $C E$ perpendicular á $C B$ hasta encontrar la $A B$, en el punto E tómese desde E la distancia hasta el centro de los dos diametros y póngase de C á F y de G á B , de los puntos F y G tírese la $F G$, levántase una perpendicular á esta línea que la divida en dos partes iguales y prolóngase hasta hallar la $C H$, en el punto H de este punto al punto G tírese la $H J$, hágase lo

mismo á la parte opuesta del punto G como centro y con el radio G B trácese el arco G B, hágase lo propio á la otra parte desde el punto H como centro y con la distancia H C trácese el arco J C A, hágase lo mismo á la parte opuesta y quedará trazado el óvalo.

PROBLEMA 7°.

Hallar el centro de un círculo. Lám. 19 Fig. 1ª.

Sea el arco de círculo que se quiere hallar el centro A, B, C; de cualquier punto A y B tírense las cuerdas A B y B C que reunan en cualquier punto B, á cada una de estas cuerdas levántese una perpendicular indefinida que las divida en dos partes iguales y el punto de concurso F comun á las dos rectas EF BF será el centro del círculo.

PROBLEMA 8°.

Dividir un ángulo en dos partes iguales. Fig. 2.

Sea el ángulo A B C; del vértice B de dicho ángulo y con una abertura de compas arbitraria trácese el arco E D, de cada uno de los puntos E D y con una abertura de compas arbitraria trácense dos arcos que se encontrarán en el punto F, de este punto y del punto B, vértice del ángulo, tírese la recta F D que será la que dividirá el ángulo en dos partes iguales.

PROBLEMA 9°.

Inscribir un poligono regular en un círculo. Fig. 3.

Regla general: divídase el diametro del círculo en tantas partes como lados haya de tener el poligono, de los extremos del diametro y con una abertura igual al diametro de este círculo trácense dos arcos de cuyo punto de interseccion y á la segunda division del diametro se tirará una recta que corte la circunferencia, en cuyo punto, hasta hallar el diametro, será uno de los lados del poligono: por ejemplo fig. 3.

— En el círculo A B C se ha de inscribir un pentagono, divídase el diametro B C en cinco partes iguales, se tomará con el compas la longitud del diametro y haciendo centro en B C descrívanse dos arcos que se corten en D, de este punto á la segunda division tírese la recta de D A, la distancia A C será el lado del poligono.

PROBLEMA 10.

Describir un exagono regular. Fig. 4.

Sígase el mismo método de la figura anterior, ó bien tómese la longitud del radio y será igual al lado del exagono como A B, ó B C.

PROBLEMA 11.

Dividir una línea recta en tantas partes iguales como se quiera con cualquier abertura de compas. Fig. 5.

Sea la recta dada A C : tírese otra A B que forme con la A C un ángulo agudo ; supongamos que la línea A B tenga de dividirse en siete partes, tómese con el compas una distancia arbitraria y señálense siete divisiones á la línea A B, del último punto de division B tírese la B C al extremo C de la línea A C y de los puntos de division marcados á la línea A B tírense paralelas á A C que cortan dicha línea y quedará esta dividida en siete partes iguales.

PROBLEMA 12.

Hacer una figura semejante á otra. Fig. 7.

Sea el cuadrado A : que el otro mayor A B tenga los lados duplos del primero, tírese una línea horizontal cuya línea sea dupla del otro, levántense á cada extremo de esta línea dos perpendiculares de la misma longitud, únense los extremos de esta línea por otra recta y quedará trazada la figura.

PROBLEMA 13.

Trazar una escala proporcional llamada de mil partes. Fig. 6.

La misma figura manifiesta su construccion : está dividida en diez partes por la longitud y por la latitud, una de estas que está dividida por una diagonal señala las partes en que está dividida la unidad : esta escala puede representar pies, pulgadas, palmos, etc.

PROBLEMA 14.

Trazar un ángulo recto dentro de un semicírculo. Fig. 1^a. Lám. 19.

Trácese un semicírculo de cualquier dimension como $A B C$, de los extremos del diametro tírense las cuerdas $A B$ y $C B$ en cualquier punto B , ó D las que formarán un ángulo recto.

PROBLEMA 15.

Hallar una cuarta proporcional á tres líneas dadas. Fig. 2.

Sean las líneas Ab , Ac , y Bd .

Tírese la horizontal $A B$ indefinida y la $A C$ que con la $A B$ formen un ángulo cualquiera $C A B$, póngase la Ab desde A á b la Ac , desde A á c la Bd , desde b á B , tírese la $B C$ paralela á $b c$, y esta será la cuarta proporcional que se busca.

PROBLEMA 16.

Hallar una tercera proporcional á dos líneas dadas Ab , Ac . Fig. 3.

Tírese la horizontal $A H$, la oblicua $A L$ que forme con la $A H$ un ángulo cualquiera $L A H$, tómese Ab igual Ab , AE igual Ae , y bH igual Ae y será la $E F$ la tercera proporcional que se busca.

PROBLEMA 17.

Hallar el desarrollo de un cilindro fig. 4 cuyo diametro $A B$ fig. 4// sea de 19 líneas.

Tírese la horizontal $A B$ igual á la circunferencia de la base que será de 59,7 líneas á cada extremo, de esta línea levántanse las perpendiculares $A C$ y $D B$ igual á la altura del cilindro, tírese $C D$ paralela á la $A B$ y resultará el paralelogramo $A B C D$ que será igual á la superficie cilíndrica de dicho sólido.

PROBLEMA 18.

Hallar el desarrollo de una pirámide cuya base es un exagono. Fig. 5.

Sea la pirámide A cuyos lados á la base A B sean cada uno de nueve líneas: fórmese un triángulo igual á uno de los lados de la pirámide como C D E fig. 5', trácense cinco triángulos mas iguales y contiguos al primero y que terminen al punto E, y el contorno F C D E será igual á la superficie de la pirámide cuya base es A B C, fig. 5''.

PROBLEMA 19.

Hallar el desarrollo de un cono truncado. Lám. 20. Fig. 1ª.

Sea el diametro de la base 19 líneas, el diametro superior 10, altura 18 líneas.

Prolónganse los lados del cono truncado hasta que se reúnan en el punto A, que será su altura total si no fuese truncado, de dicho punto A como centro y con la distancia A B, lado del cono, describáse el arco B D E C, del mismo punto A y con la distancia A D describáse el otro arco F G, tírese la A B, hágase el arco B D E C igual á la circunferencia de la base cuyo diametro es A B, del punto C al punto A tírese la A C y quedará trazada la figura.

PROBLEMA 20.

Trazar la figura que deben tener los dientes de las ruedas.

Las figuras 2ª, 3ª. y 4ª. manifiestan su construccion. Las porciones de círculo A B en cada figura manifiestan los puntos de contacto. En la figura 2ª. para trazar la curva del diente se hace centro en a, y con la distancia ab, se traza la curva.

En la fig. 3ª. se hace centro en a, que es al medio de los espacios de los dientes, y con la distancia a b se traza el arco b c; lo mismo se hace al lado opuesto.

En la fig. 4ª. se hace centro en a, extremo del otro diente, y con la distancia a b, se traza el arco b c; lo mismo se hace al lado opuesto.

La proporcion que regularmente se da á los dientes de las ruedas es de 4 á 6 esto es, si tiene 4 de ancho se le da 6 de altura y la distancia entre ellos igual al ancho del diente, escepto cuando han de engravar dientes de hierro

con dientes de madera que á estos se les da un poco mas de espesor ó grueso.

Las curvas que se acaban de trazar son las que se han adoptado como mejores para que las ruedas trabajen sin sacudimientos, por ser muy aprocsimada su figura á la curva llamada Epicicloide, reconocida como la mejor, la que solo puede trazarse aprocsimada con el compas. Los límites de la obra no me permiten ser mas difuso en este interesante punto.



ÍNDICE

de las materias contenidas en esta obra.

	PÁGINAS
Introduccion y division de la obra	v
CAPITULO PRIMERO.	
<i>Nociones preliminares.</i>	
Anotaciones algebraicas.	1
Ecuaciones de primer grado de una sola incógnita	3
Tablas de reduccion	5
<i>Tabla 1^a.</i>	
Reduccion en fracciones, decimales de las fracciones ordinarias des- de $\frac{1}{2}$ hasta $\frac{1}{100}$	5
Uso de la tabla	6
<i>Tabla 2^a.</i>	
Reduccion de pies, pulgadas y líneas en metros etc.	7
CAPITULO 2^o.	
De las poleas y engravaciones.	7
Cálculo de las poleas y engravaciones	9
Problema segundo sobre las poleas	10
<i>Problema 1^o.</i>	
Determinar el diametro de B conociendo las rotaciones de A y de B y el diametro de A	11

Problema 2°.

Determinar la rotacion de B conociendo los diametros de A y de B y la rotacion de A 11

Problema 3°.

Cambiar la rotacion de las rotaciones de dos poleas id.

Problema 4°.

Determinar el diametro de la última polea de una série conociendo los diametros de las demas y las rotaciones de la primera y de la última 12

Problema 5°.

Siendo dados los diametros de las poleas de una série y la rotacion de la primera determinar la rotacion de la última 13

Problema 6°.

Determinar la relacion de dos poleas paralelas conociendo los diametros de todas las demas de la misma série y los diametros de las dos poleas extremas 14

Problema 7°.

Determinar los diametros de todas las poleas de una série, exceptuando la primera que está conocida y tambien las rotaciones de la primera y última 16

Problemas para las engravaciones 18

Problema 8°.

Determinar la dentadura de una rueda conociendo su diametro y tambien el diametro y número de dientes de la otra 19

Problema 9°.

Determinar el diametro de una rueda conociendo el número de dientes y el diametro y dientes de la otra 19

Problema 10.

Siendo dadas una rueda de 70 dientes, 90 su rotacion, otra de 30 conducida por la otra, una polea de 18 pulgadas fijada en el mismo eje, su rotacion 315 vueltas por minuto, otra polea conducida por la de 18, determinar el diametro de la última id.

CAPITULO 3°.

De las máquinas	20
§ 1°. El Velon	21
Descripcion del batan limpiador	22
Arreglo del batan limpiador	23
Golpes de regla que recibe una línea de algodón presentada á los volantes	24
Arreglo de los volantes.	25
Producto	id.
Ventilador.	id.
Del cuidado que debe tenerse con el batan	27
Cálculo del batan limpiador	28
Batan telar.	30
Descripcion del batan telar	id.
Arreglo del batan telar	32
De la pesada	id.
Del cuidado que debe tenerse con esta máquina.	33
Producto	34
Precauciones que deben tomarse en el transporte de los cilindros	id.
Del arreglo.	35
Cálculo del batan telar	id.
Desarrollo á la circunferencia	37
Estiraje	38
Producto	39
Descripcion de la carda de Ourscamp	40
Arreglo de la carda	41

Chapones	45
Grandes tambores	47
Velocidad que se da al gran tambor.	id.
Defectos que deben evitarse á las cardas	id.
De las desigualdades en el producto de una carda	48
Cálculo de la carda de Ourscamp, cardaje simple	49
Estiraje de la carda	55
Producto de una carda	56
Número de la cinta	id.
Siendo cambiado el número de la napa colocada detrás de la carda	
obtener siempre una cinta del mismo número.	57
Descripcion de la carda ordinaria	58
Cálculo de la carda	59
Estiraje de la carda	61
Determinar el producto de una carda	id.
Verificar el diametro del cilindro de salida.	62
Hallar el diametro de la polea del peine	id.
Máquina de reunir á bascula	63
Arreglo de la máquina de reunir	id.
Disposicion de una máquina de reunir de la que se sirven en Ingla-	
terra	64
Cálculo de la máquina de reunir	65
Descripcion de la otra máquina de reunir	69
Cálculo de la máquina de reunir	70
Estiraje manúa continuo	id.
Arreglo del manúa ó banco de estiraje	72
Estiraje	75
Presion	76
Cilindros de presion	id.
De la lonjitud de los cilindros de presion	id.
Velocidad de los cilindros rayados	77
Banco de rolina	78
Cálculo del banco de estiraje	80
Desarrollo	81
Hallar en caso de variacion en los números, cual es el piñon que de-	
be ponerse al soporte llamado cabeza de caballo	82
Hallar en caso de variacion en los números, cual es la rueda que de-	
be ponerse en el cilindro rayado de detrás	83
Determinar la cantidad de algodon que debe hacer un estiraje	id.
Hallar el número de dientes de la rueda del primer cilindro rayado	

conociendo su rotacion , la de la transmision y tambien el número	84
de dientes de las ruedas que componen la série	85
Hallar la rotacion por minuto del tercer cilindro.	id.
Determinar en el caso precedente el piñon que debe ponerse al eje	86
de la rueda de 100 dientes.	id.
Máquina de reunir	86
<i>Metchera.</i>	
Descripcion de la metchera de polea de frotacion	89
Arreglo de la metchera.	91
Estiraje	83
Distancia entre los cilindros	94
Cilindros de presion	id.
Velocidad de la màquina	id.
Limpiaje	95
Engrasacion	id.
Producto	id.
De las cuerdas	id.
Renvidaje en general	96
Diametros sucesivos del rodete	id.
Número de anillos de cada capa	98
Rotacion del rodete por la diferentes capas	id.
Velocidad de asencion del rodete á cada capa	id.
De la torcion combinada con el renvidaje	99
Del renvidaje del algodón á los rodetes de la metchera.	id.
Del cono	101
De la torcion	102
Polea de Frotacion	104
Movimiento del portacuello	id.
Precauciones que deben tomarse cuando se quiere hacer marchar	id.
una metchera	id.
Construccion del peine segun el sistema de J. J. Bourcart	105
Cálculo de la metchera llamada de Ourscamp	106
Descripcion de la metchera de movimiento diferencial	113
Observaciones sobre las metcheras de movimiento diferencial.	115
Cálculo de la metchera de movimiento diferencial	118
Producto	120
Rota-frotor	id.

Máquina de ilar en fino.

Descripcion.	121
Arreglo de la máquina de ilar en fino	122
Estiraje entre los cilindros	123
Estiraje del carro.	124
Inclinacion de las puas	id.
Arreglo de la varilla	id.
De la contravarilla	125
De las cuerdas de guia	id.
Cilindros rayados.	id.
De los cilindros de presion	126
De la elasticidad	id.
De la torcion	id.
De las cortaduras.	127
Ilos débiles.	128
De los ilos que se alargan cuando se prueba su fuerza	id.
Velocidad de las puas	id.
Limpiaje	129
Cálculo de la máquina de ilar	id.
Torcion por pulgada	134
Determinar el producto de una máquina	id.

CAPITULO 4°.

Devaneo y numerotaje del ilo	135
Segunda parte de las preparaciones	137
De las calidades del algodón y de sus mezclas	id.
Origen de las diferentes clases de algodón.	id.
Lonjitud de las hebras de las diferentes especies de algodón	138
Clasificacion de los algodones segun la finura de sus hebras por	
M. Noet	130
De las Mezclas	140
Mezclas de calidades diferentes	id.

CAPITULO 2°.

Preparaciones propiamente dichas	141
Preparacion para la cadena mecánica	id.

De las cardas	id.
Estiraje	142
Distancia entre los cilindros	id.
Metchera en grueso	id.
Metchera en fino	id.
Máquinas de ilar en fino	143
Doblaje, estiraje y número de la pesada	id.
Número de la cinta de la carda en grueso	id.
Número de una napa compuesta de 13 cintas de la carda	144
Número de la napa colocada detrás de la carda en fino	id.
Número de la napa formada por la máquina de bascula de las cardas en fino	id.
Número de la napa al primer banco de estiraje	id.
Número de la napa del segundo banco	145
Número de la napa del tercer banco	id.
Número de la napa del cuarto banco	id.
Doblaje de una napa de algodón desde el batan telar hasta el cuarto banco de estiraje	id.
Medio para compendiar este cálculo	147
Número del ilo de la metchera en grueso	id.
Número del ilo de la metchera en fino	148
Hallar la velocidad que deben tener los cilindros rayados del banco de rolina para producir 64 libras de algodón por tabla cada día	id.
Determinar la velocidad que debe darse á los cilindros rayados para que den esta cantidad	149
Determinar el número de puas de una metchera para producir 360 libras de algodón por día	id.
Determinar el número de puas de una máquina en fino para ilar 360 libras de algodón	150
Preparacion para la trama mecánica números 36 á 40	151
Arreglo de las máquinas	id.
Batan	id.
Cardas	id.
Número de las placas de las cardas para la cadena mecánica	152
Doblaje, estiraje y número	id.
Número de la napa del batan telar	153
Idem de las cardas en grueso	id.
Idem de la napa colocada detrás de la carda en fino	id.
Idem de la cinta de la carda en fino	id.
Idem de la napa formada por el primer banco de estiraje	id.

Número de la cinta formada por el segundo banco de estiraje	153
Idem del que se obtiene al banco de rolina	154
Doblaje y estiraje de la preparacion hasta el banco de rolina	id.
Número del ilo de las metcheras en grueso	155
Idem del ilo de la metchera en fino	id.
Idem del ilo de la máquina en fino	id.
Determinar la velocidad y número de máquinas para dar una cantidad dada de producto	id.
Siendo dada una cantidad de algodón determinar el número de tablas del cilindro rayado, que sea necesario para dar esta cantidad	id.
Determinar el número de puas que se necesitan en una metchera en fino para ilar 374 libras de algodón por día	156
Determinar el número de puas de las máquinas en fino para ilar 374 libras de algodón por día	id.
Composicion de una série para ilar 374 libras de trama por día	id.
Desperdicio de las cardas por día para 374 libras de algodón ilado.	157
Preparacion de la cadena n ^o . 90 á 100 con Georgia de hebra larga	id.
Arreglo de las máquinas	id.
Mezclas	158
Bataneo	id.
Cardas	159
Relacion de las velocidades de los principales agentes de las cardas.	160
Metchera en grueso, primera filatura	161
Distancia	id.
Velocidad de rotacion de las puas	id.
Metchera en grueso, segunda filatura	id.
Doblaje, estiraje y número	163
Número de la cinta de la carda en grueso.	id.
Número de la napa de la máquina de reunir de las cardas en grueso	id.
Número de la cinta de la carda en fino	id.
Idem de las cintas colocadas detrás de cada cabeza de estiraje	id.
Idem de la primera cabeza	164
Idem de la segunda	id.
Idem de la tercera	id.
Idem de la cuarta	id.
Idem de la quinta	id.
Doblaje á las cardas y á los estirajes	id.
Estiraje á las cardas y primera cabeza de estiraje	165
Número del ilo de la primera metchera en grueso	id.
Idem de la segunda	id.

Idem de la tercera	165
Idem del ilo de la máquina en grueso	id.
Idem del ilo de la máquina en fino	166
Doblaje y estiraje á la filatura en grueso y en fino	id.
Composicion de una série por 374 libras de algodón ilado	id.
SUPLEMENTO	169
Descripcion de la metchera de movimiento diferencial	id.
Cálculo de la metchera de movimiento diferencial	171
COMPENDIO de dibujo lineal	175
<i>Problemas.</i>	
1º. Levantar una perpendicular sobre otra línea dada	id.
2º. Levantar una perpendicular al extremo de una línea que no se puede prolongar	id.
3º. Trazar una recta paralela á otra línea dada	176
4º. Hacer un ángulo igual á otro	id.
5º. Hallar una media proporcional	id.
6º. Describir un óvalo dado el mayor y menor diametro	id.
7º. Hallar el centro de un círculo	177
8º. Dividir un ángulo en dos partes iguales	id.
9º. Inscribir un poligono regular en un círculo	id.
10. Describir un exagono regular	178
11. Dividir una recta en partes iguales	id.
12. Hacer una figura semejante á otra	id.
13. Trazar una escala proporcional	id.
14. Trazar un ángulo recto en un semicírculo	179
15. Hallar una cuarta proporcional	id.
16. Hallar una tercera proporcional.	id.
17. Hallar el desarrollo de un cilindro	id.
18. Hallar el desarrollo de una pirámide	180
19. Hallar el desarrollo de un cono truncado	id.
20. Trazar la figura que deben tener los dientes de las ruedas	id.

— FIN DEL ÍNDICE. —

NOTA.

Los señores suscriptores que deseen poseer la obra encuadernada, se servirán pasarla en la librería de Ignacio Estivill calle de la Boria, donde se están haciendo en la actualidad un número considerable con encuadernaciones de todas clases, por cuya razon los señores que se sirvan llevarla tan luego como hayan recibido esta última entrega, se les hará por ello una rebaja.

TABLA para la transformacion de pies, pulgadas y lineas francesas en metros

Lineas Milimetricas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Lineas Milimetricas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pies Metros																					
Pulgadas Milimetricas																								Pulgadas Milimetricas																							
1	0,027	0,029	0,032	0,034	0,036	0,038	0,041	0,043	0,045	0,047	0,050	0,052	10	0,514	0,516	0,519	0,521	0,523	0,525	0,528	0,530	0,532	0,534	0,537	0,539	1	0,325																				
2	0,054	0,056	0,059	0,061	0,063	0,065	0,068	0,070	0,072	0,074	0,077	0,079	20	0,541	0,543	0,546	0,548	0,550	0,552	0,555	0,557	0,559	0,561	0,564	0,566	2	0,650																				
3	0,081	0,083	0,086	0,088	0,090	0,092	0,095	0,097	0,099	0,101	0,104	0,106	21	0,568	0,570	0,573	0,575	0,577	0,579	0,582	0,584	0,586	0,588	0,591	0,593	3	0,975																				
4	0,108	0,110	0,113	0,115	0,117	0,119	0,122	0,124	0,126	0,128	0,131	0,133	22	0,595	0,597	0,600	0,602	0,604	0,606	0,609	0,611	0,613	0,615	0,618	0,620	4	1,299																				
5	0,135	0,137	0,140	0,142	0,144	0,146	0,149	0,151	0,153	0,155	0,158	0,160	23	0,622	0,624	0,627	0,629	0,631	0,633	0,636	0,638	0,640	0,642	0,645	0,647	5	1,624																				
6	0,162	0,164	0,167	0,169	0,171	0,173	0,176	0,178	0,180	0,182	0,185	0,187	24	0,650	0,652	0,655	0,657	0,659	0,661	0,664	0,666	0,668	0,670	0,673	0,675	6	1,949																				
7	0,189	0,191	0,194	0,195	0,198	0,200	0,203	0,205	0,207	0,209	0,212	0,214	25	0,677	0,679	0,682	0,684	0,686	0,688	0,691	0,693	0,695	0,697	0,700	0,702	7	2,274																				
8	0,216	0,218	0,221	0,223	0,225	0,227	0,230	0,232	0,234	0,236	0,239	0,241	26	0,704	0,706	0,709	0,711	0,713	0,715	0,718	0,720	0,722	0,724	0,727	0,729	8	2,599																				
9	0,243	0,245	0,248	0,250	0,252	0,254	0,257	0,259	0,261	0,263	0,266	0,268	27	0,731	0,733	0,736	0,738	0,740	0,742	0,745	0,747	0,749	0,751	0,754	0,756	9	2,924																				
10	0,270	0,272	0,275	0,277	0,279	0,281	0,284	0,286	0,288	0,290	0,293	0,295	28	0,758	0,760	0,763	0,765	0,767	0,769	0,772	0,774	0,776	0,778	0,781	0,783	10	3,249																				
11	0,298	0,300	0,303	0,305	0,307	0,309	0,312	0,314	0,316	0,318	0,321	0,323	29	0,785	0,787	0,790	0,792	0,794	0,796	0,799	0,801	0,803	0,805	0,808	0,810	11	3,574																				
12	0,325	0,327	0,330	0,332	0,334	0,336	0,339	0,341	0,343	0,345	0,348	0,350	30	0,812	0,814	0,817	0,819	0,821	0,823	0,826	0,828	0,830	0,832	0,835	0,837	12	3,899																				
13	0,352	0,354	0,356	0,359	0,361	0,363	0,366	0,368	0,370	0,372	0,375	0,377	31	0,839	0,841	0,844	0,846	0,848	0,850	0,853	0,855	0,857	0,859	0,862	0,864	13	4,224																				
14	0,379	0,381	0,384	0,386	0,388	0,390	0,393	0,395	0,397	0,399	0,402	0,404	32	0,866	0,868	0,871	0,873	0,875	0,877	0,880	0,882	0,884	0,886	0,889	0,891	14	4,549																				
15	0,406	0,408	0,411	0,413	0,415	0,417	0,420	0,422	0,424	0,426	0,429	0,431	33	0,893	0,895	0,898	0,900	0,902	0,904	0,907	0,909	0,911	0,913	0,916	0,918	15	4,874																				
16	0,433	0,435	0,438	0,440	0,442	0,444	0,447	0,449	0,451	0,453	0,456	0,458	34	0,920	0,922	0,925	0,927	0,929	0,931	0,934	0,936	0,938	0,940	0,943	0,945	16	5,199																				
17	0,460	0,462	0,465	0,467	0,469	0,471	0,474	0,476	0,478	0,480	0,483	0,485	35	0,947	0,949	0,952	0,954	0,956	0,958	0,961	0,963	0,965	0,967	0,970	0,972	17	5,524																				
18	0,487	0,489	0,492	0,494	0,496	0,498	0,501	0,503	0,505	0,507	0,510	0,512	36	0,975	0,977	0,980	0,982	0,984	0,986	0,989	0,991	0,993	0,995	0,998	1,000	18	5,849																				
																										19	6,174																				
																											20	6,499																			

Nota del Traductor .

El Metro es la diez millonésima parte del polo al Ecuador es igual a 3 pies 11 lineas 290 milésimas.

10000 metros = 1 Miriametro. 1 metro = 10 Decímetros .
 1000 " = 1 Kilometro. 1 " = 100 Centímetros.
 100 " = 1 Hectometro. 1 " = 1000 Milímetros
 10 " = 1 Decametro.

10 Miriametros valen 1 grado centígrado de la tierra, es decir la centésima parte del polo al Ecuador.

El grado latitudinal de la tierra es = 10 Miriametros
 el Minuto = al Kilometro .
 el Segundo = al Decametro .
 el Tercero = al Decimetro .
 el Cuarto = al Milimetro .

El pie español con el frances es proximo^{te} en la razon de 6 a 7, es decir que 6 pulgadas frances valen 7 españolas .

El metro cubico es la unidad de los volumenes u capacidades, Un cubo que tiene un Decimetro en todos sentidos es el milésimo del metro cubico y es el Decimetro cubico,
 El Miriametro equivale a una legua y media española,
 El Kilometro es igual a 1107 varas castellanas .
 El Hectometro " " 119 " 1 pie 11 pulgadas castellanas .
 El Decametro " " 35 pies 111 pulgadas 8 lineas españolas .

Preparacion para la cadena mecanica, N.º 26 a 30.

Numero del hilo.		Cacidad del Algodon	Bataneo		Peso		Relacion			Rotacion		Peso de los cilindros que emplean de detras de la Carda	Tiempo para pasar.	Producto por hora	Maquinas de reunir			Numero			Doblaje hasta los estragos de una cula de la carda en grueso	Fulgadas de la Carda en fino	Longitud de las placas de las cardas		
			1.ª Operacion	Volantes que batan el Algodon	Golpes que recibe una linea de Algodon	de la pesada al baton	Decimetro cuadrado	de las velocidades grande	de rotacion del pequeño Tambor.	Cilindro alimentario	por minuto del gran Tambor.				Cilindro alimentario	Estiraje entre los Cilindros	N.º de Cintas de que se componen un Cilindro.	Tiempo para hacer un Cilindro	Balan Telaar	Carda en grueso				Carda en fino	
Batan Cardas en grueso 13 id en fino 13		28	Luisiana	2	2.5	4 ^m 8 ^{vo}	3 ^{ad} 84 ^o									0.0032									
		30						100.00	4.00	1.00	120.00	1.20	4 ^{ta} 4 ^m	1 ^h 35	2 ^{ta} 6 ^m	0.00	13	10 ^m 2		0.10					
								60.00	3.00	1.00	120.00	2.00	5 ^{ta}	2 ^h	2 ^{ta} 4 ^m	0.00	13	13 ^m 240		0.240	338	324	0 ^m 437		
Numero del orden de los Manuars.	Diametro				Peso de los cilindros detras del Estiraje	Tiempo para pasar	Separacion entre el			Estiraje entre el		Presion de los cilindros de piel sobre los rayados	Numero de tablas por Estiraje	Longitud de cada Tabla.	Velocidad por minuto del primero Cilindro	Producto		N.º de cada Banco.	Doblaje		Manera de hacer las muestras				
	de la polea en la transmision	el Cilindro	de de I.ª II.ª, III.ª, IV.ª Cilindros				de las rotinas	I.ª y II.ª	III.ª y IV.ª	I.ª y II.ª	III.ª y IV.ª					Total de Manuars	por dia de un banco de Estiraje		por hora de una tabla	por banco de Estiraje.		Total de los bancos de Estiraje.	hasta la meta de una cula de carda		
1	0 ^m 352	0 ^m 243	0 ^m 029	0 ^m 025	5 ^{ta}	33 ^m	0 ^m 032	0 ^m 029	3.02	2.049	8	76 ^{ta} 0 ^m	6	0 ^m 270	125	411 ^{ta} 5 ^m	2.10	0.0248	6			Una longitud de 5 pulgadas de a 1/2 tomara numero 32 y 34.			
2	0 ^m 306	0 ^m 243	0 ^m 029	0 ^m 025	Presion en las rotinas 88 hilos	4 ^{ta} 9 ^m	28.	0 ^m 032	0 ^m 029	2.7	2.592	7	76 ^{ta} 0 ^m	6	0 ^m 270	135	340 ^{ta}	2.02	0.0287	6					
3	0 ^m 376	0 ^m 243	0 ^m 029	0 ^m 025		4 ^{ta} 7 ^m	24.	0 ^m 031	0 ^m 028	2.5	2.4	10	76 ^{ta} 0 ^m	6	0 ^m 270	145	340 ^{ta}	2.02	0.048	6					
4	0 ^m 406	0 ^m 243	0 ^m 029	0 ^m 025		4 ^{ta} 10 ^m	34.	0 ^m 029	0 ^m 027	3.	2.333	7	76 ^{ta} 0 ^m	6	0 ^m 270	100	335 ^{ta}	2.00	0.108	6	432	140 012			
Numero de puas	Rotacion por minuto			Diametro de			Peine N.º de dientes	Distancia entre el I.º y II.º Cilindro	Presion de piel a los rayados	Torcion por pulgada	Estiraje entre los Cilindros	Producto		N.º del hilo.	Peso de una mudada.	Tiempo que emplea el rodete en una metchera en grueso	Numero de puas en fino por una metchera en grueso	Doblaje		Manera de hacer Muestras					
	del I.º Cilindro	de las Puas	de los rodets I.ª ultima Capa	I.ª	II.ª	III.ª						de los cilindros	de la Loma I.ª ultima Capa					por hora de una Pua.	por dia con 60 Puas		detras de la metchera en grueso	hasta la maquina en fino de una cula de carda en grueso			
60	144.354	502	375.640	400.661	0 ^m 029	0 ^m 025	0 ^m 025	0 ^m 177	0 ^m 215	24 a 26	0 ^m 029	14 ^{ta} 1 ^m	1.02	5.8	4 ^{ta} 4 ^m	373 ^{ta}	0.9	28 ^m	44.20				Previamente a la preparacion se dan a la rueda en grueso 18 en fino 30.		
60	83.25	584	487.450	552.500	0 ^m 029	0 ^m 025	0 ^m 025	0 ^m 205	0 ^m 234	36 a 40	0 ^m 027	14.1.	2.078	6	0 ^m 1 1/4	104.	3.	18 ^m	5.25	3	2	292.032			
Numero de Puas	Vueltas			Rotacion por minuto			Longitud de la hebra.	Estiraje del carro	Angulo de las puas	Distancia entre el I.º y II.º Cilindro	Torcion por pulgada	Producto		N.º del hilo.	Peso de una mudada que esta en rodete de puas de la maquina en fino.	Doblaje		Numero de puas en fino		Producto de esta preparacion.					
	durante la abertura del Carro	despues de el	de puas por vuelta rueda	de la rueda	de las puas	del I.º cilindro						de las puas sobre la plata blanda	por hora de una Pua			por dia de 240 Puas	detras de una maquina en fino.	total de la preparacion de la carda en grueso	por una pulgada maquina en grueso		por una pua de en fino.				
3360	24.	28	42	100	4200	87.71	1 ^m 597	0.176	0.068	14 ^o	0.025	21.69	1 ^h 10	20 ^{ta} 5	28 a 30	5	2 dias	0.	292.032	13	56	18.66	373 ^{ta}		

Fig. 1.

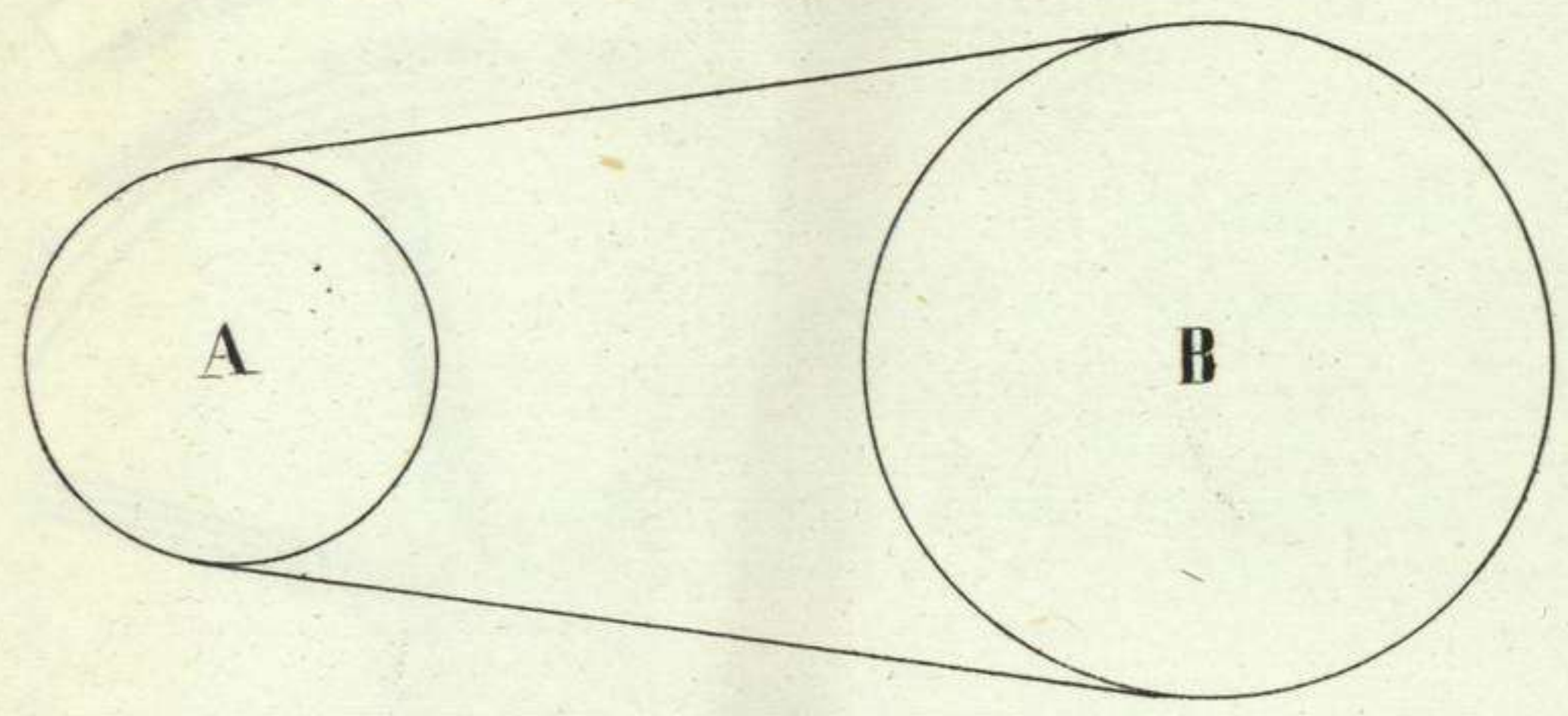


Fig. 2.

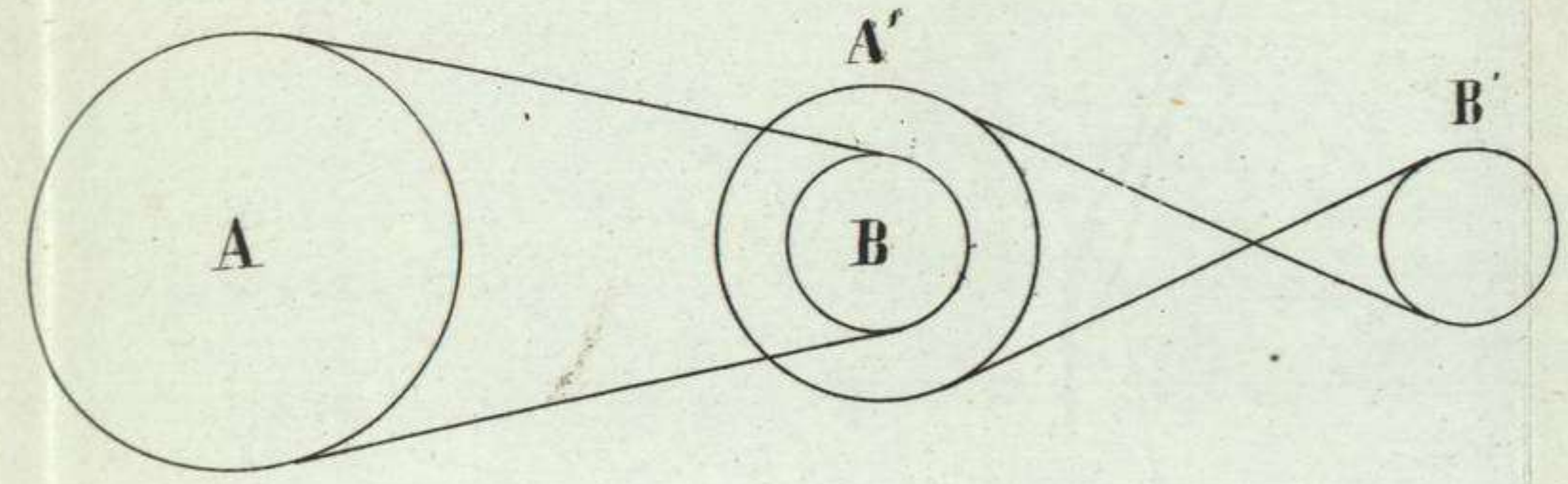


Fig. 3.

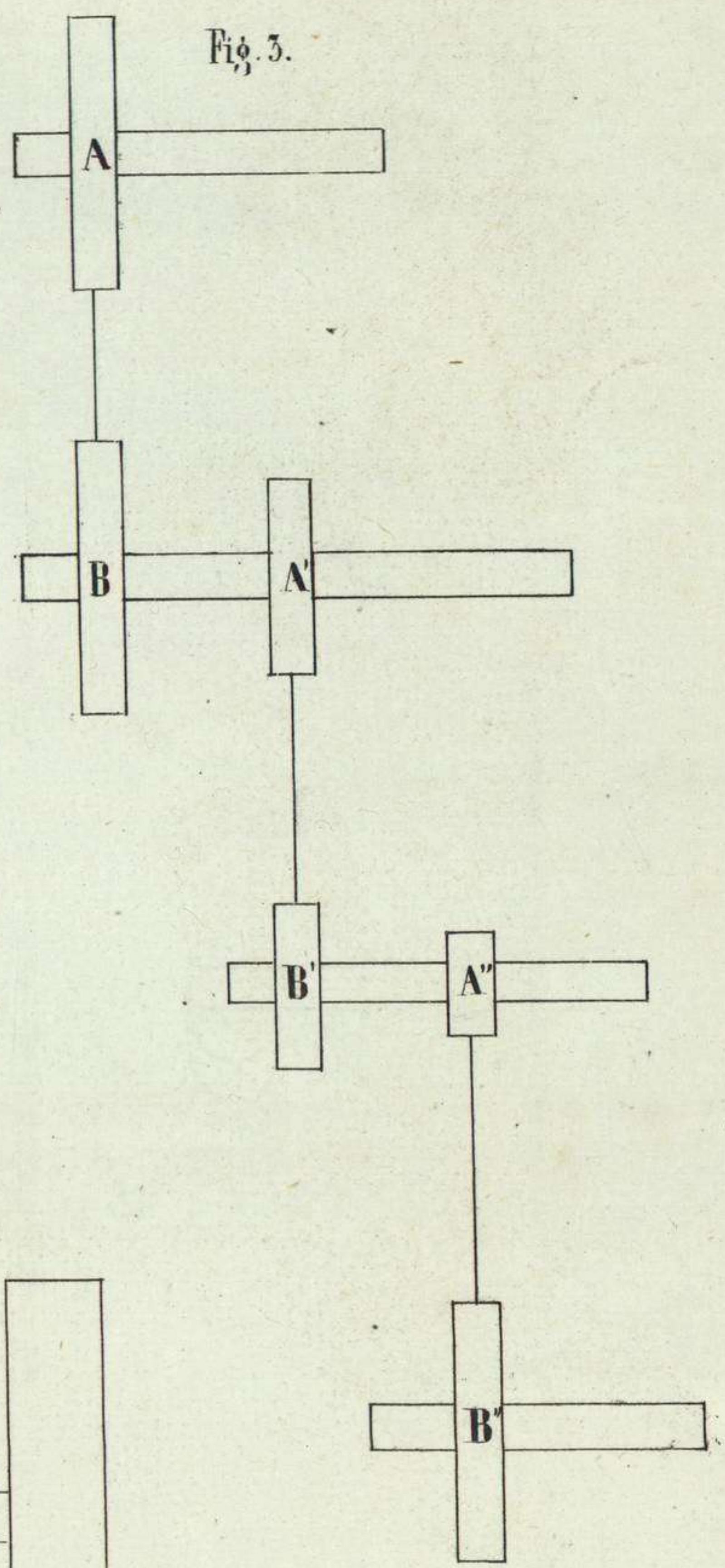


Fig. 4.

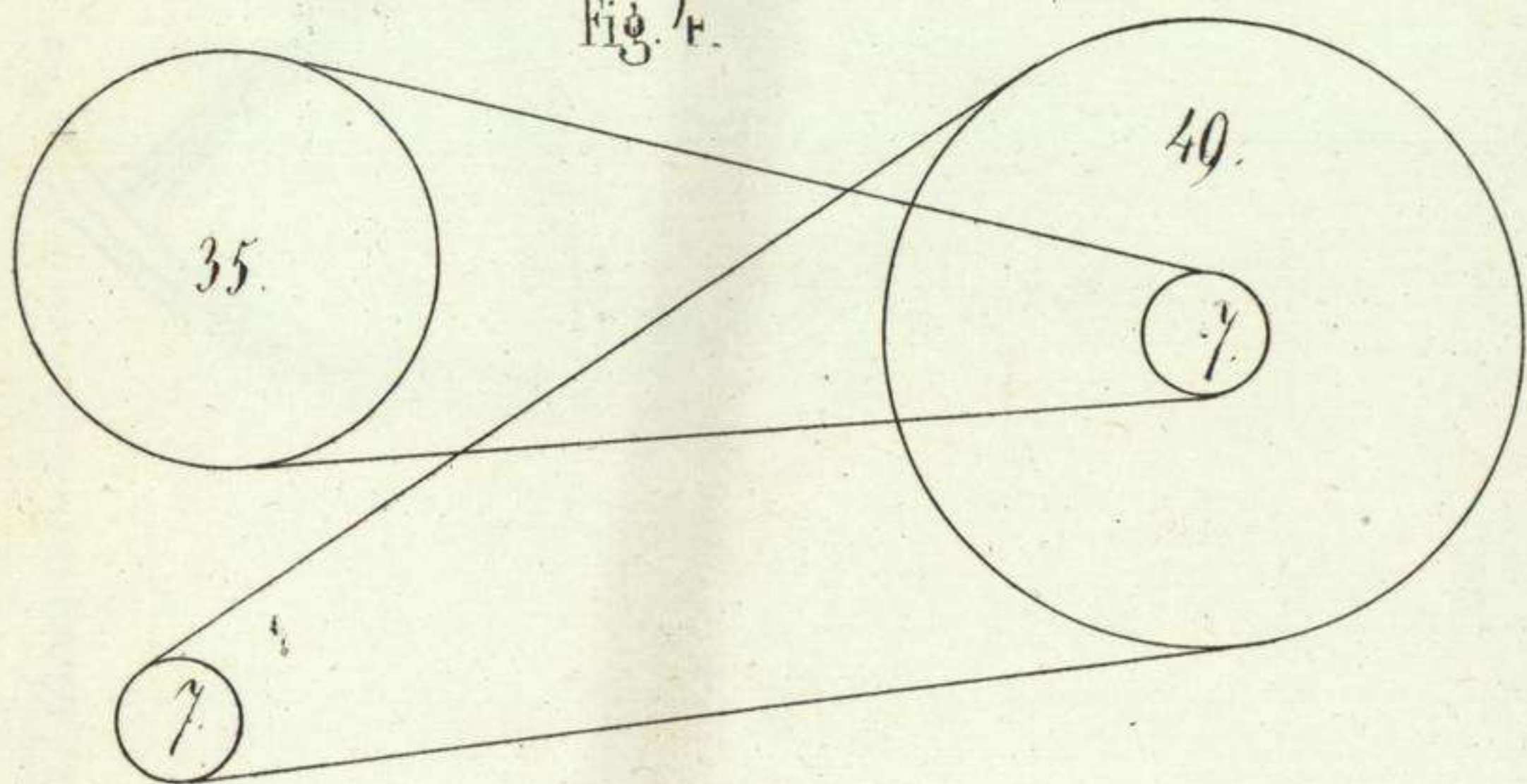


Fig. 7.

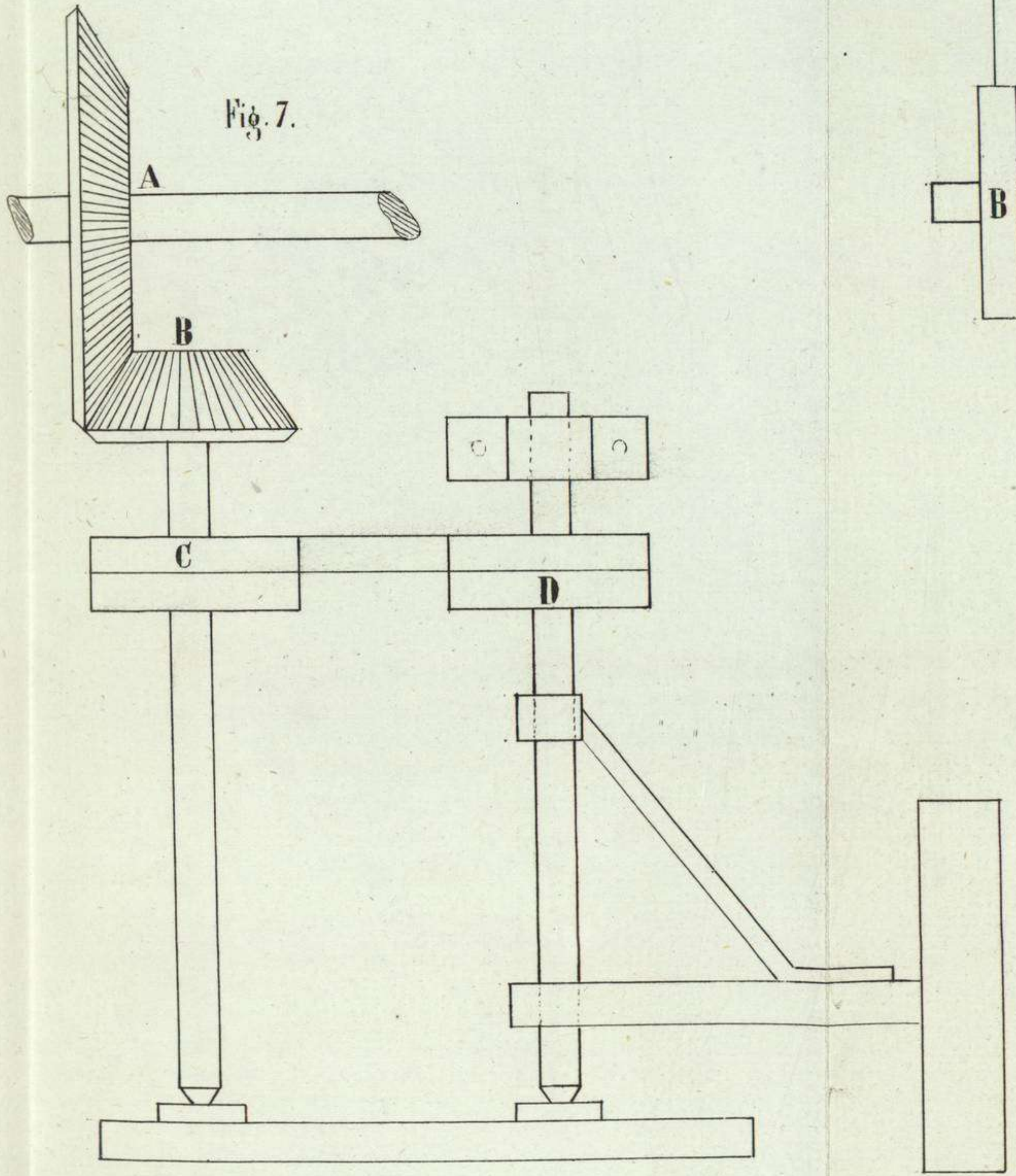


Fig. 5.

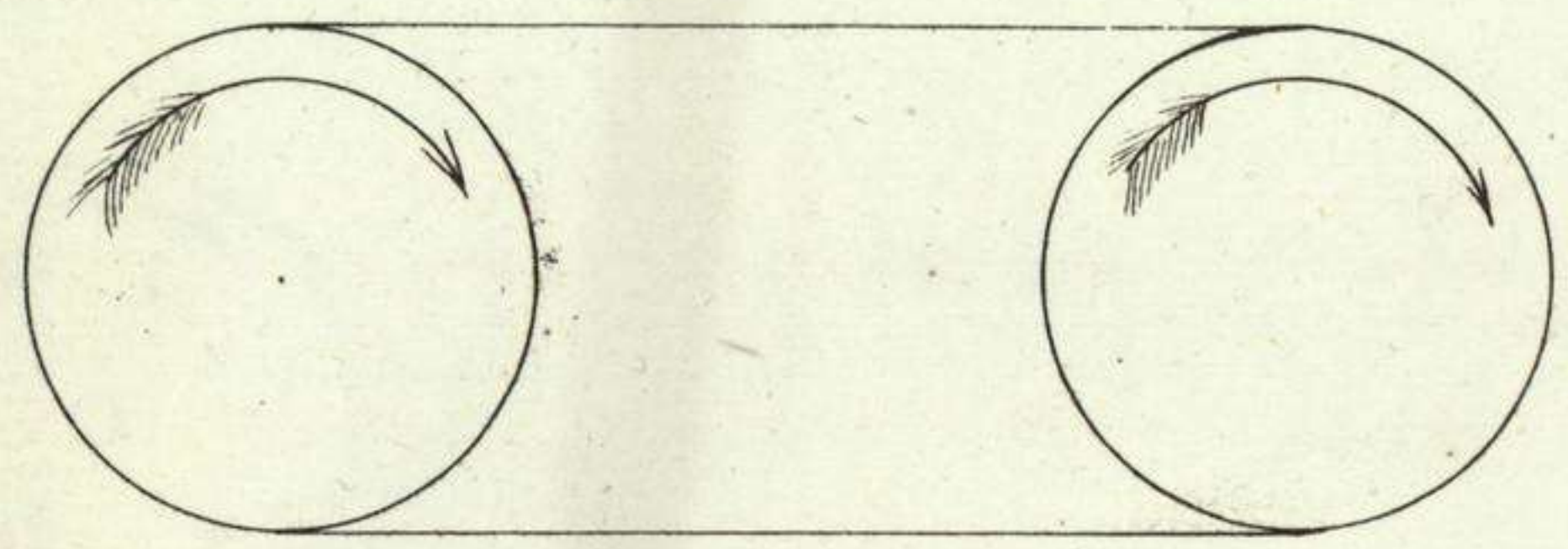


Fig. 6.

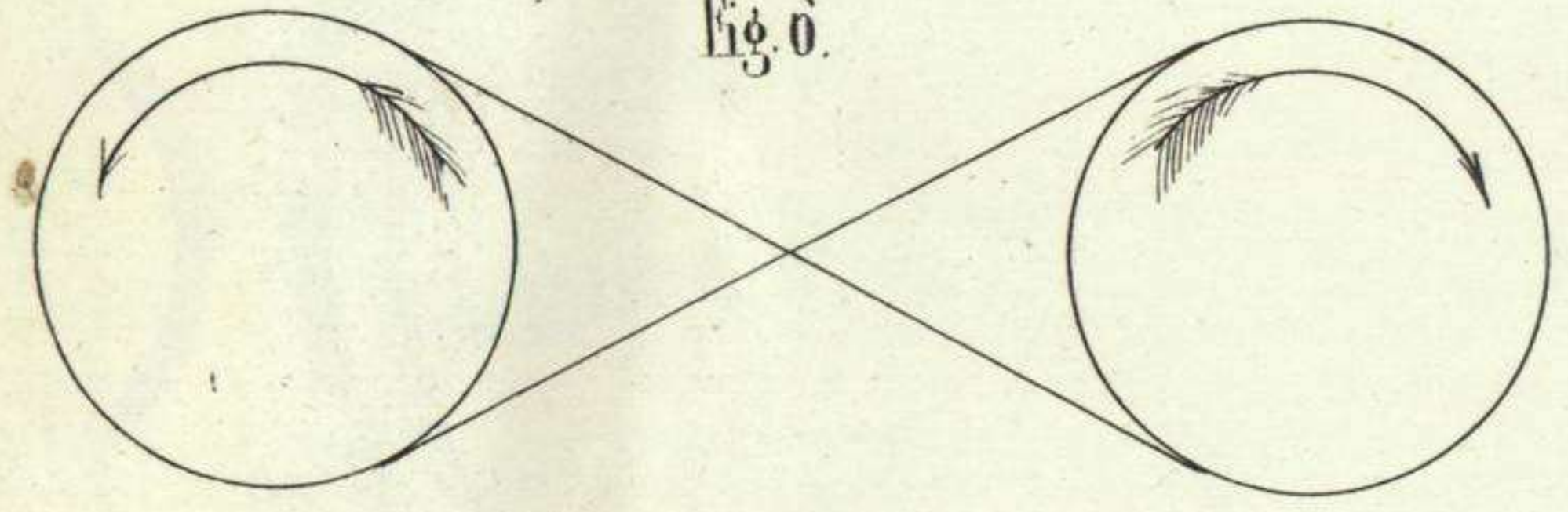


Fig. 1

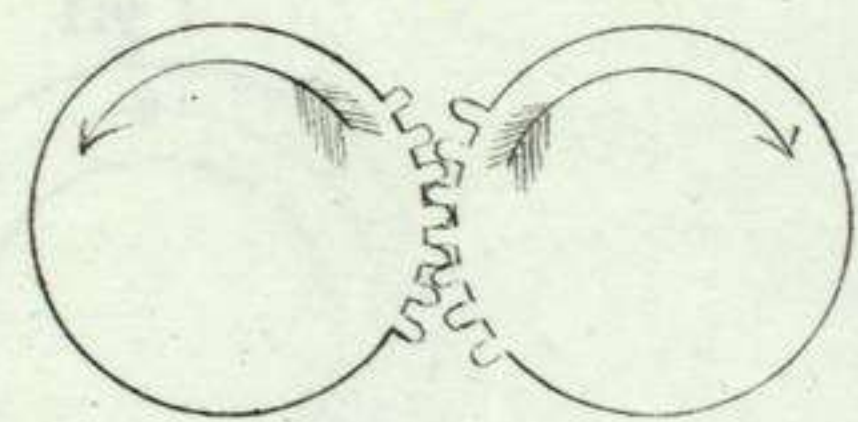


Fig. 2

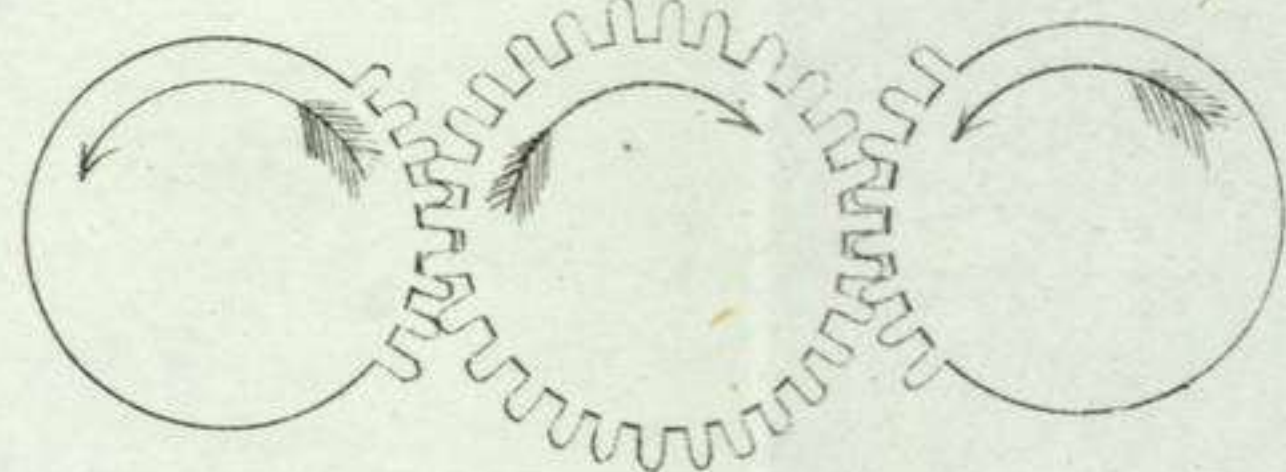


Fig. 4

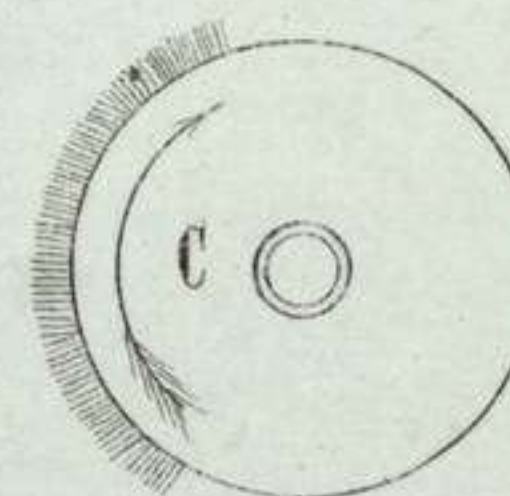
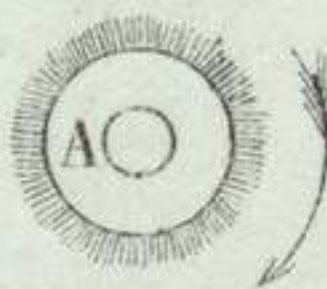
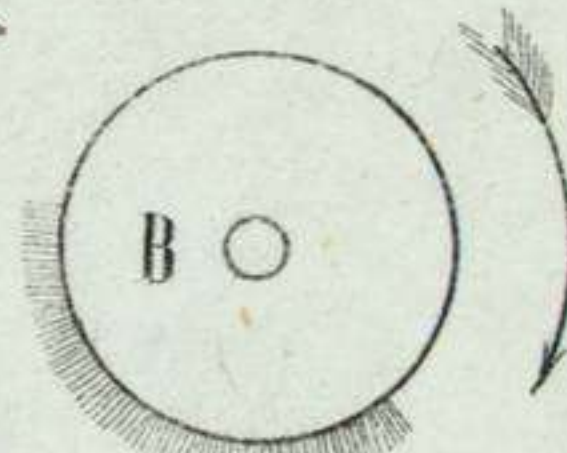
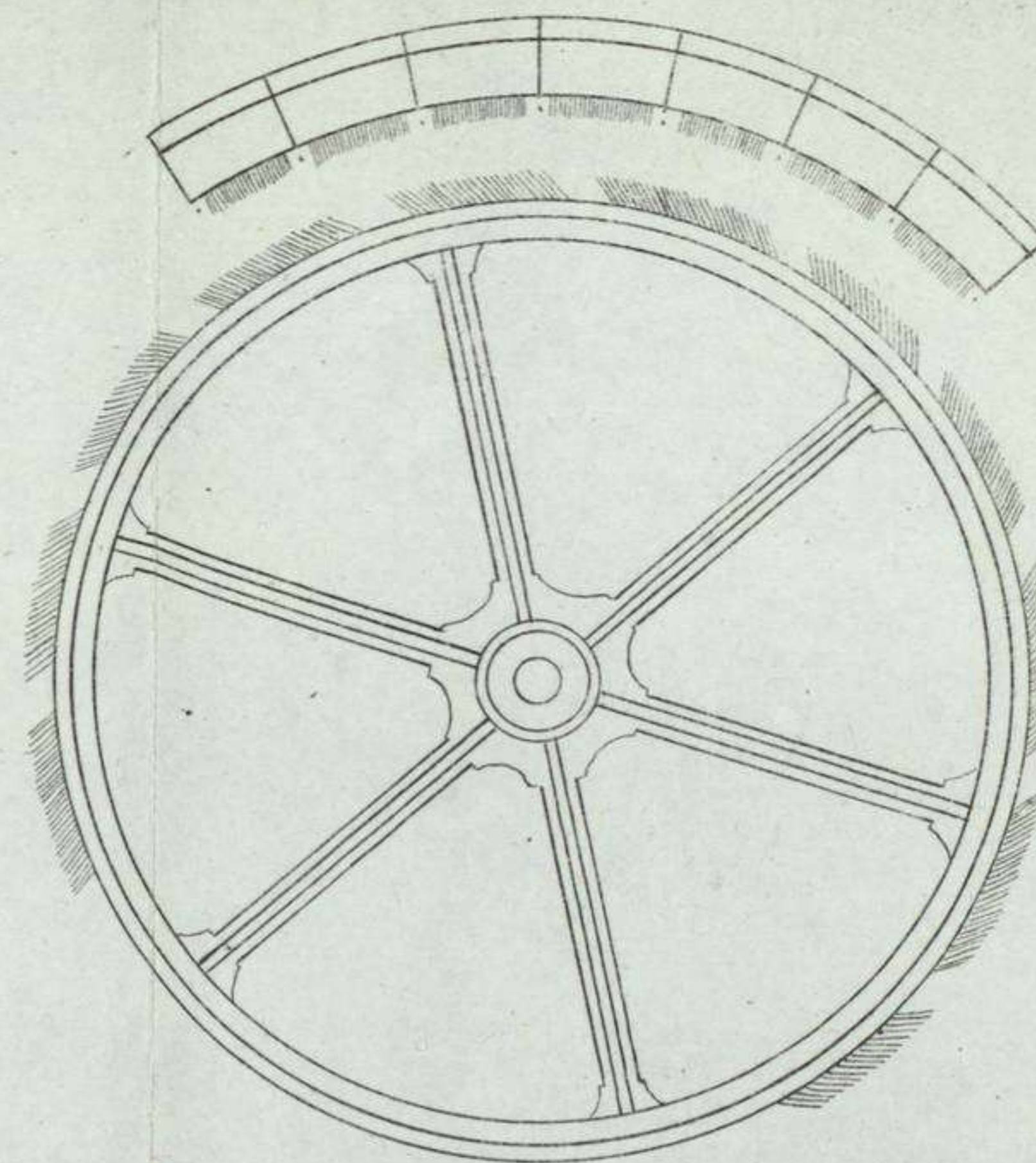
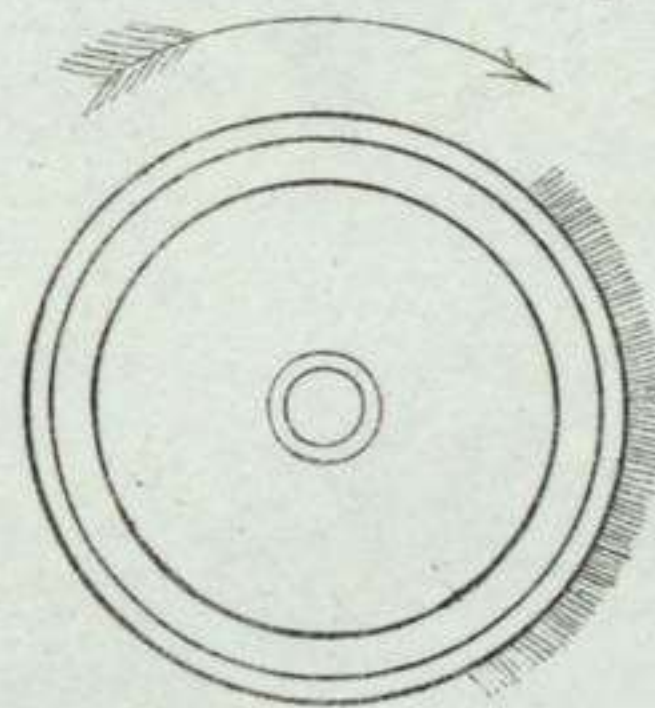


Fig. 3

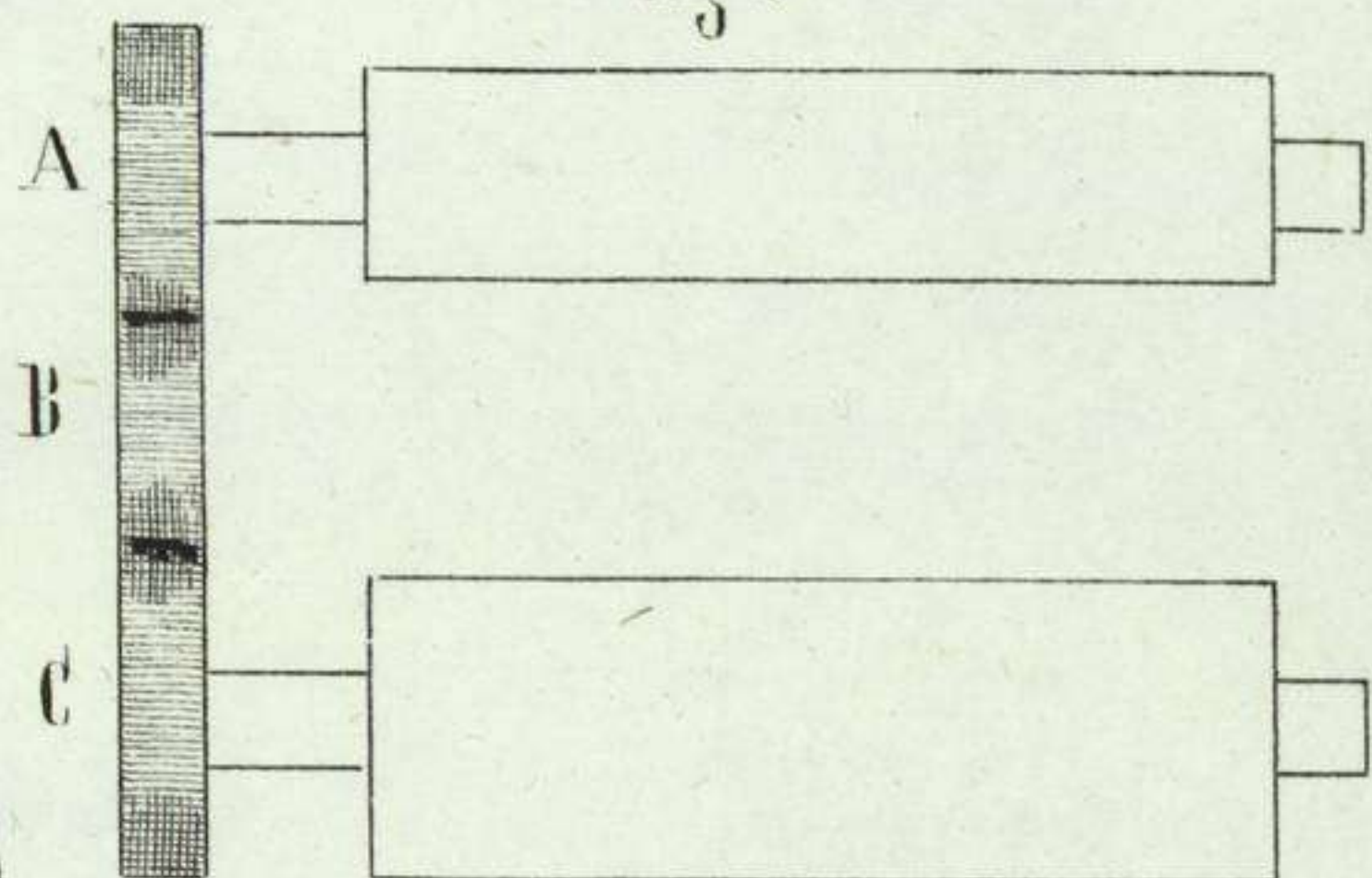


Fig. 5

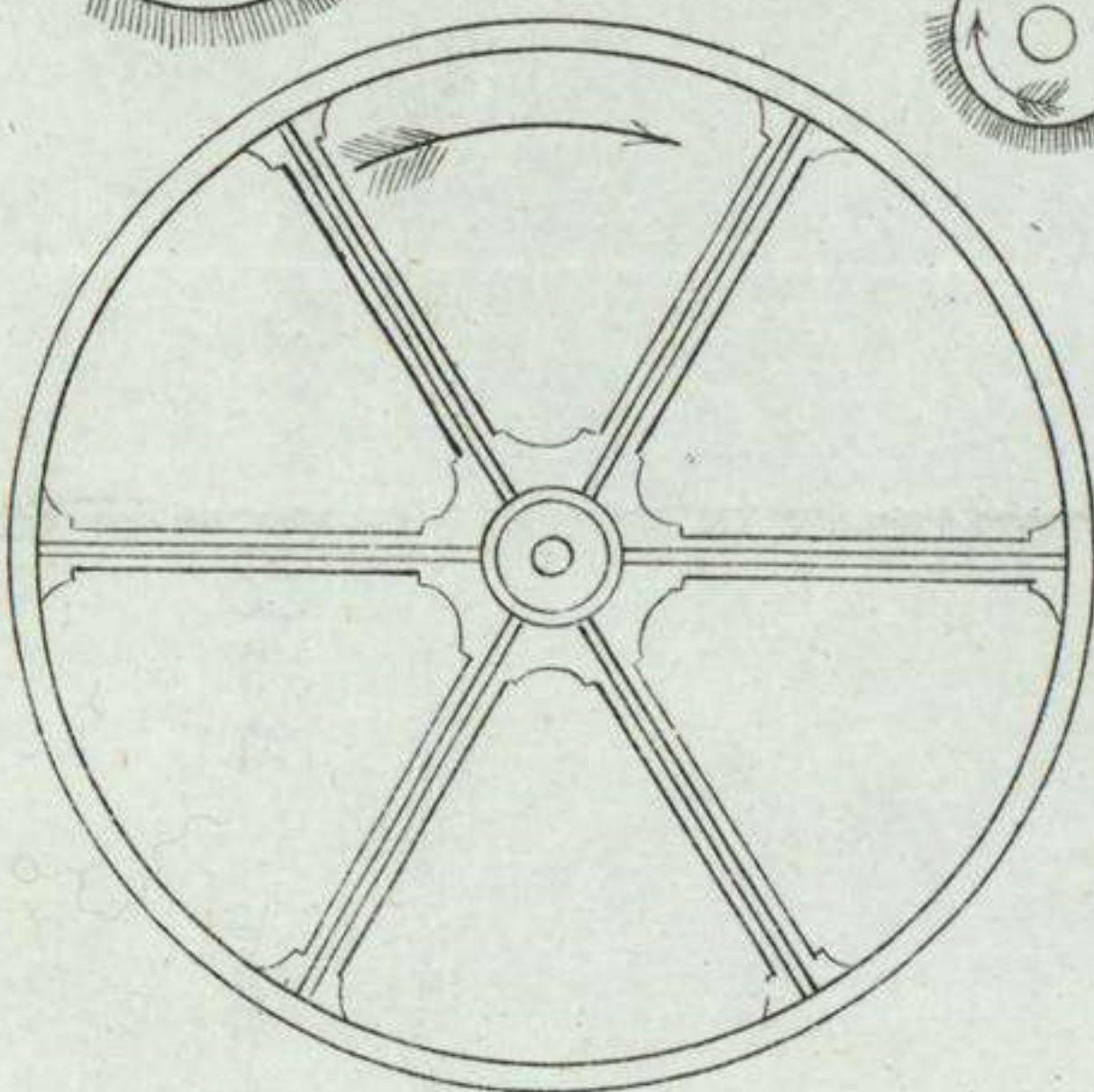
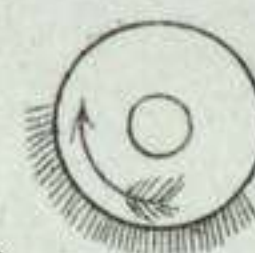
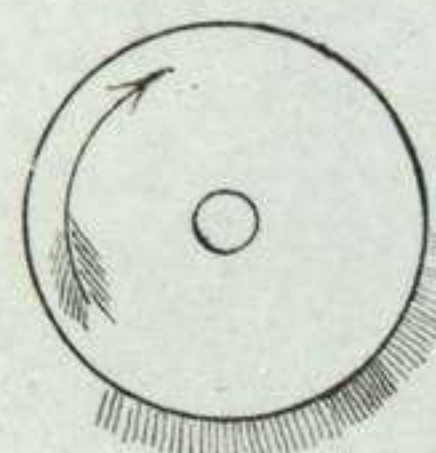


Fig. 6

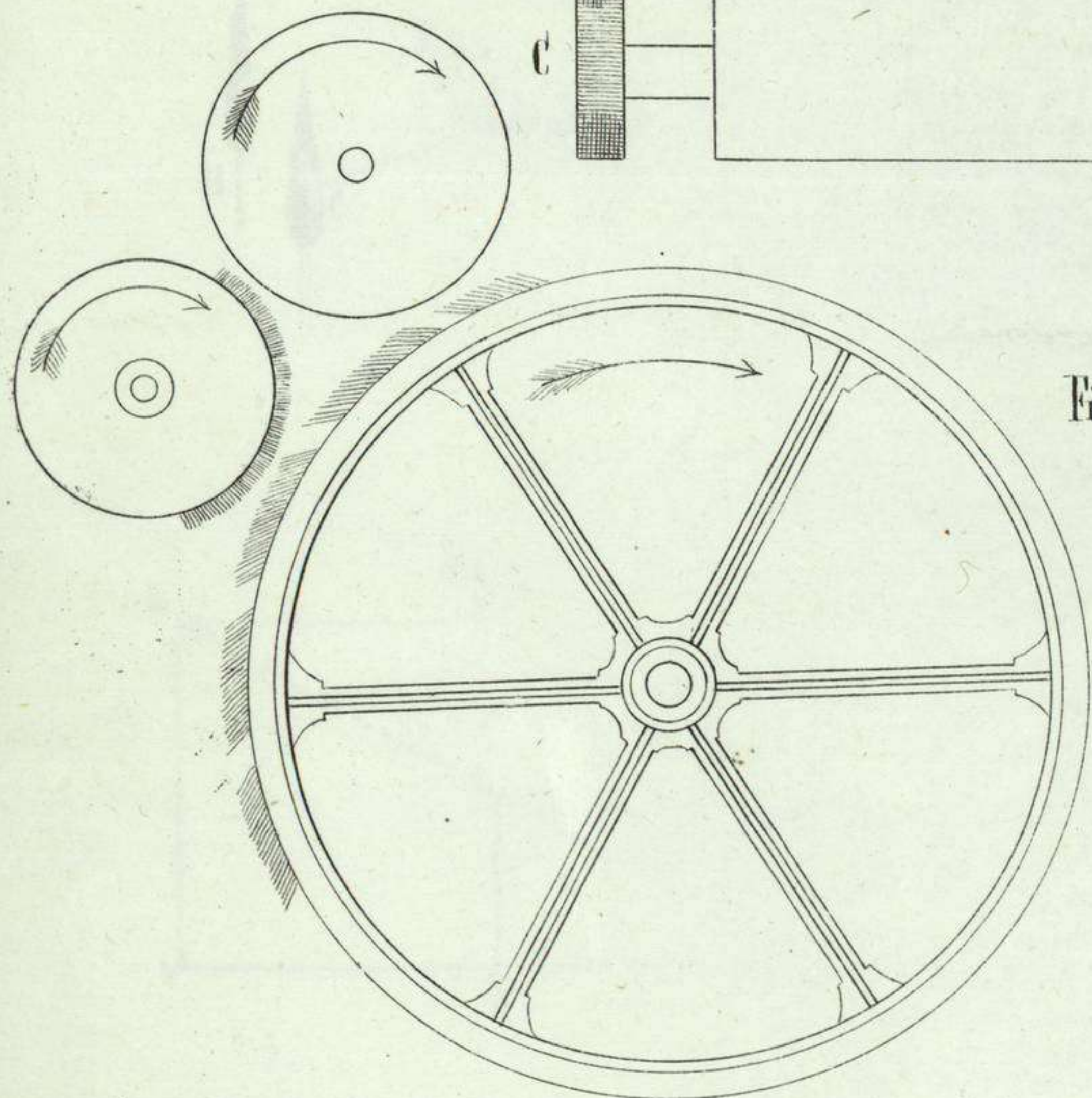


Fig. 7

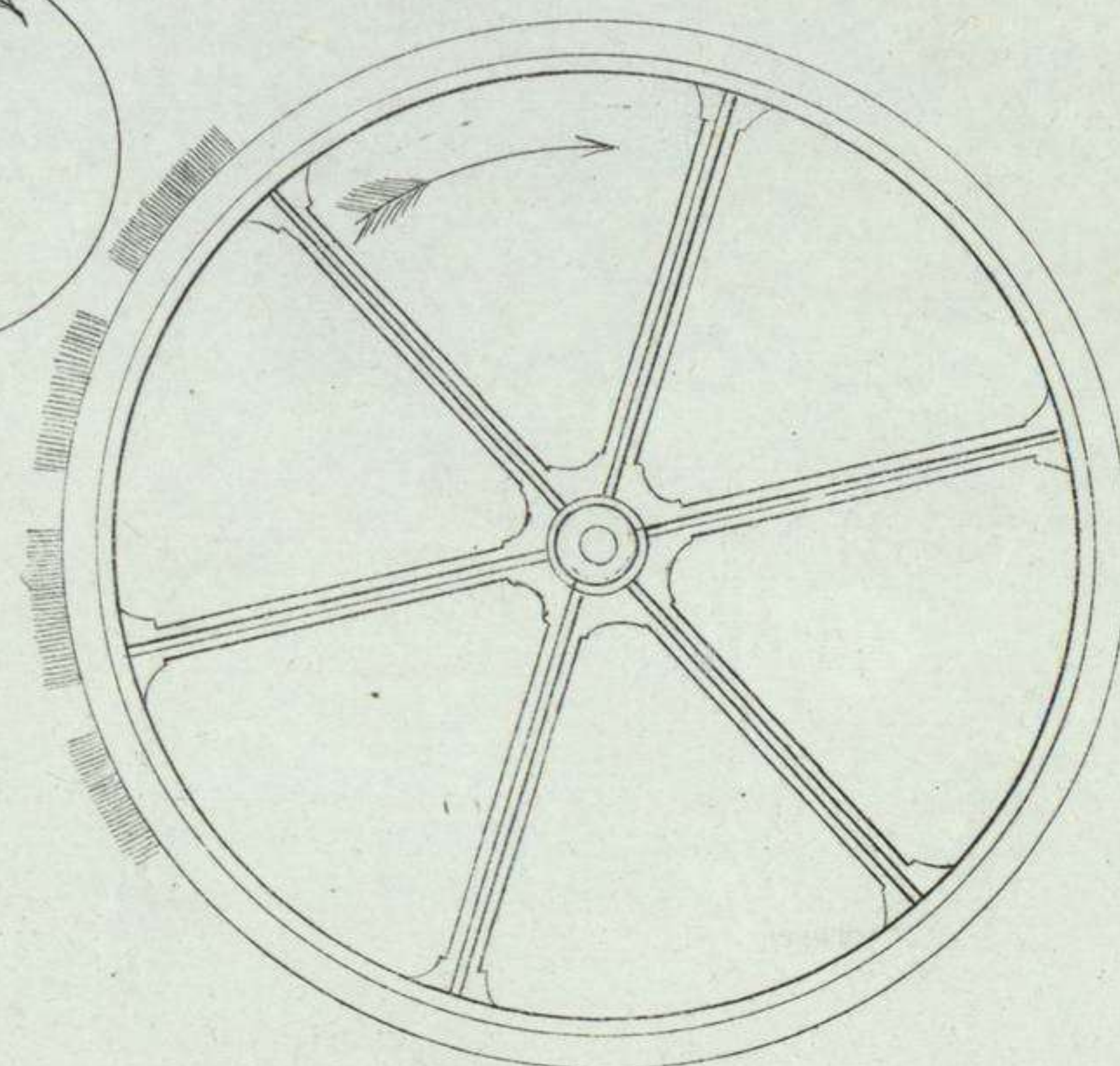
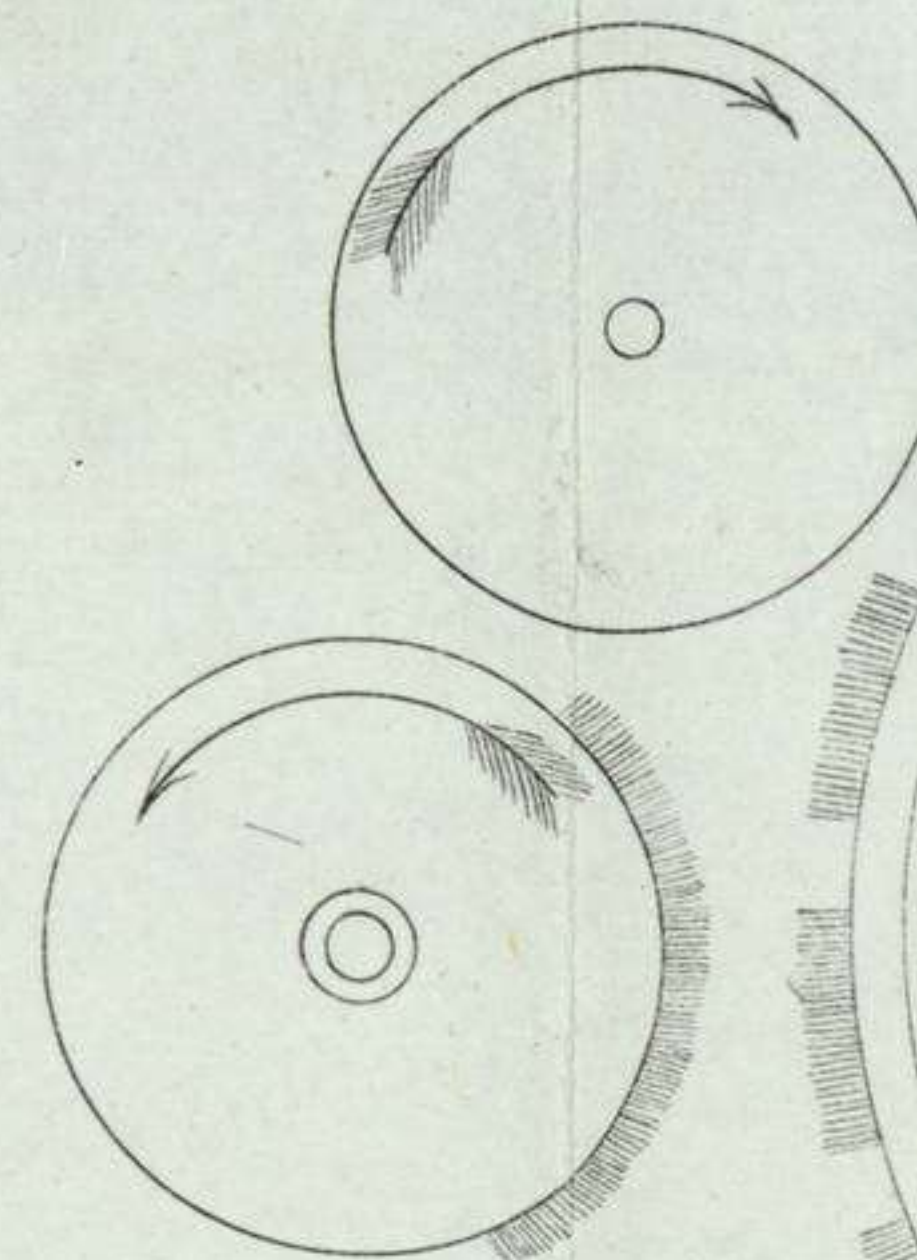
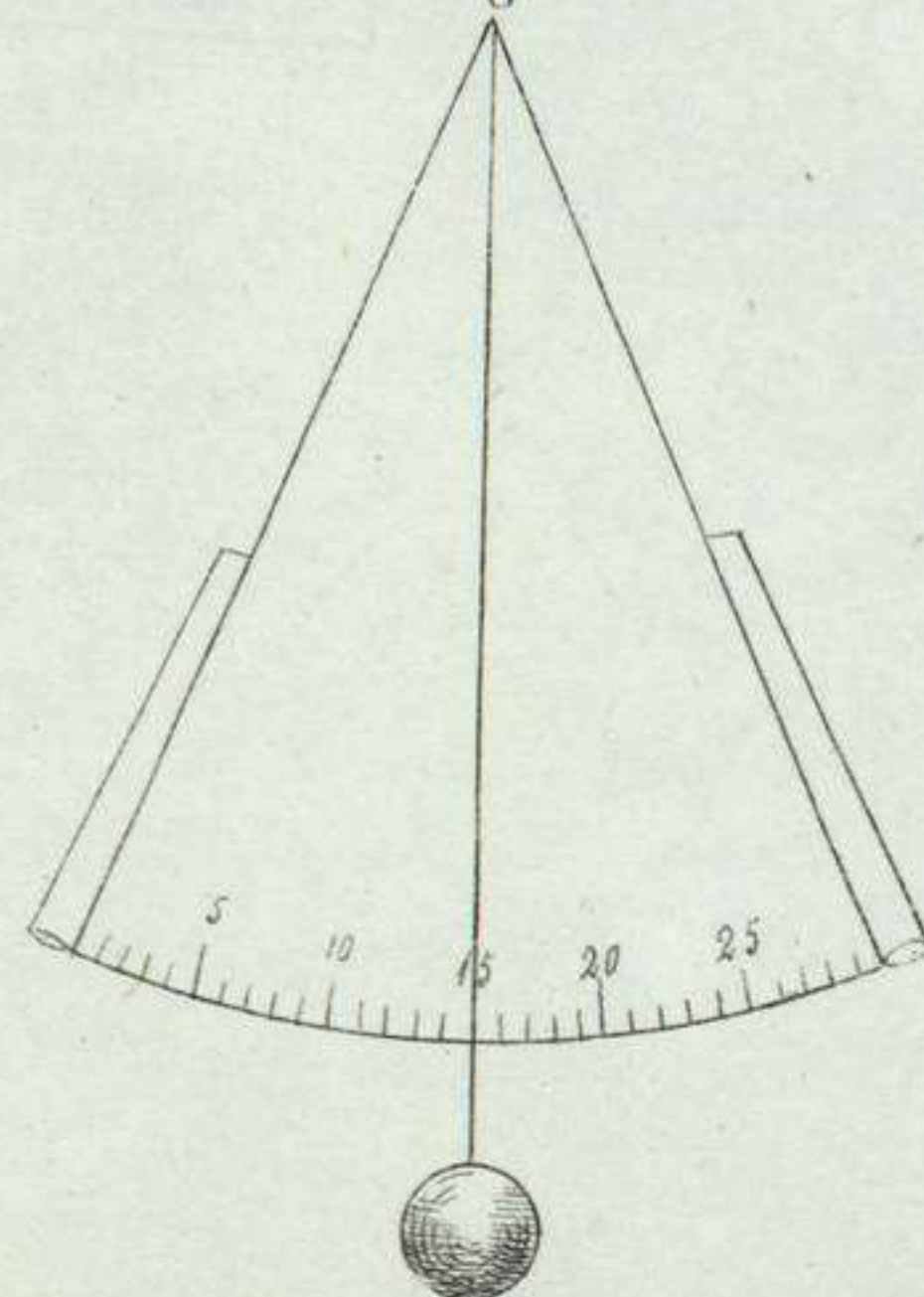
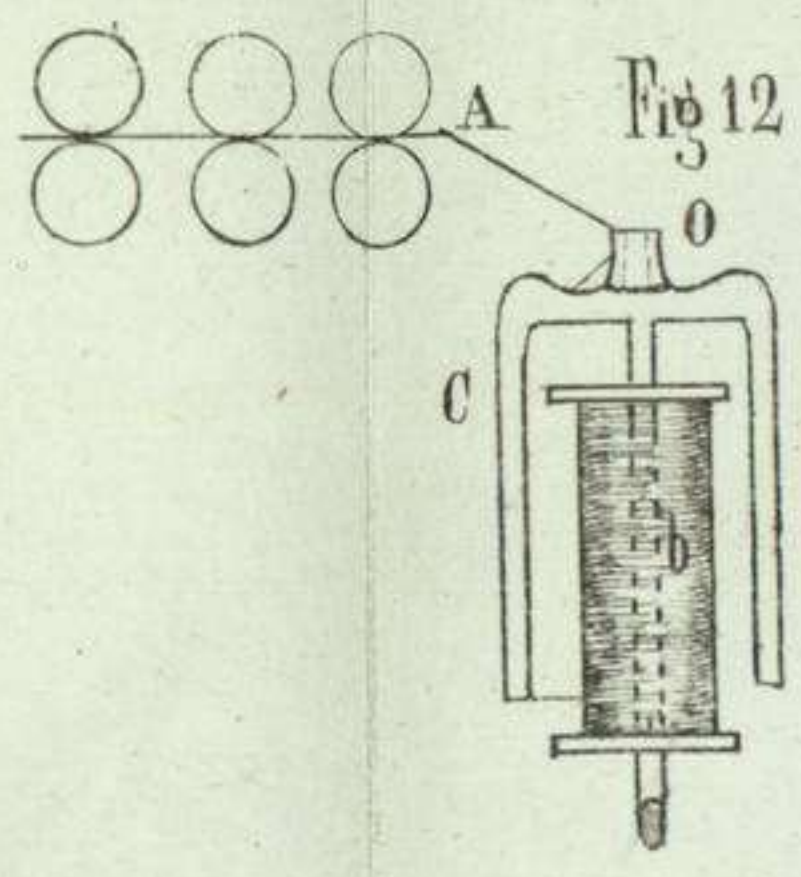
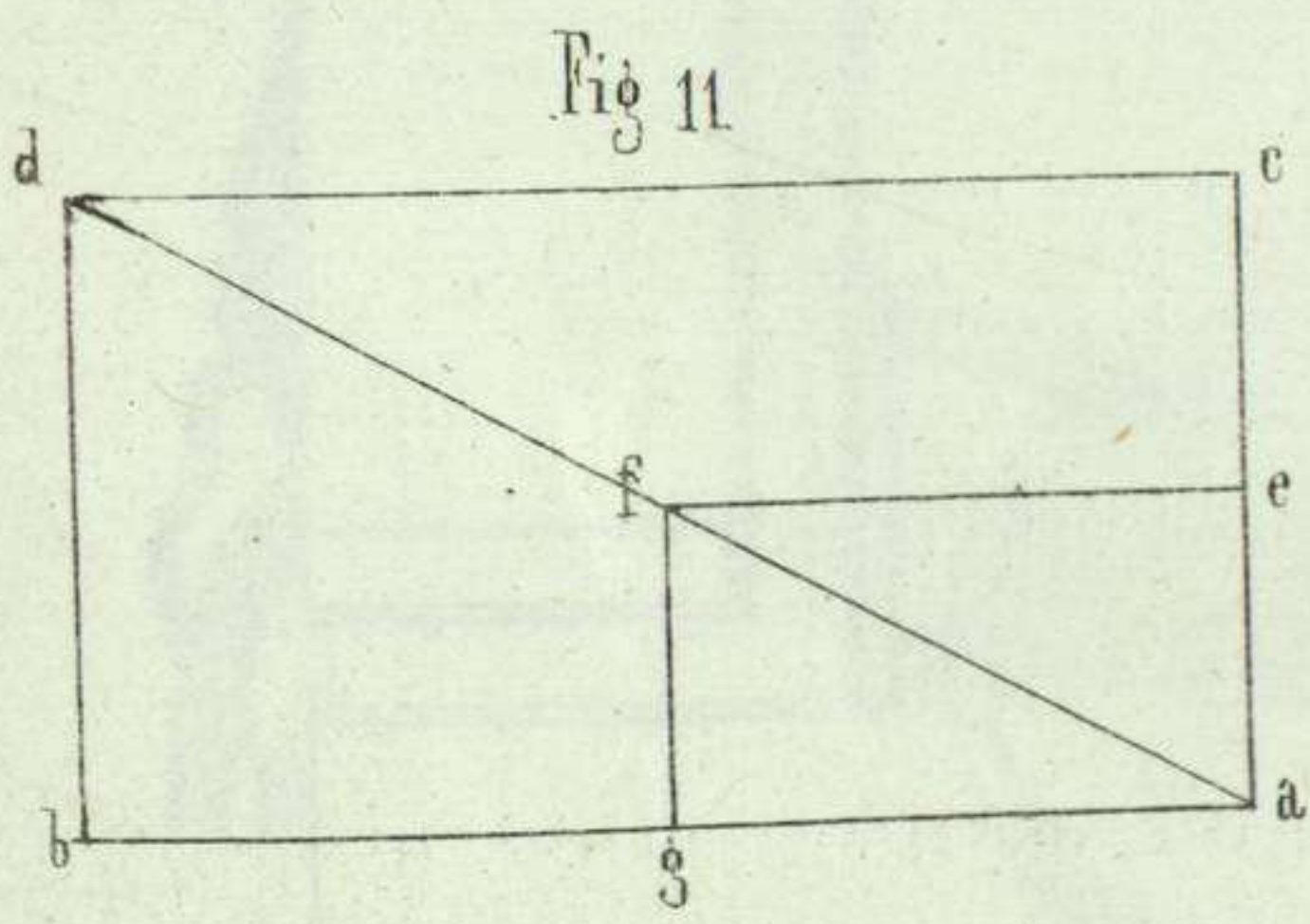
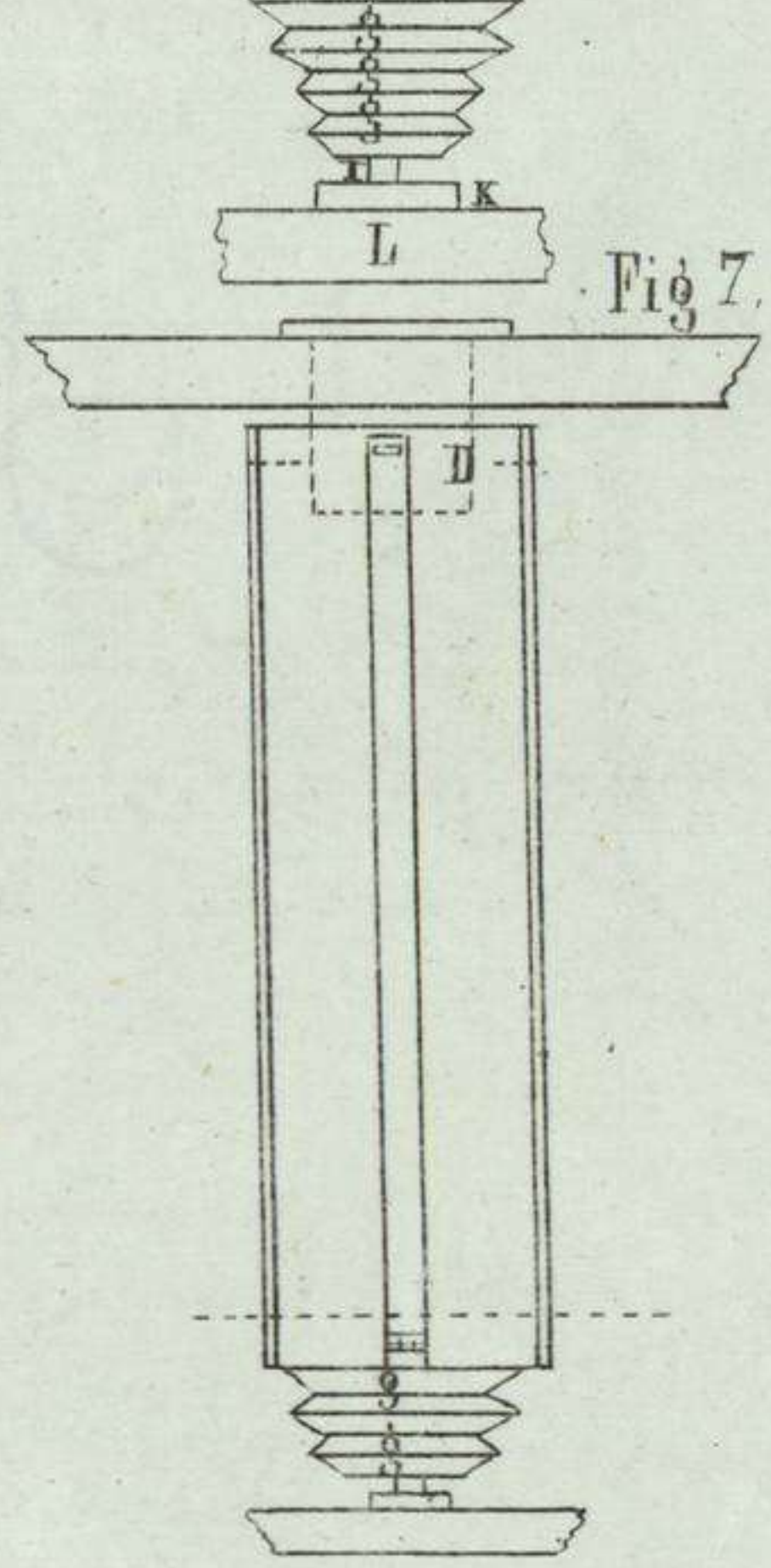
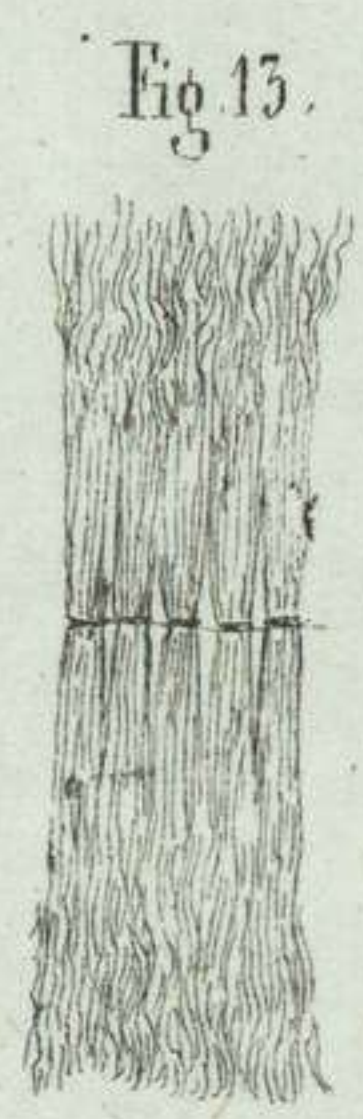
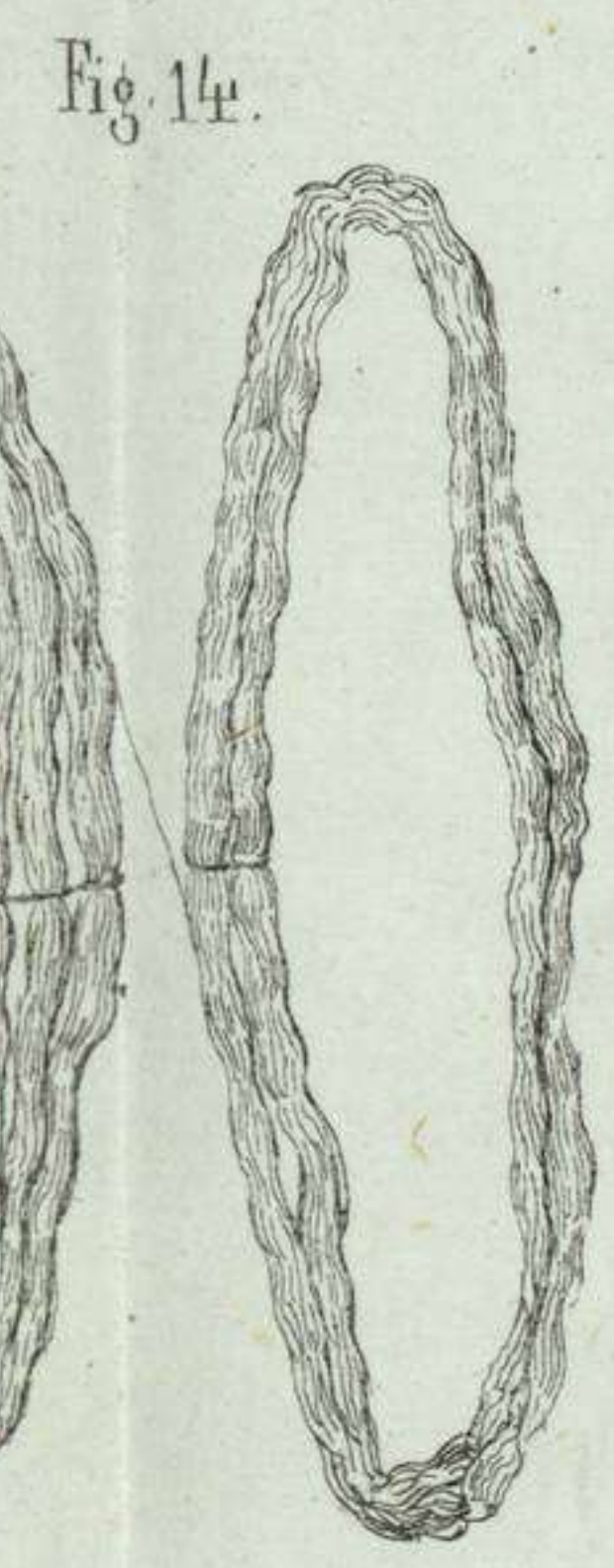
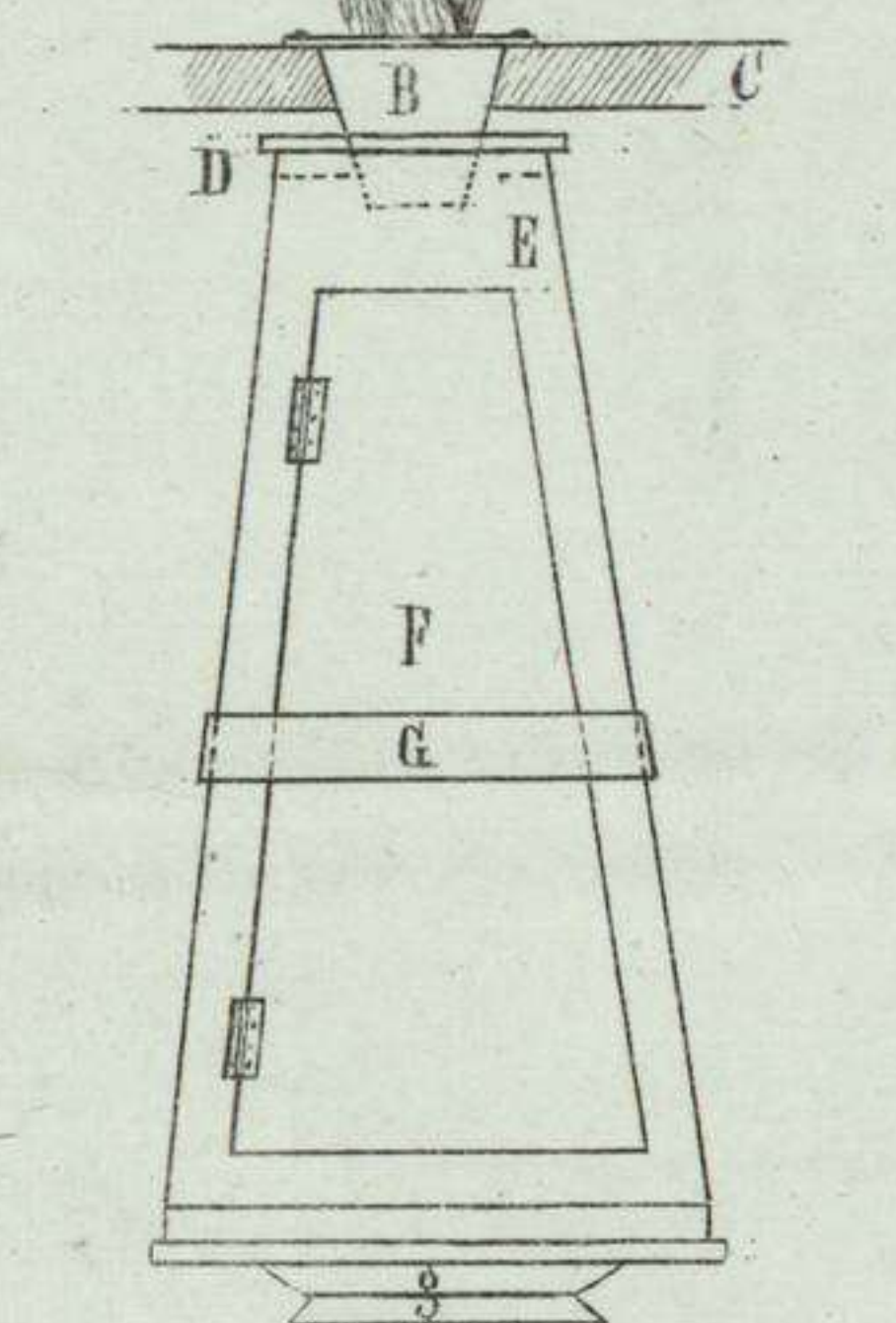
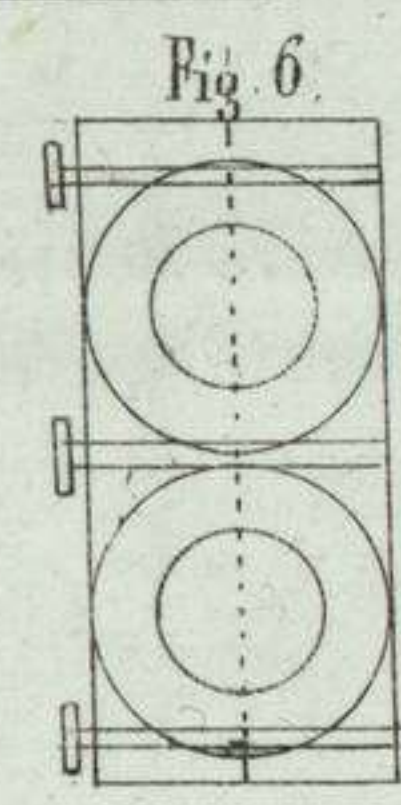
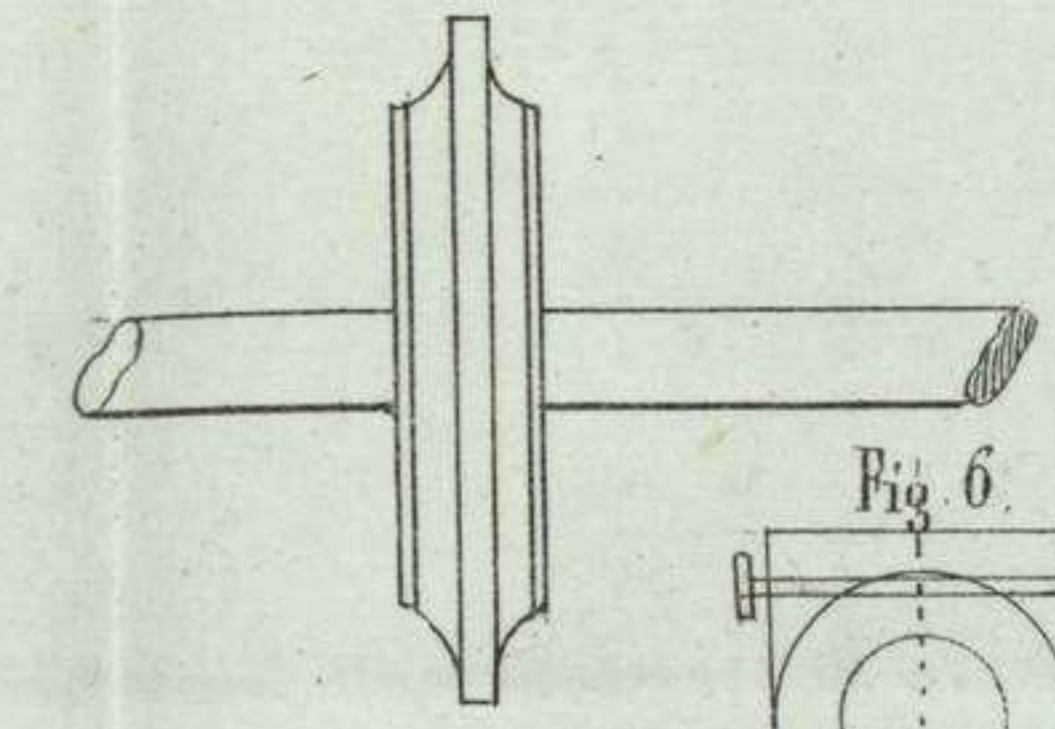
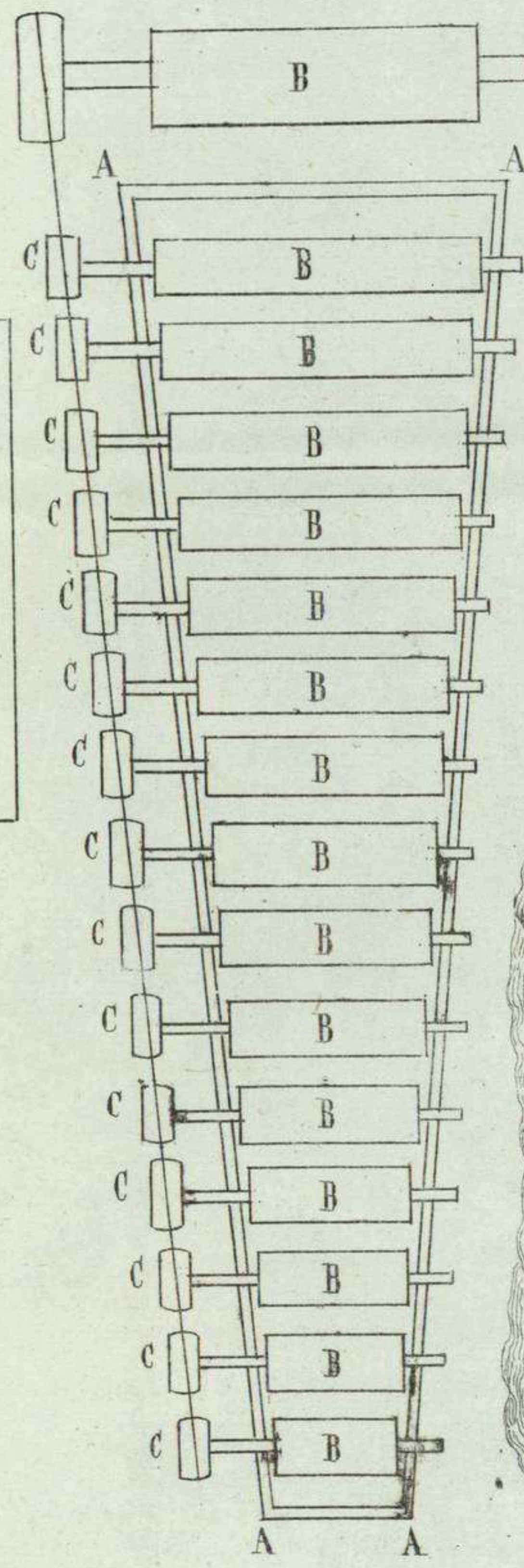
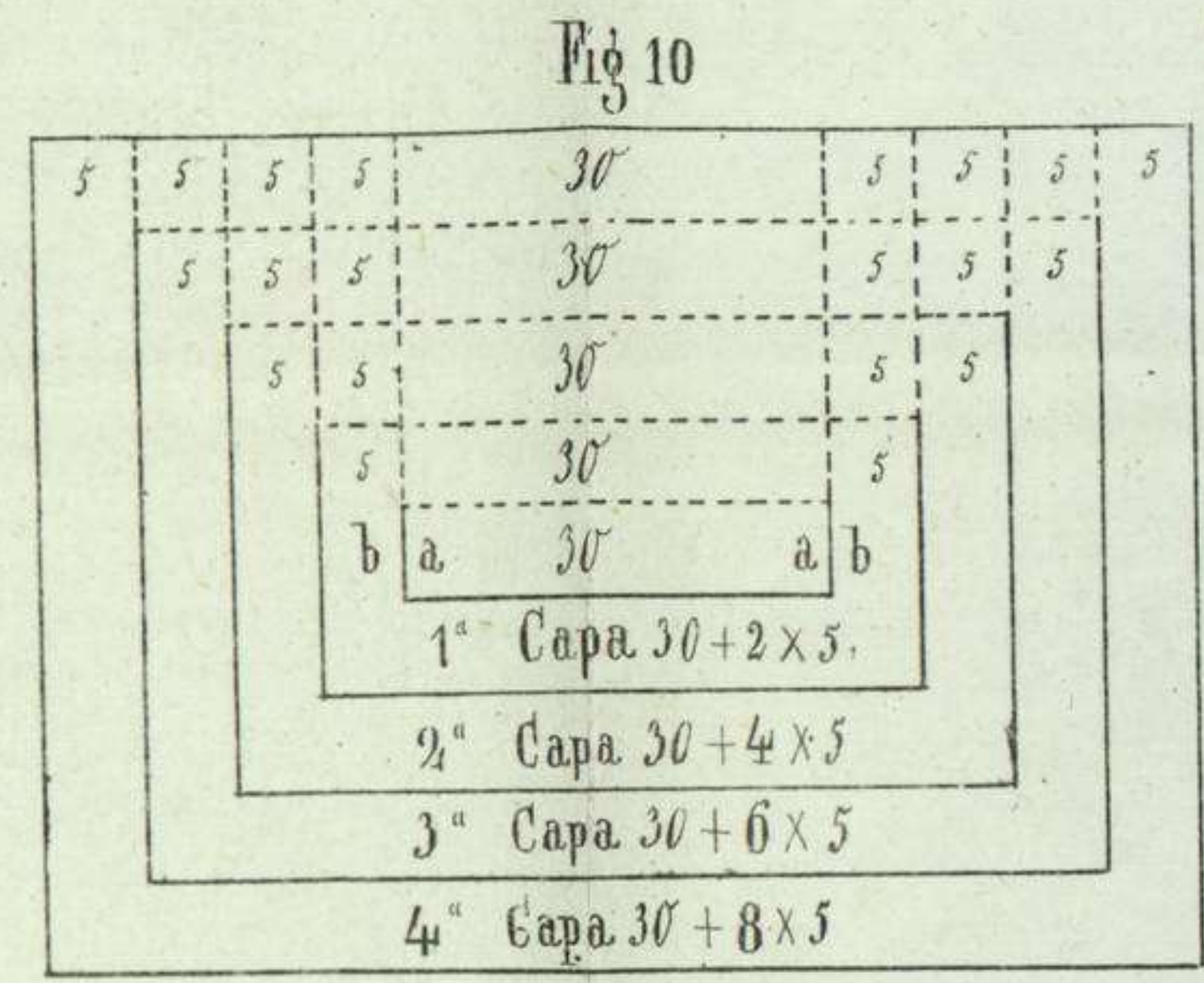
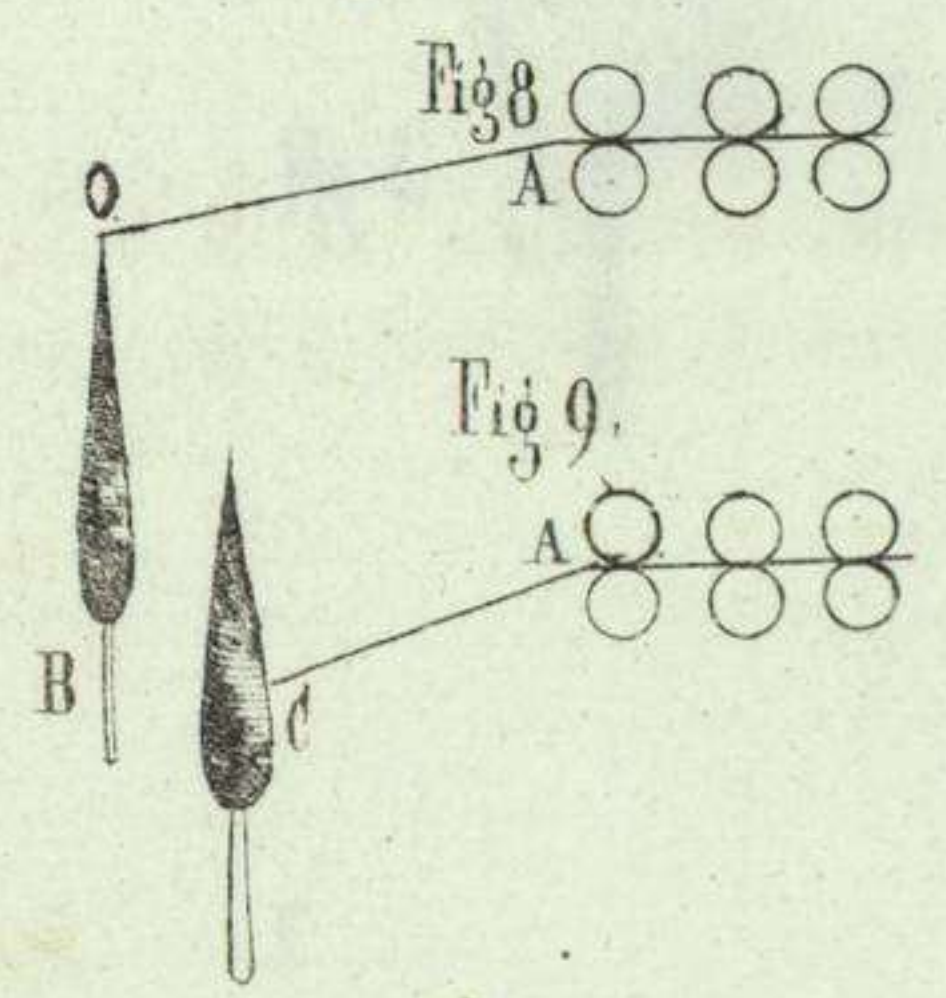
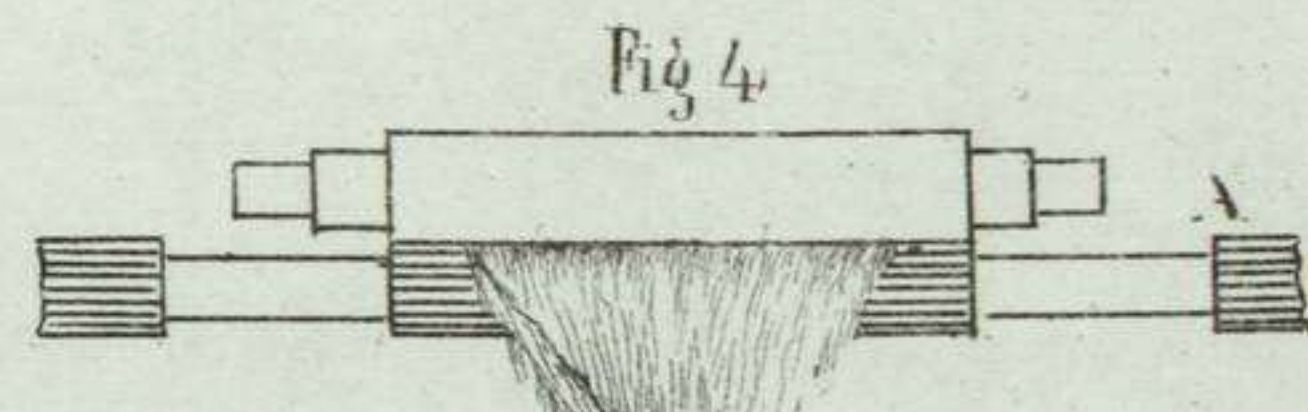
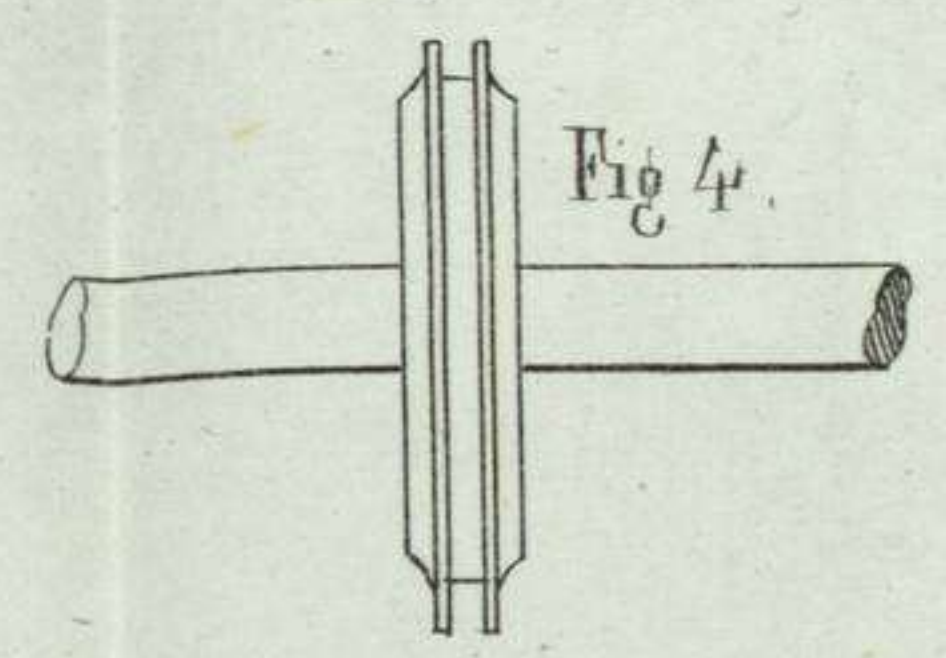
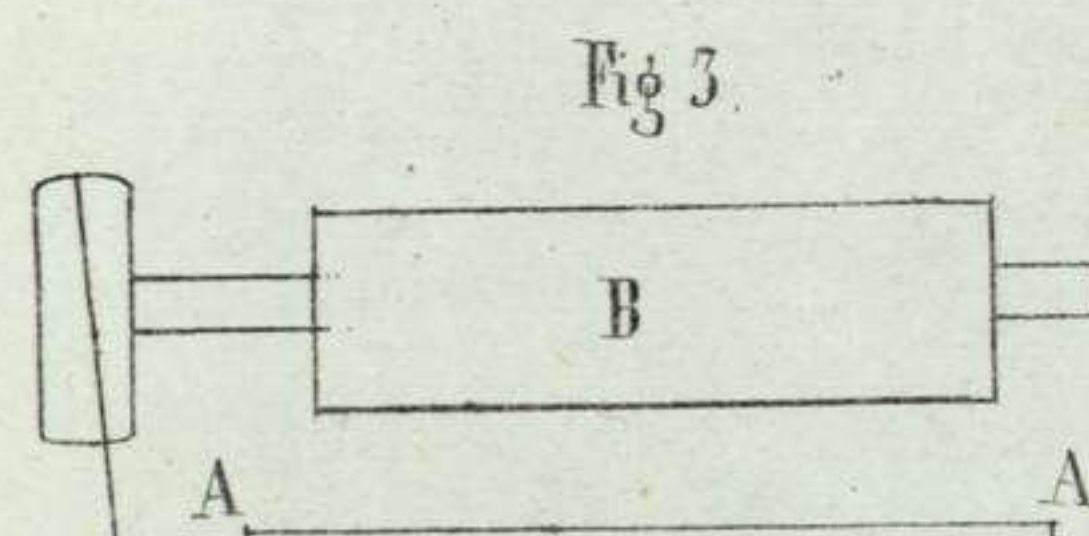
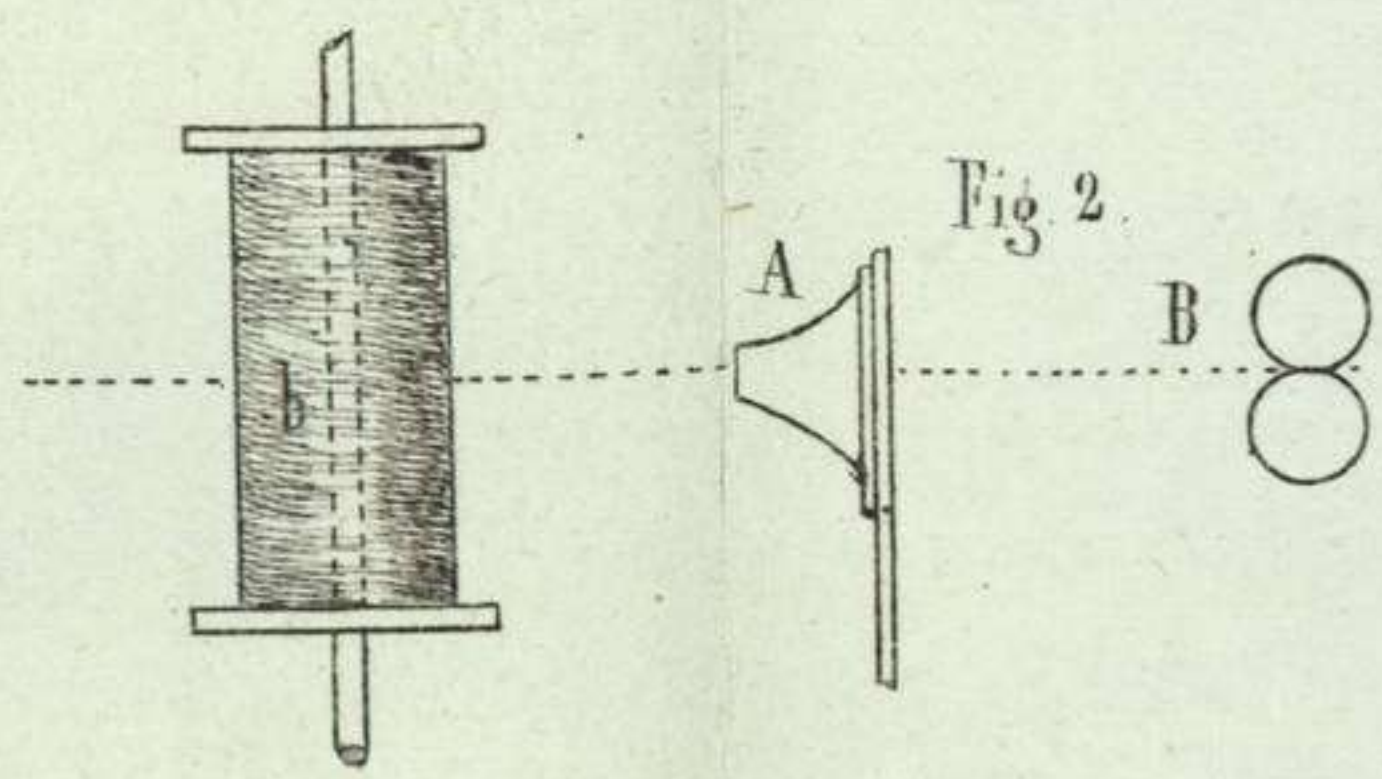
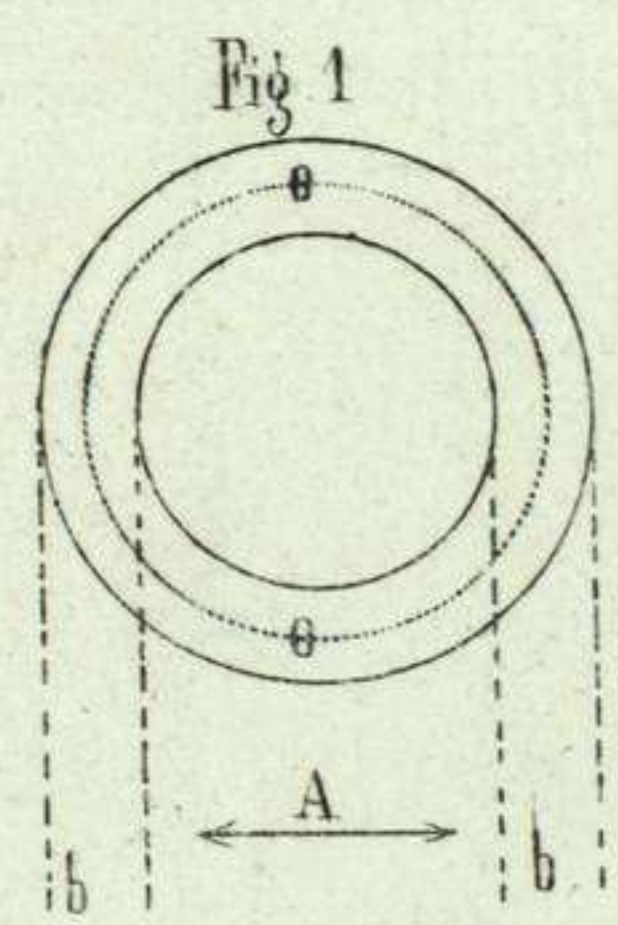
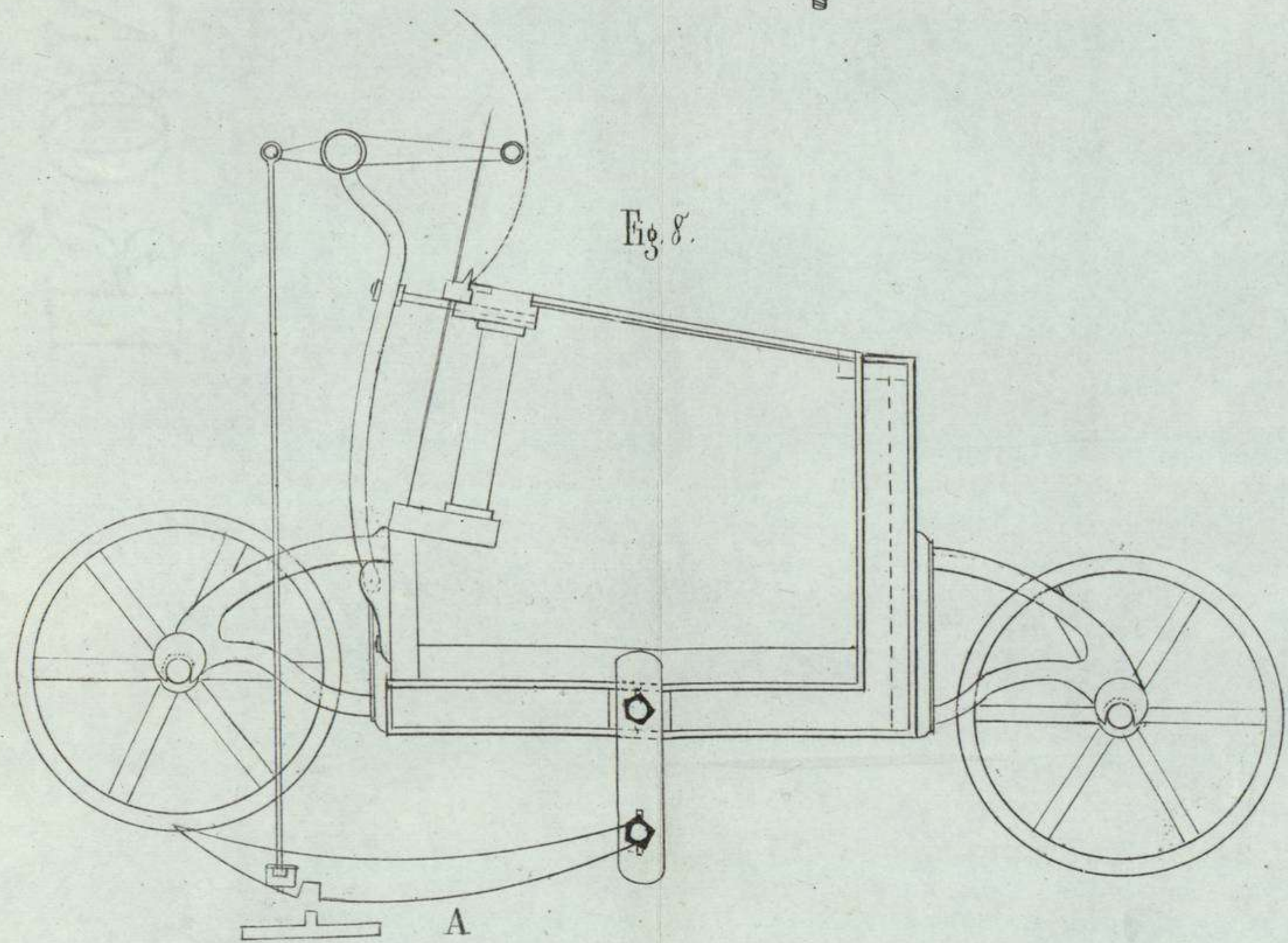
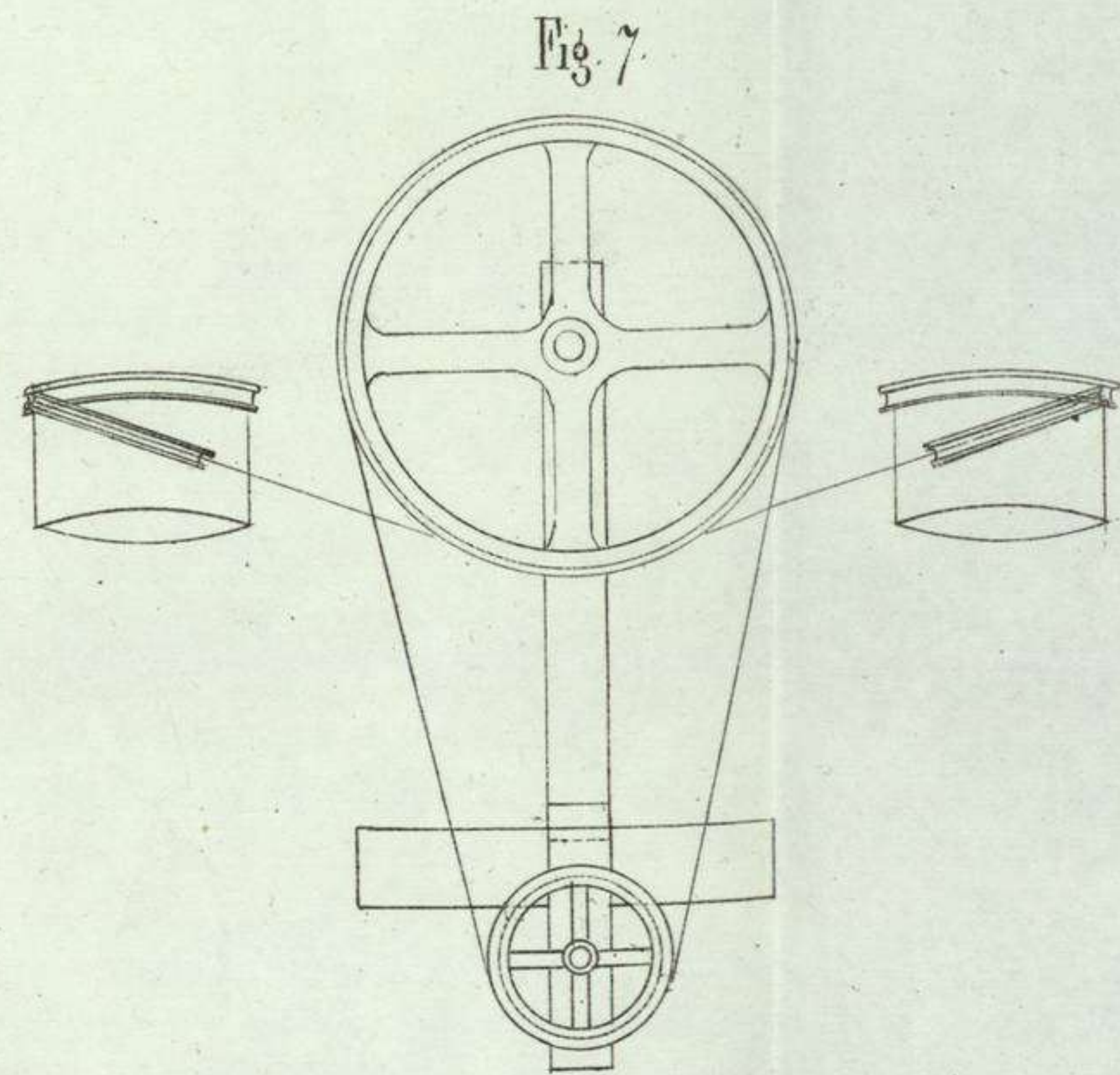
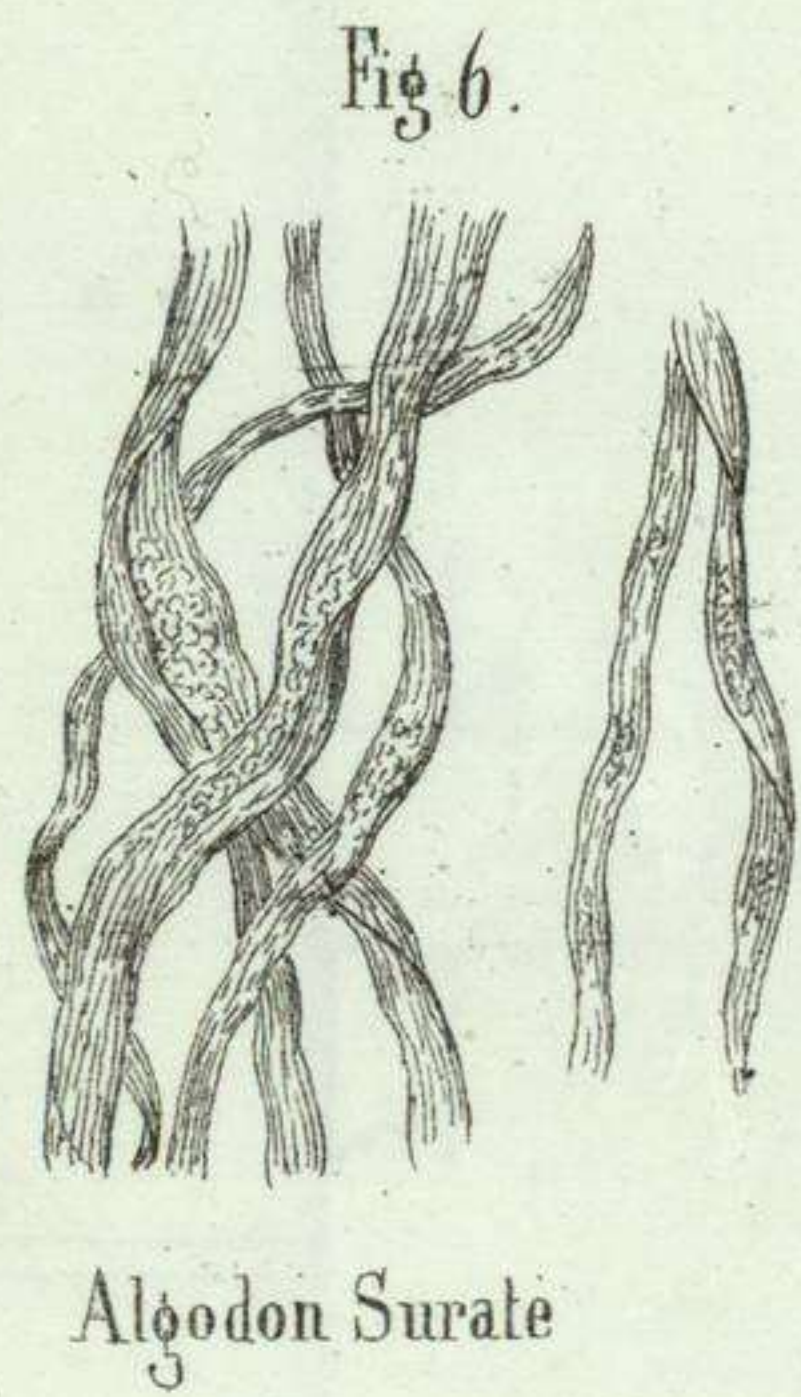
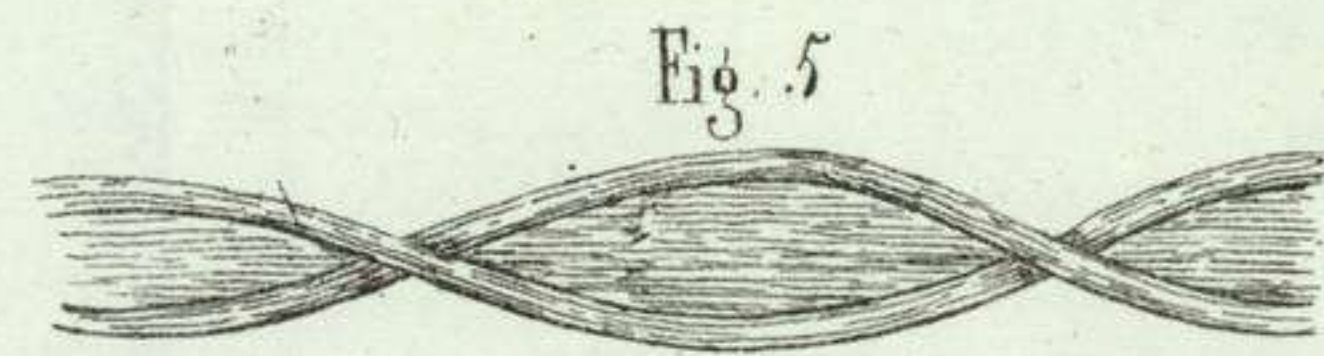
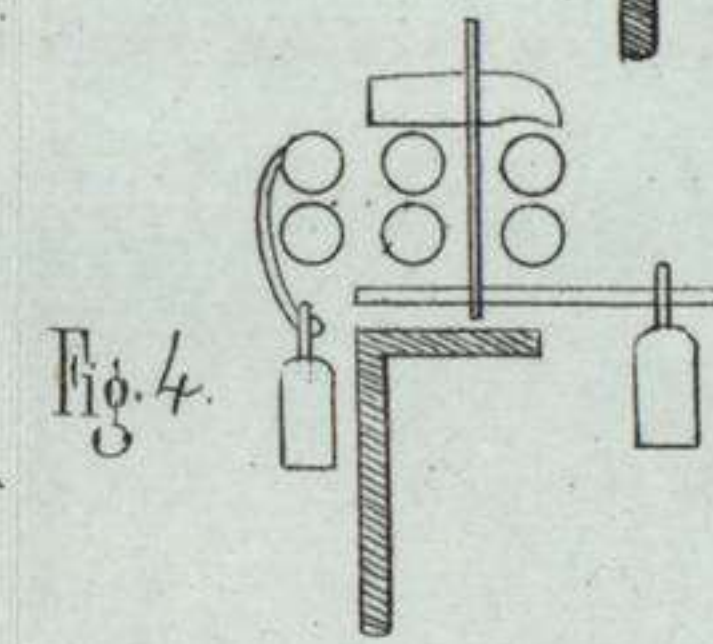
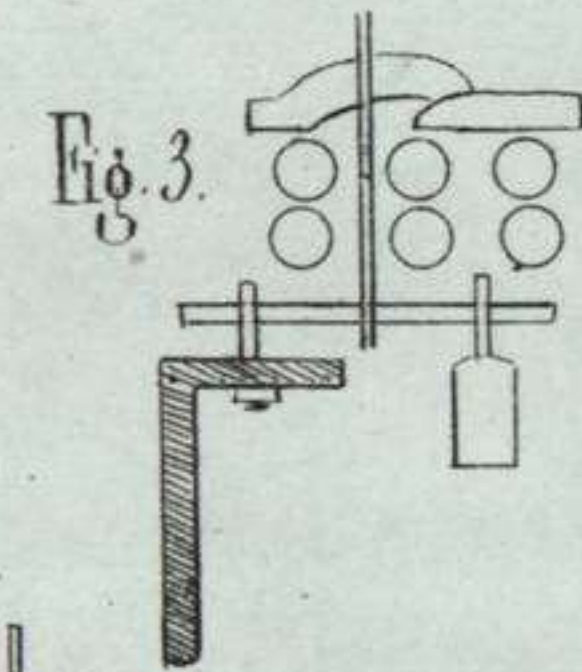
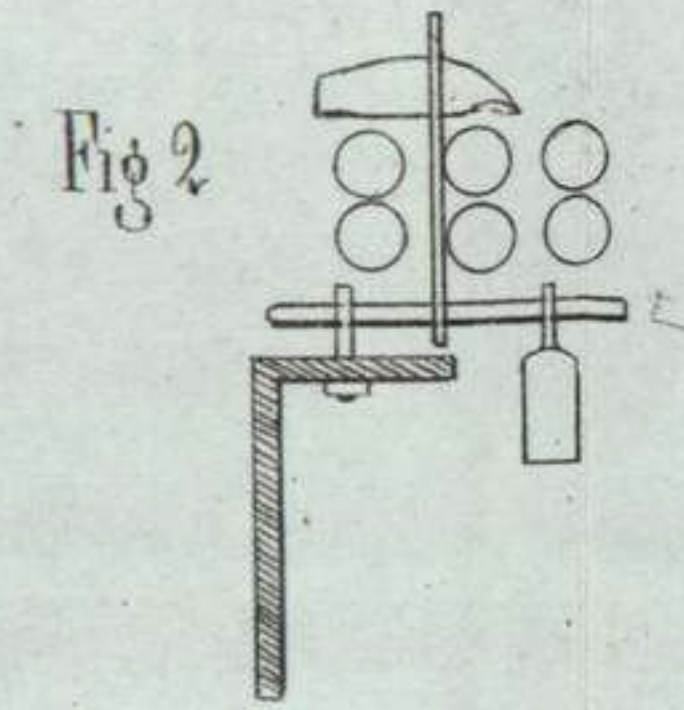
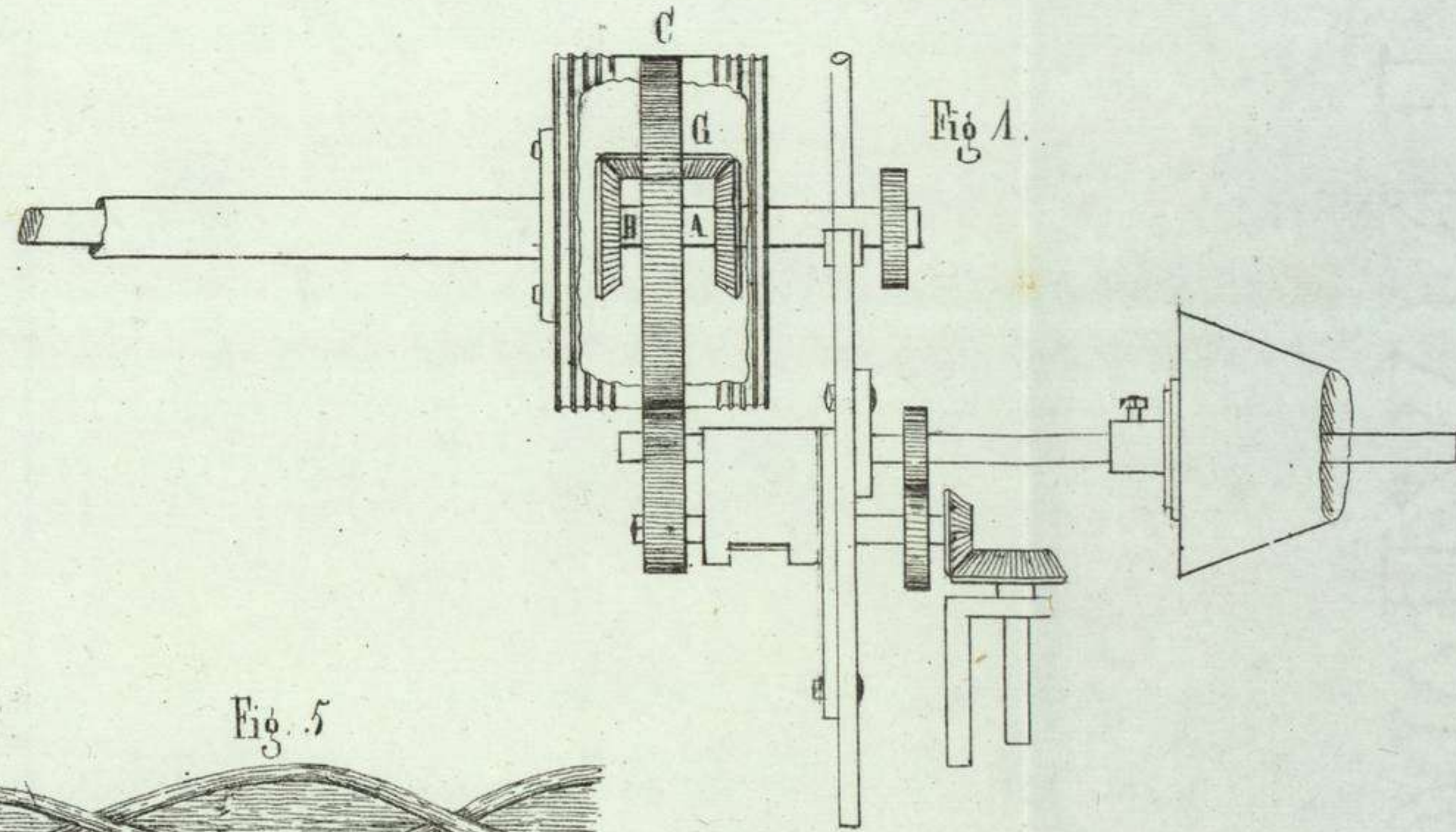


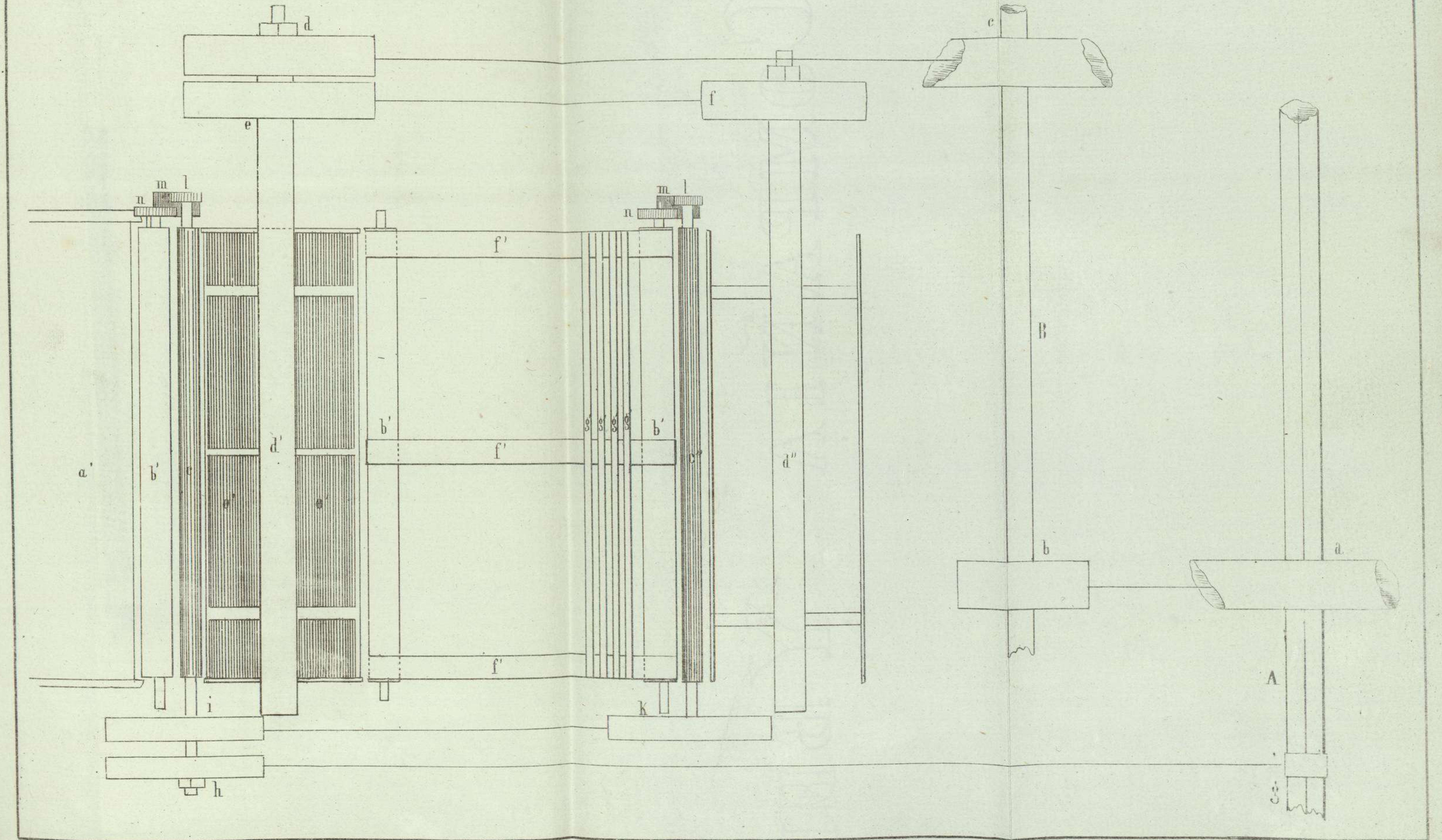
Fig. 8



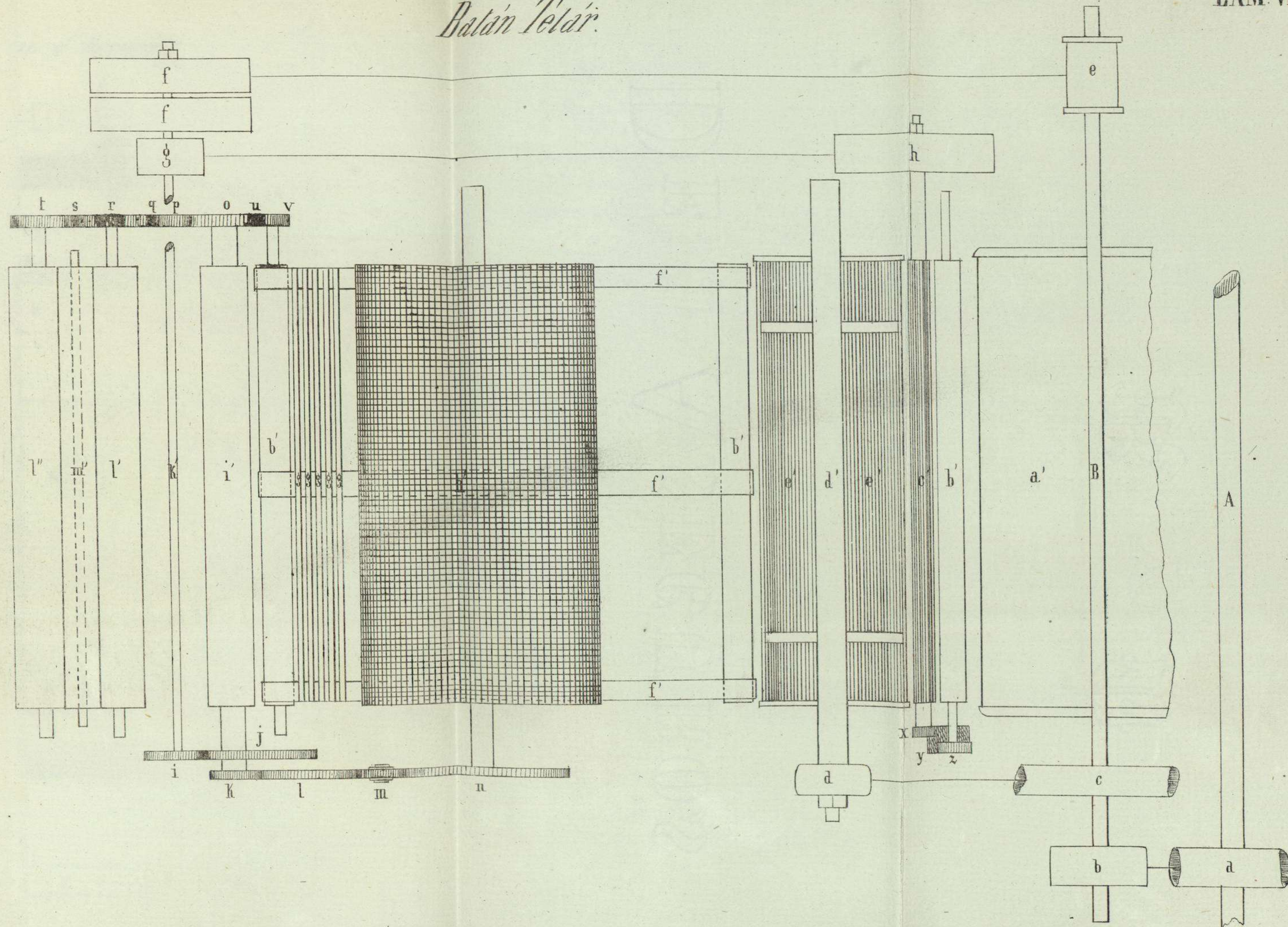




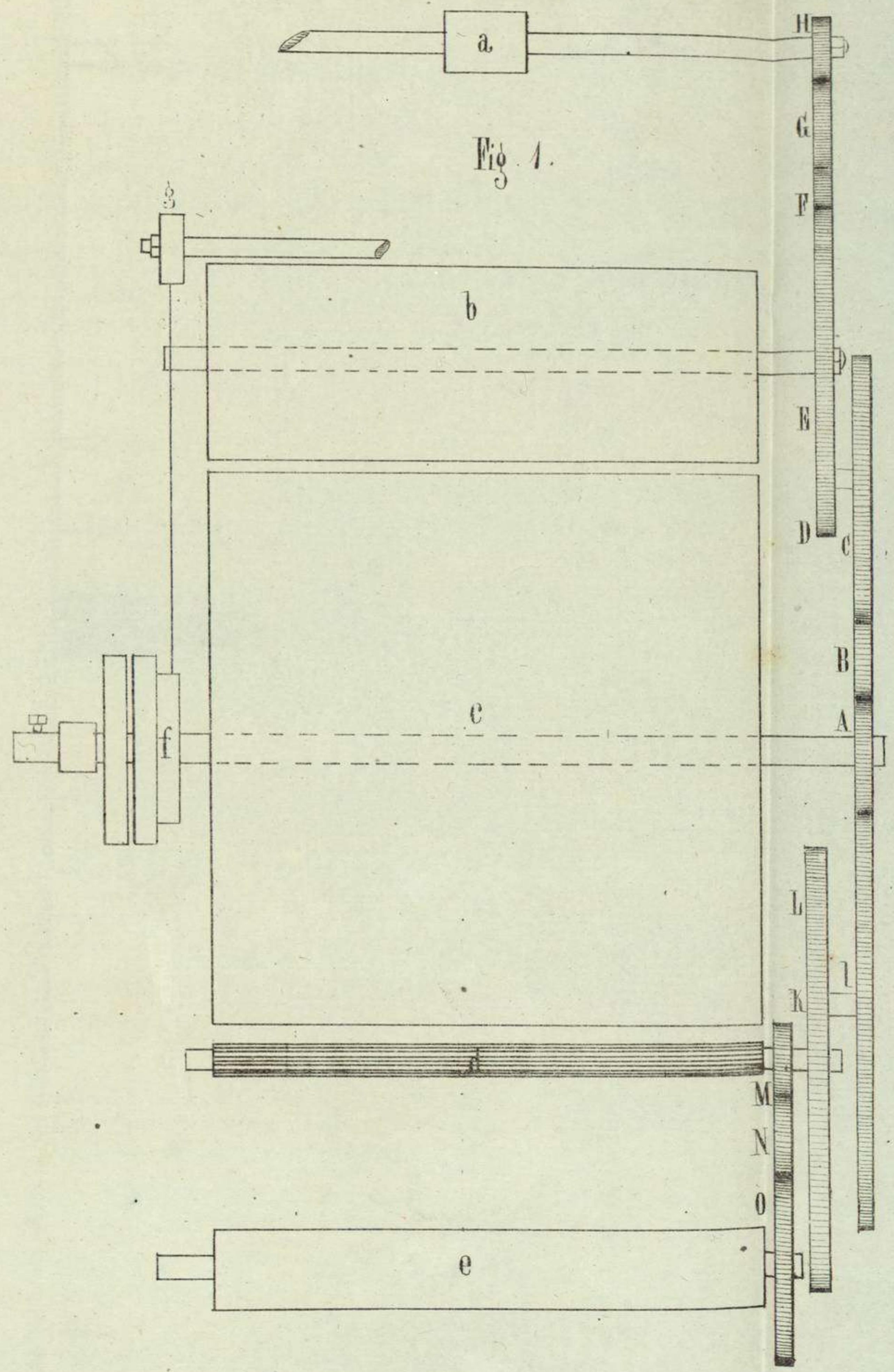
Batán Limpiador.



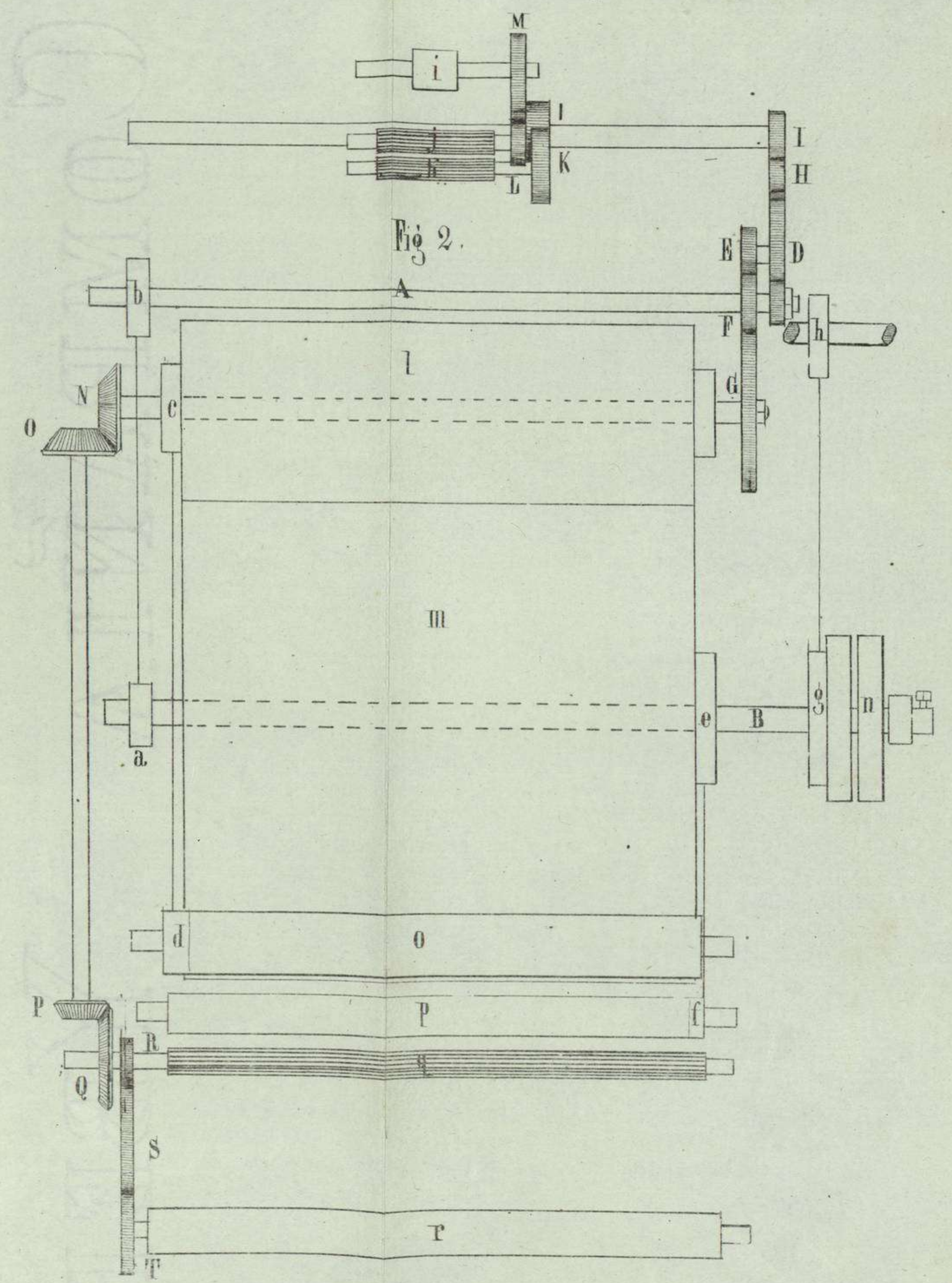
Batán Telár.



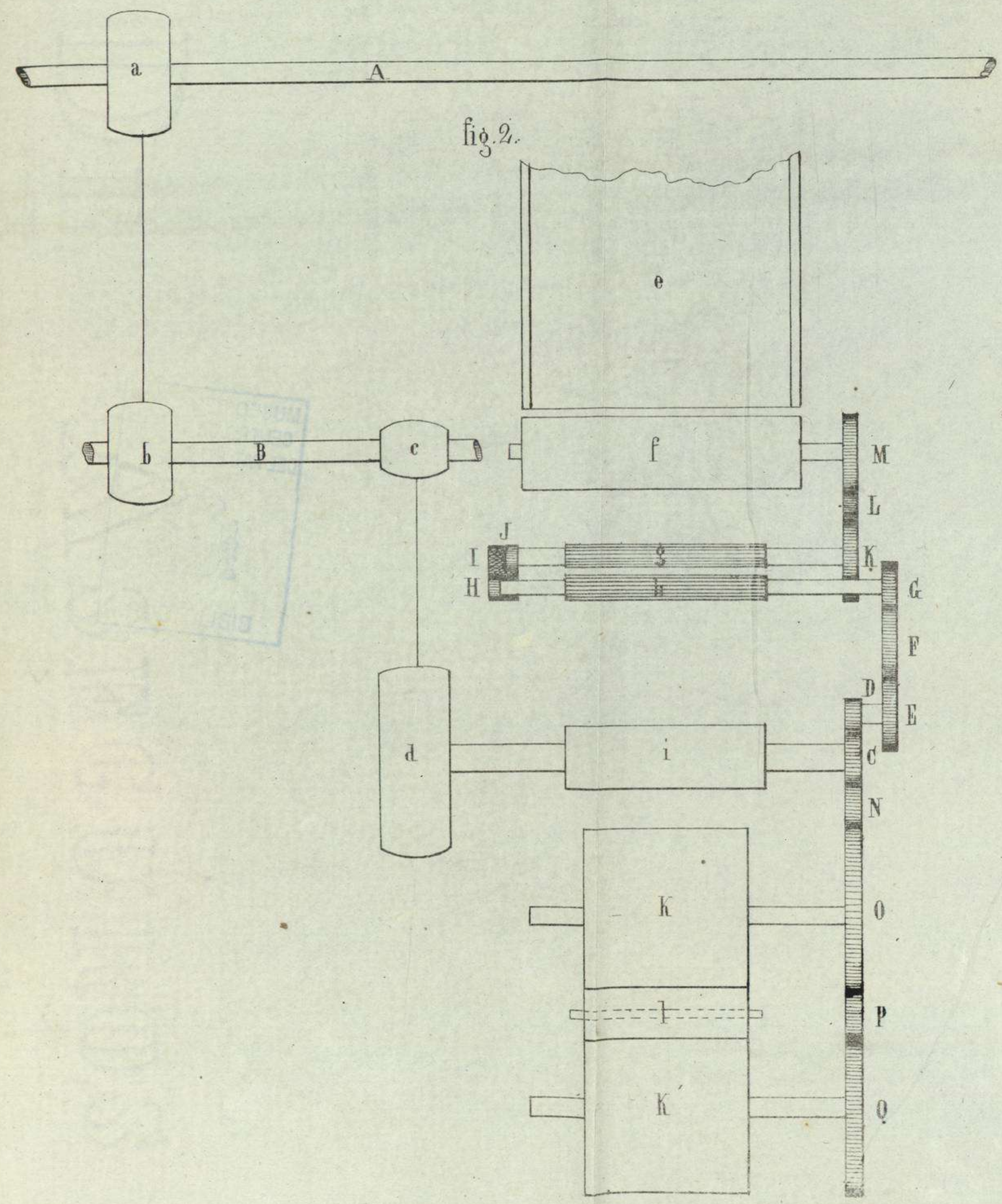
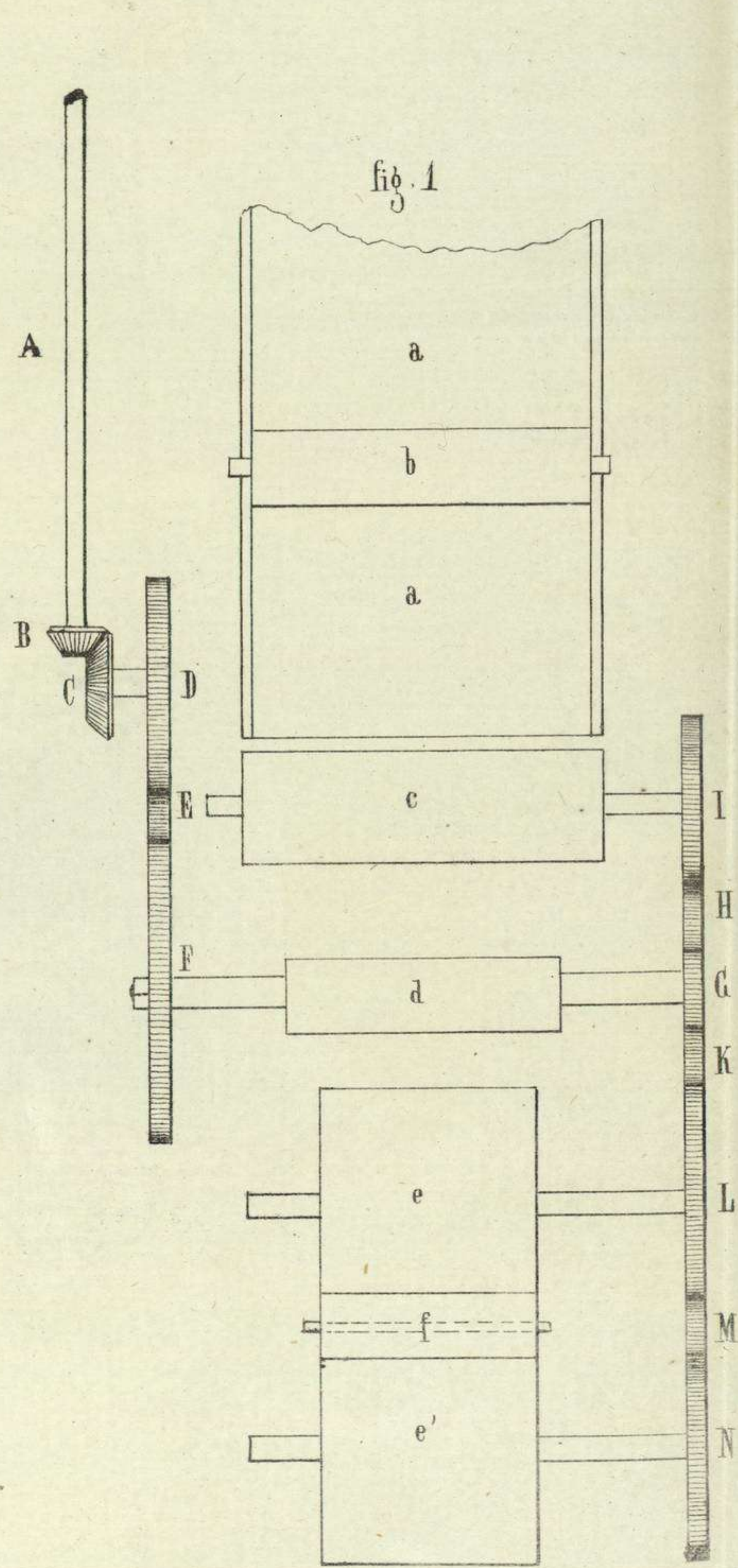
Carda sistema ordinario.



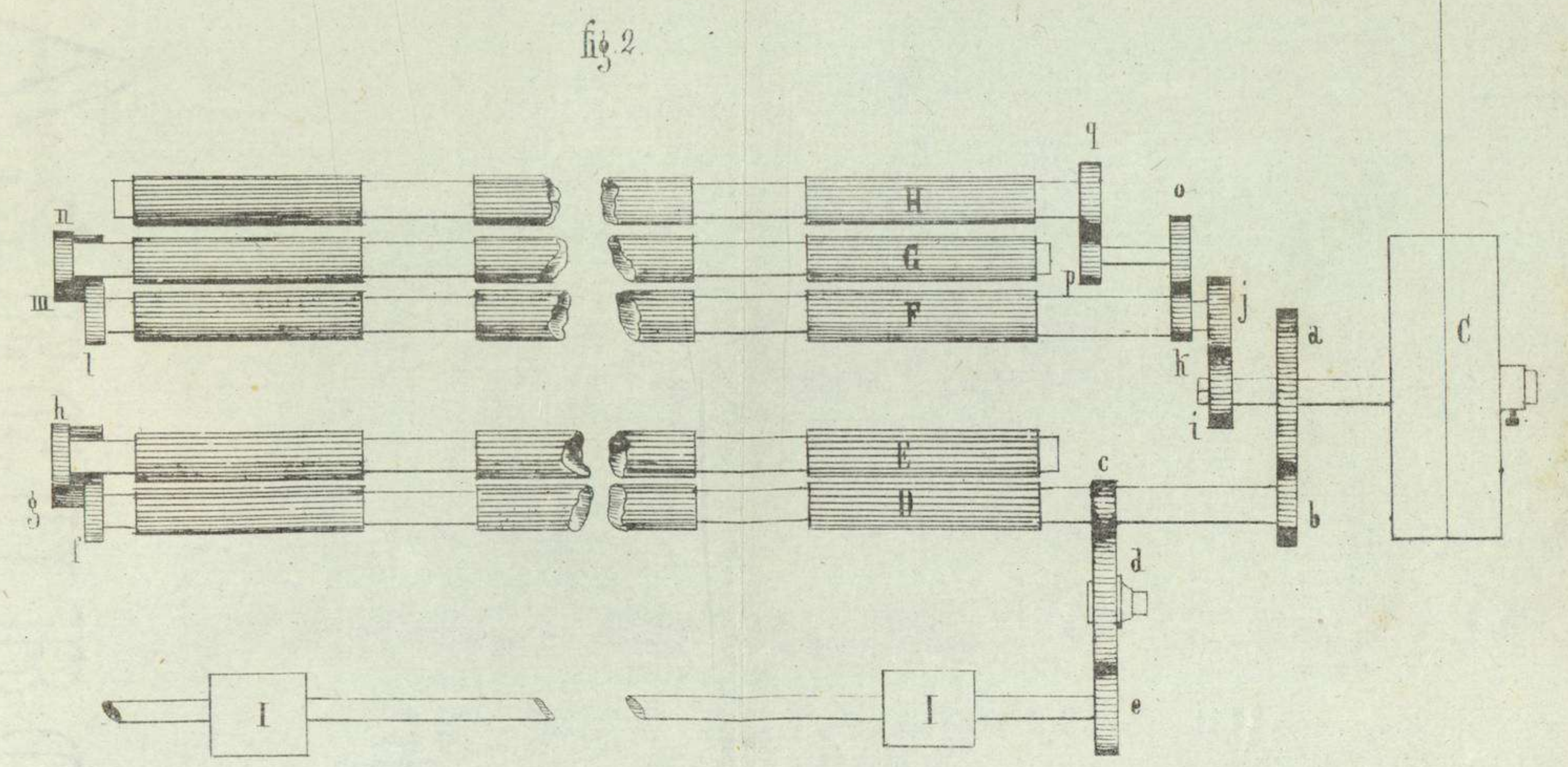
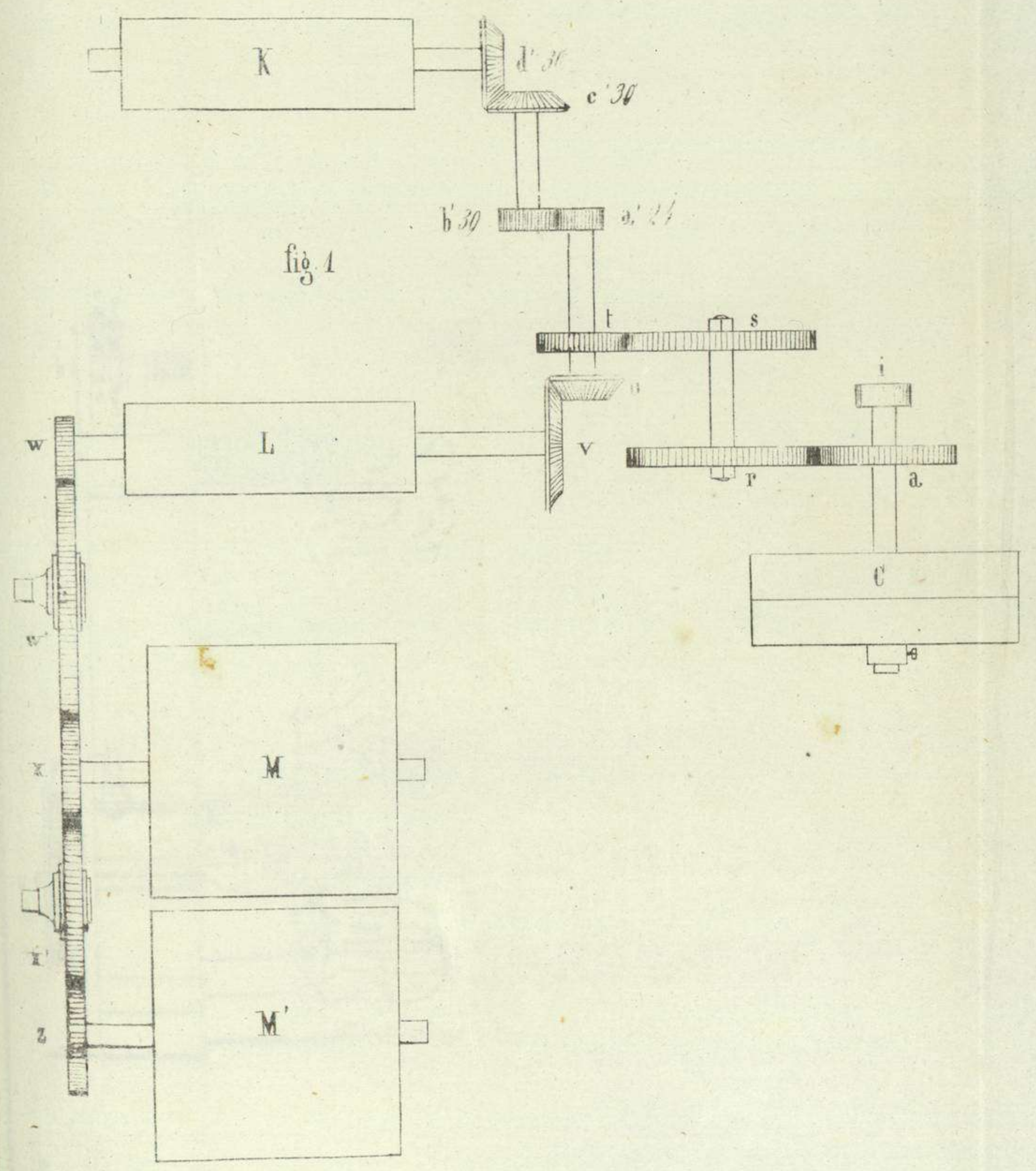
Carda sistema d'Ourscamp.



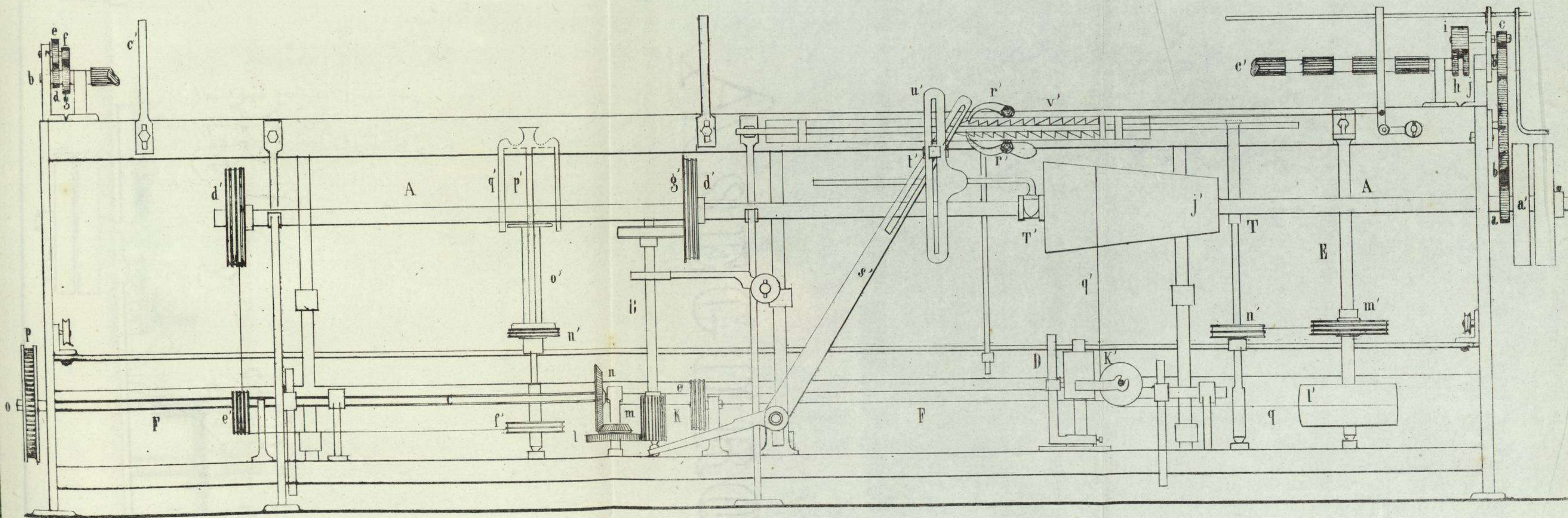
Machine à réunir.



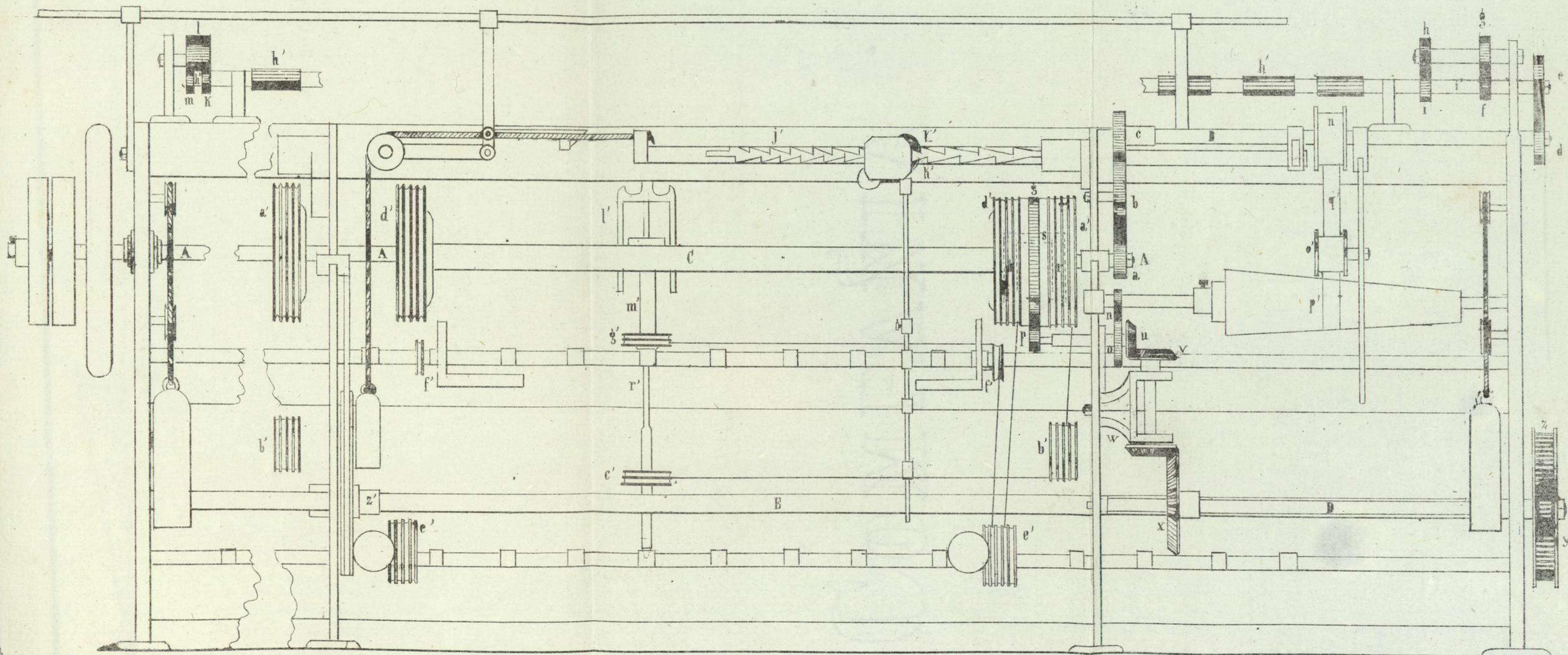
Estiraoe.
Maoua continuo.



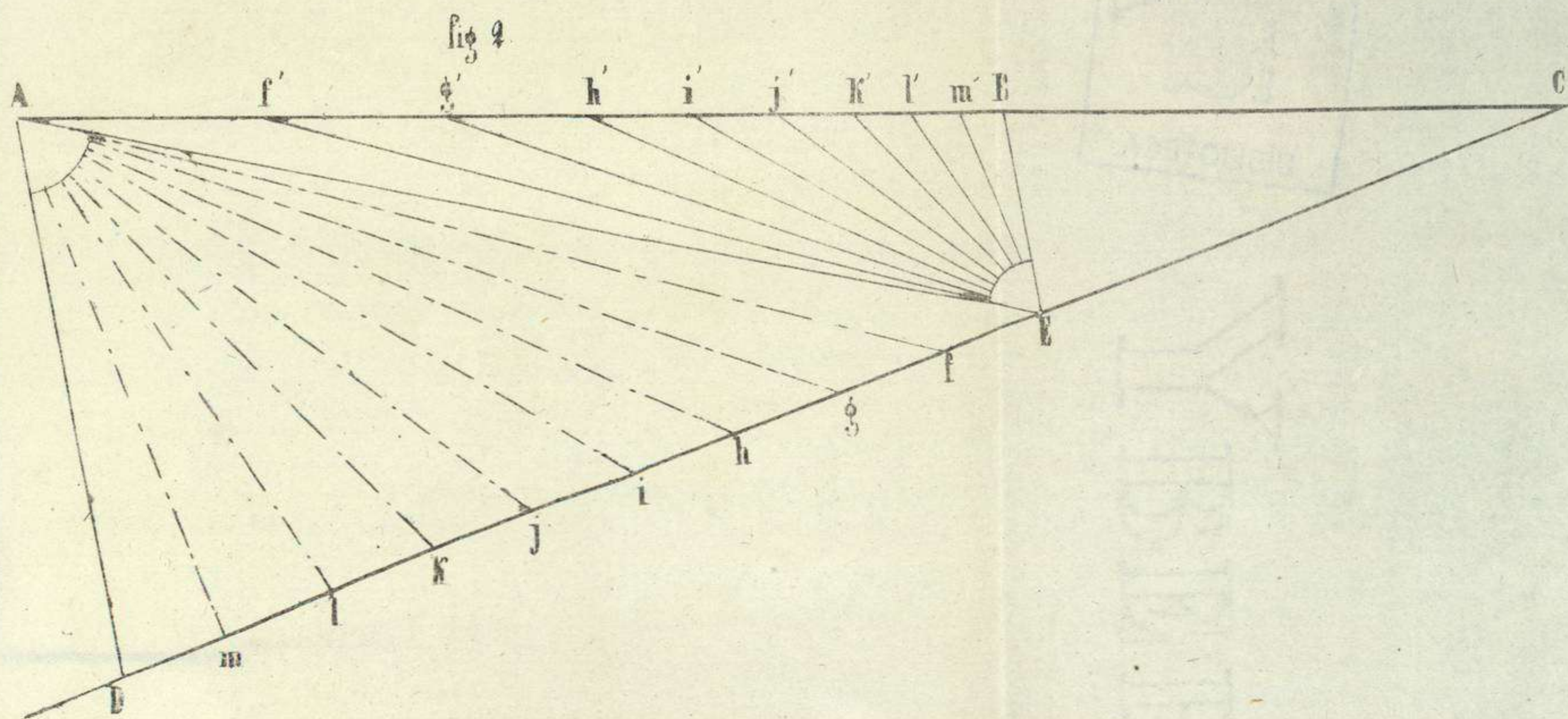
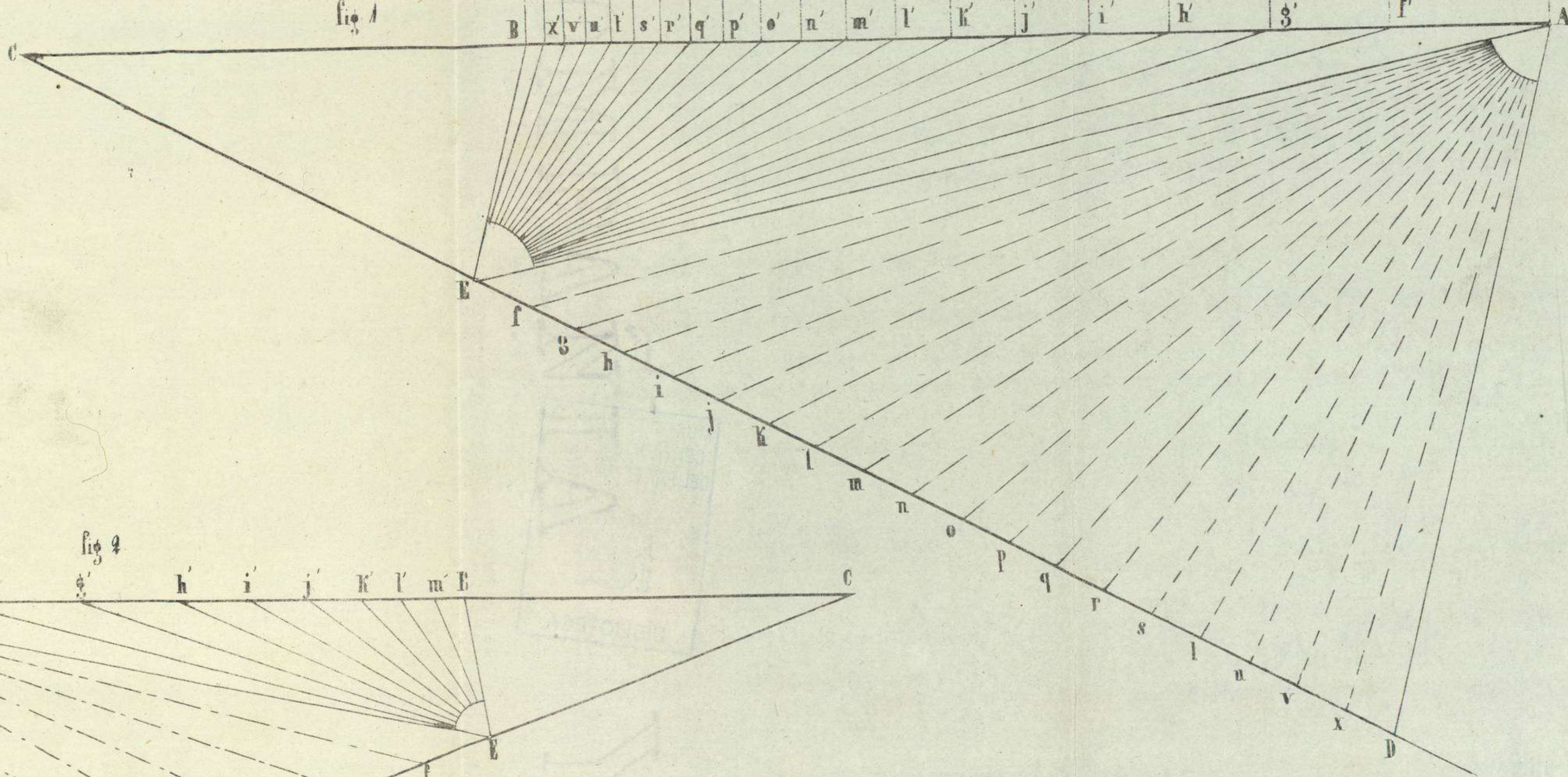
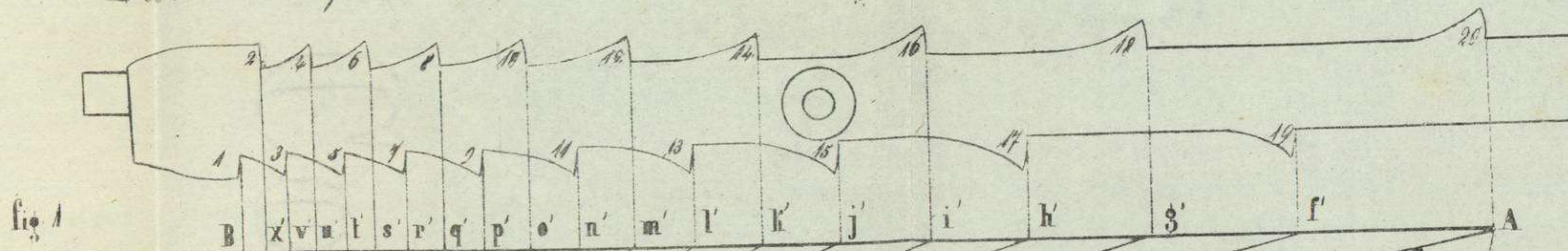
Metchera sistema de Ourscamp.



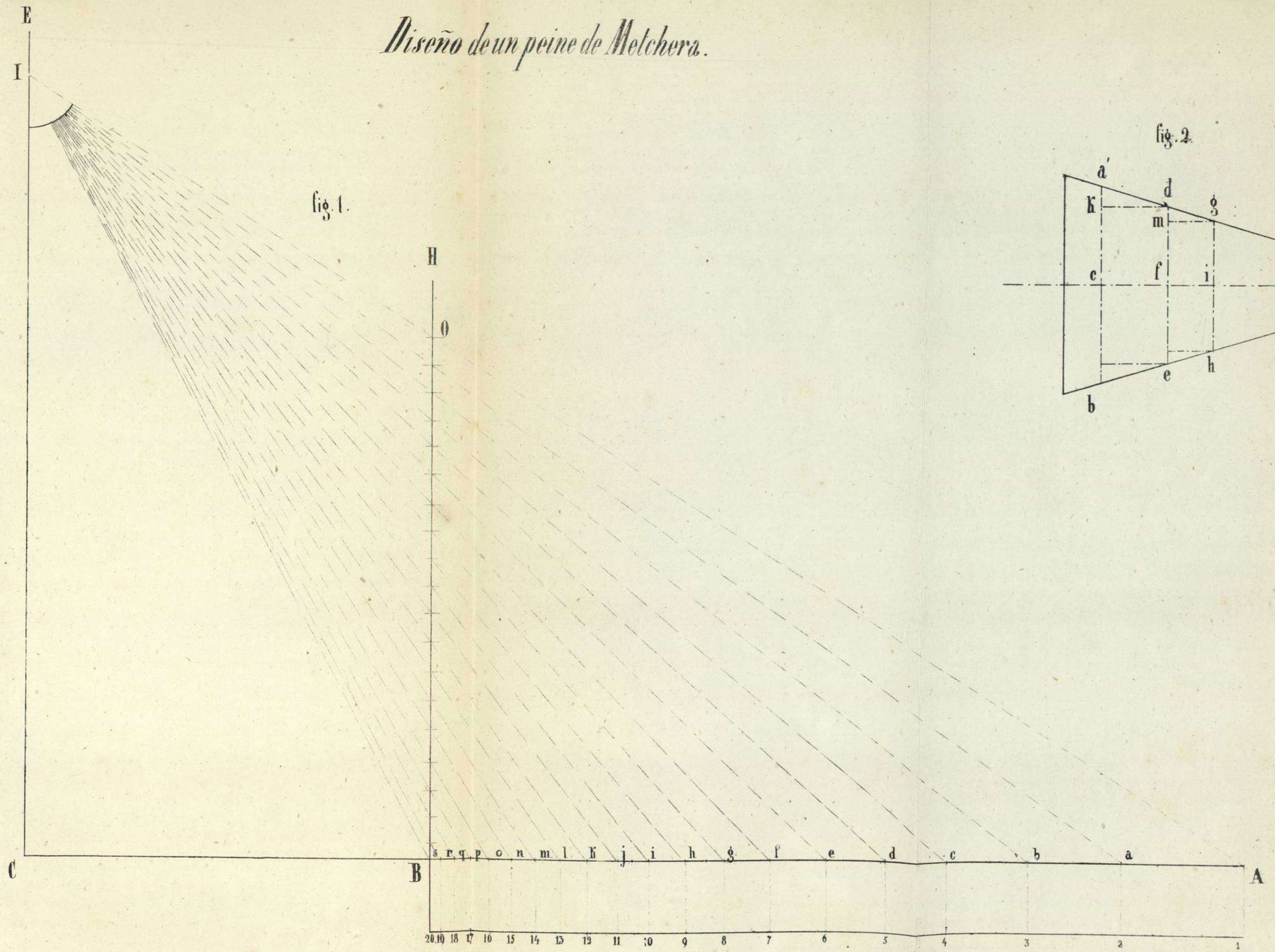
Melchora a movimiento diferencial.



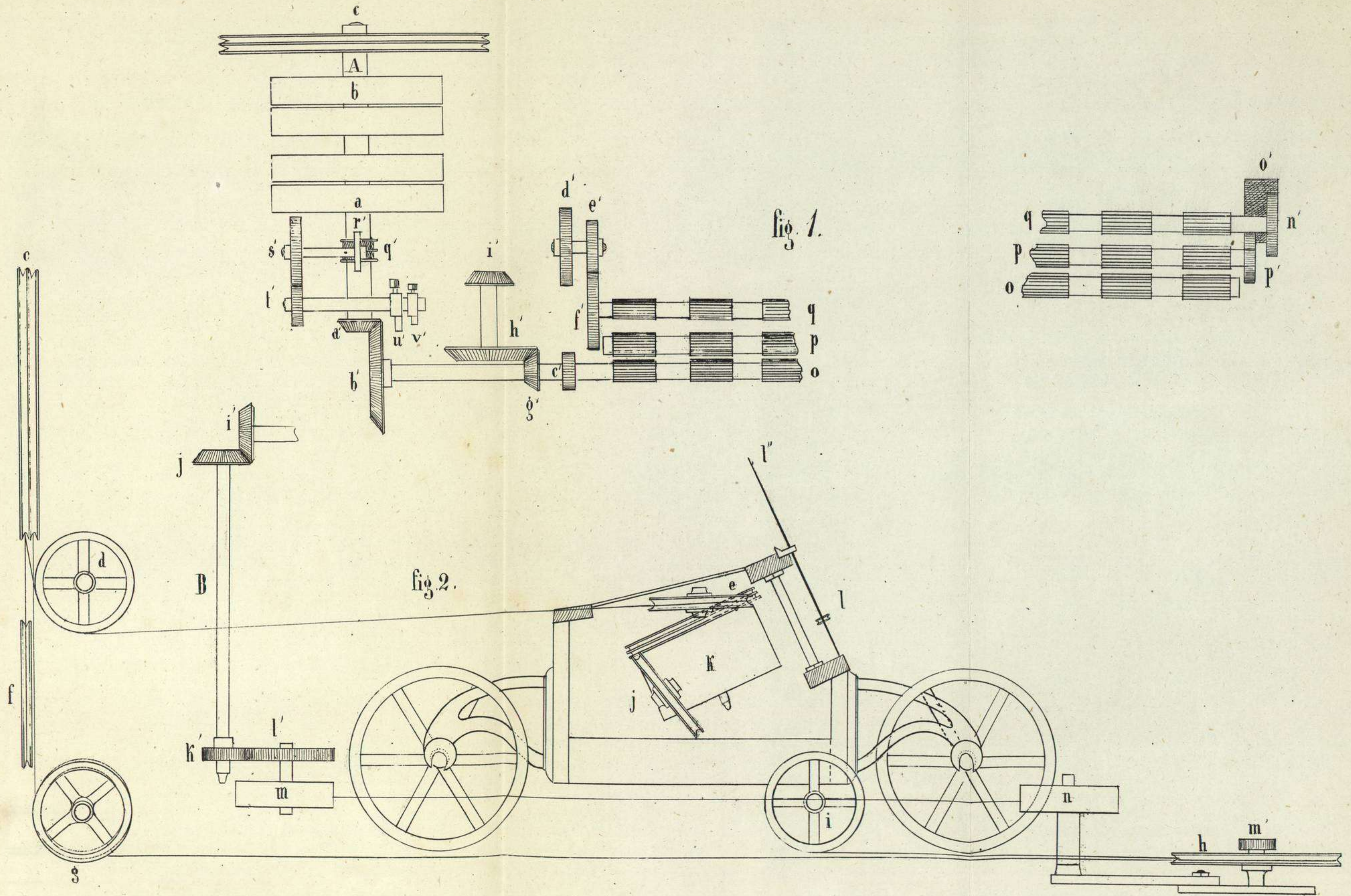
Diseño de un peine de Metchera.



Diseño de un peine de Melchera.

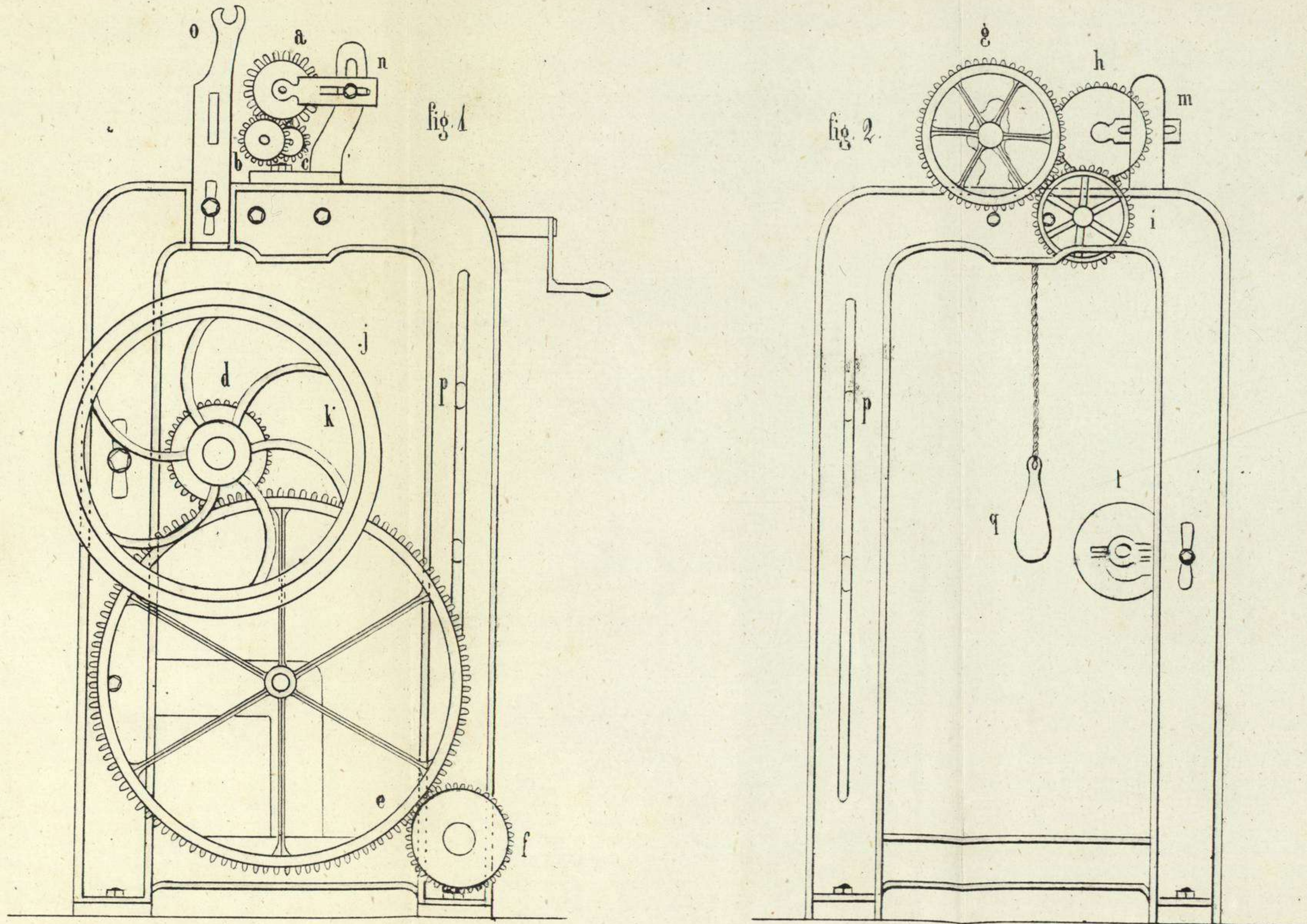


Máquina para hilar en fino.



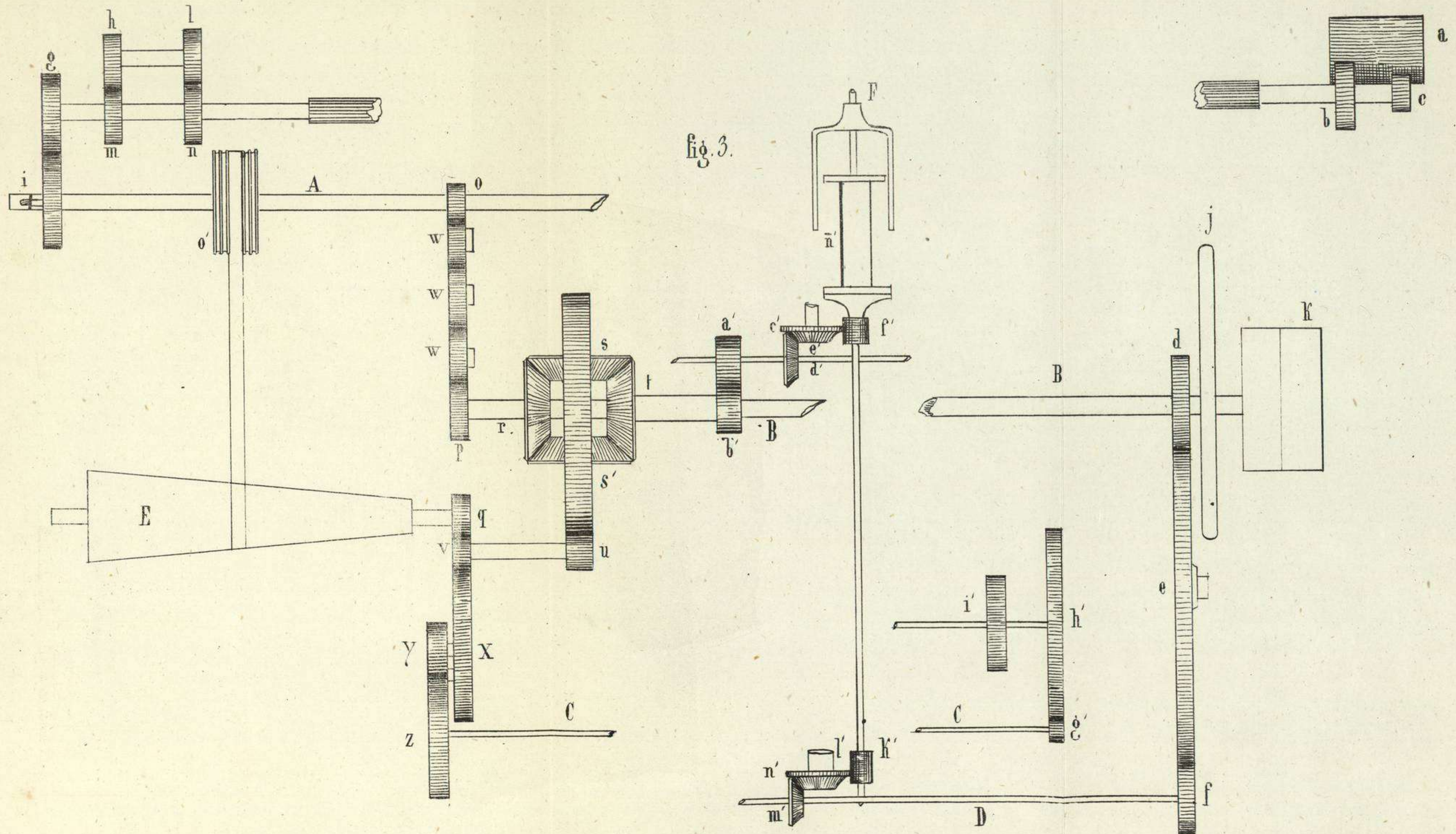
Metchera de movimiento diferencial.

ultima sistema.

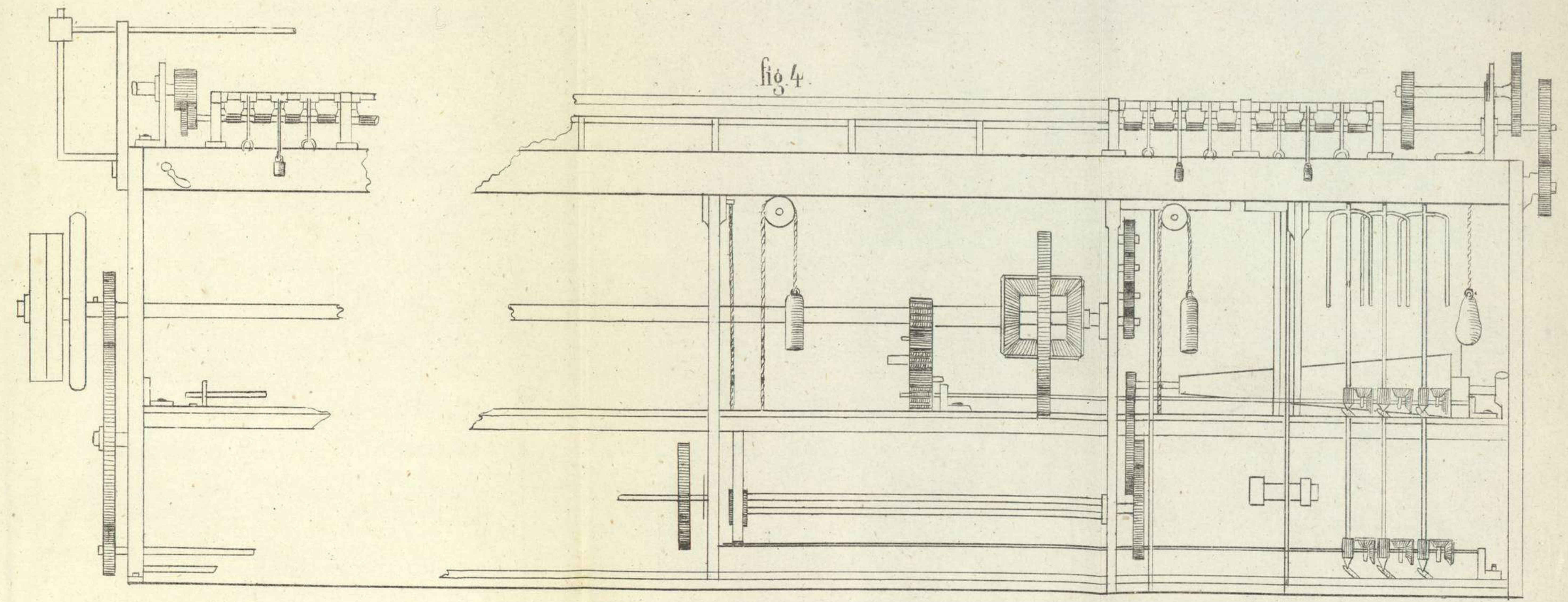
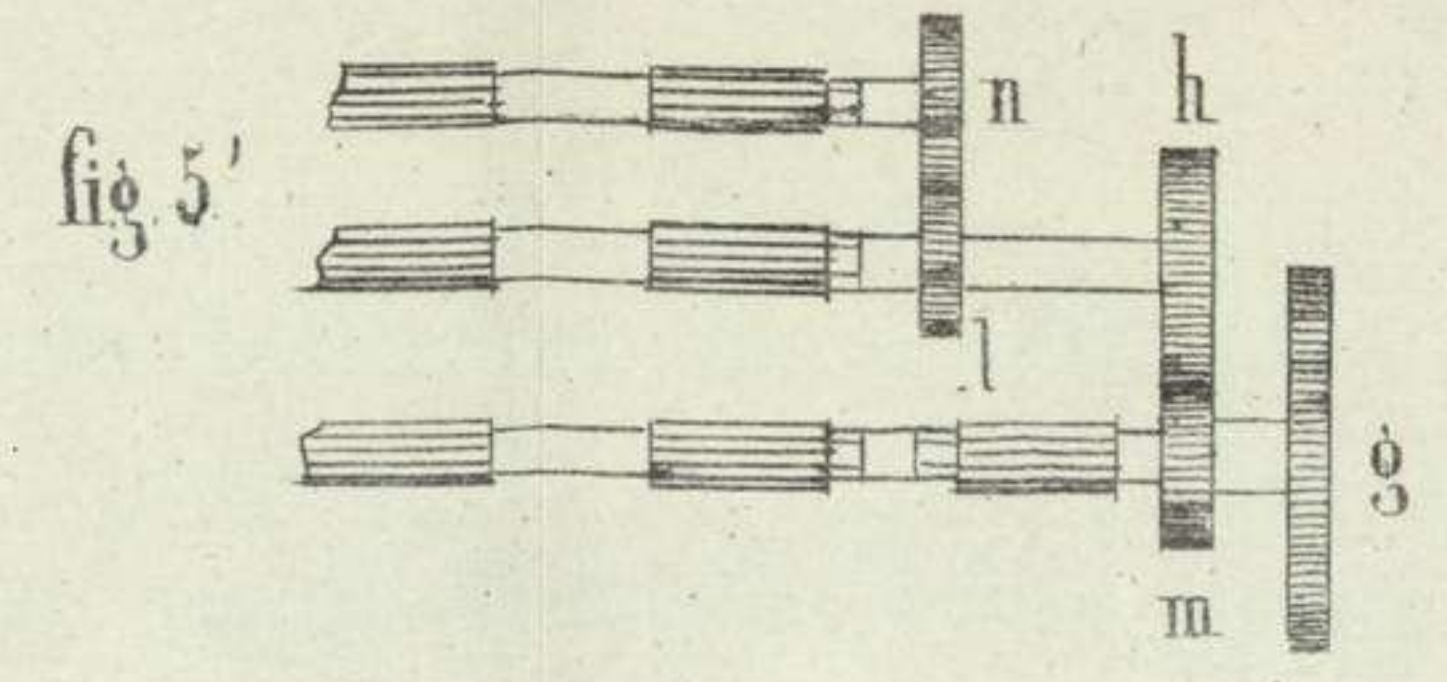
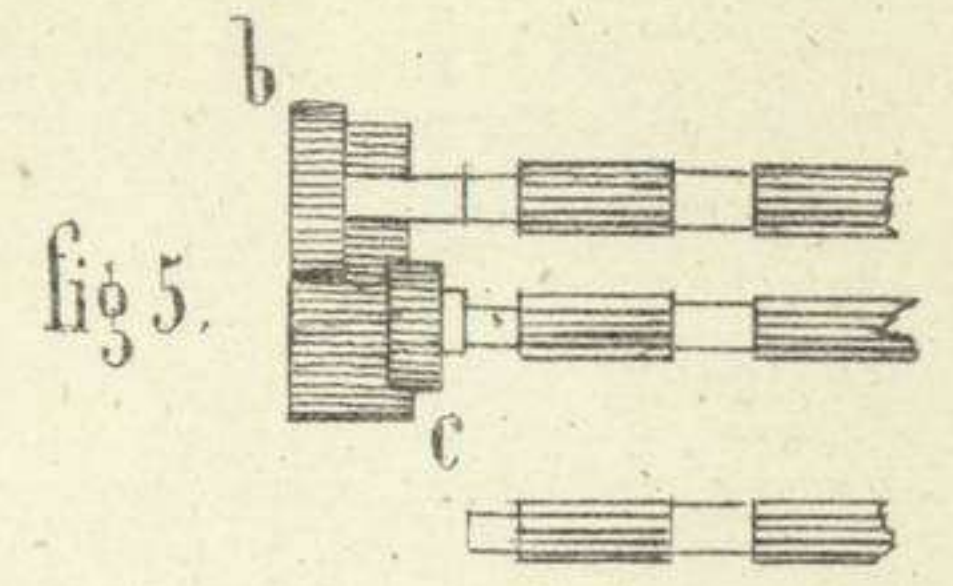


Escala de 12 6 0 1 2 3 4 pies frances.

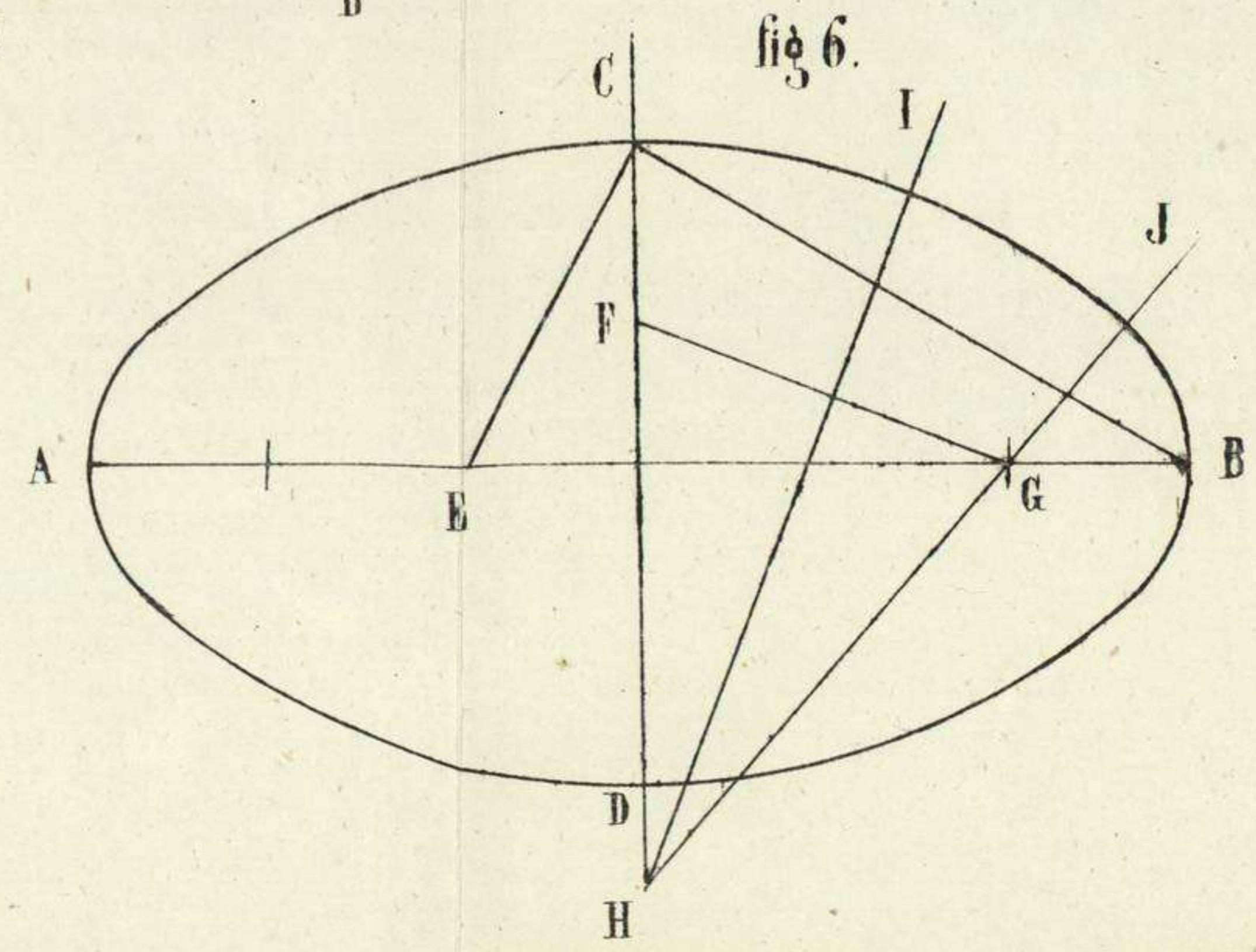
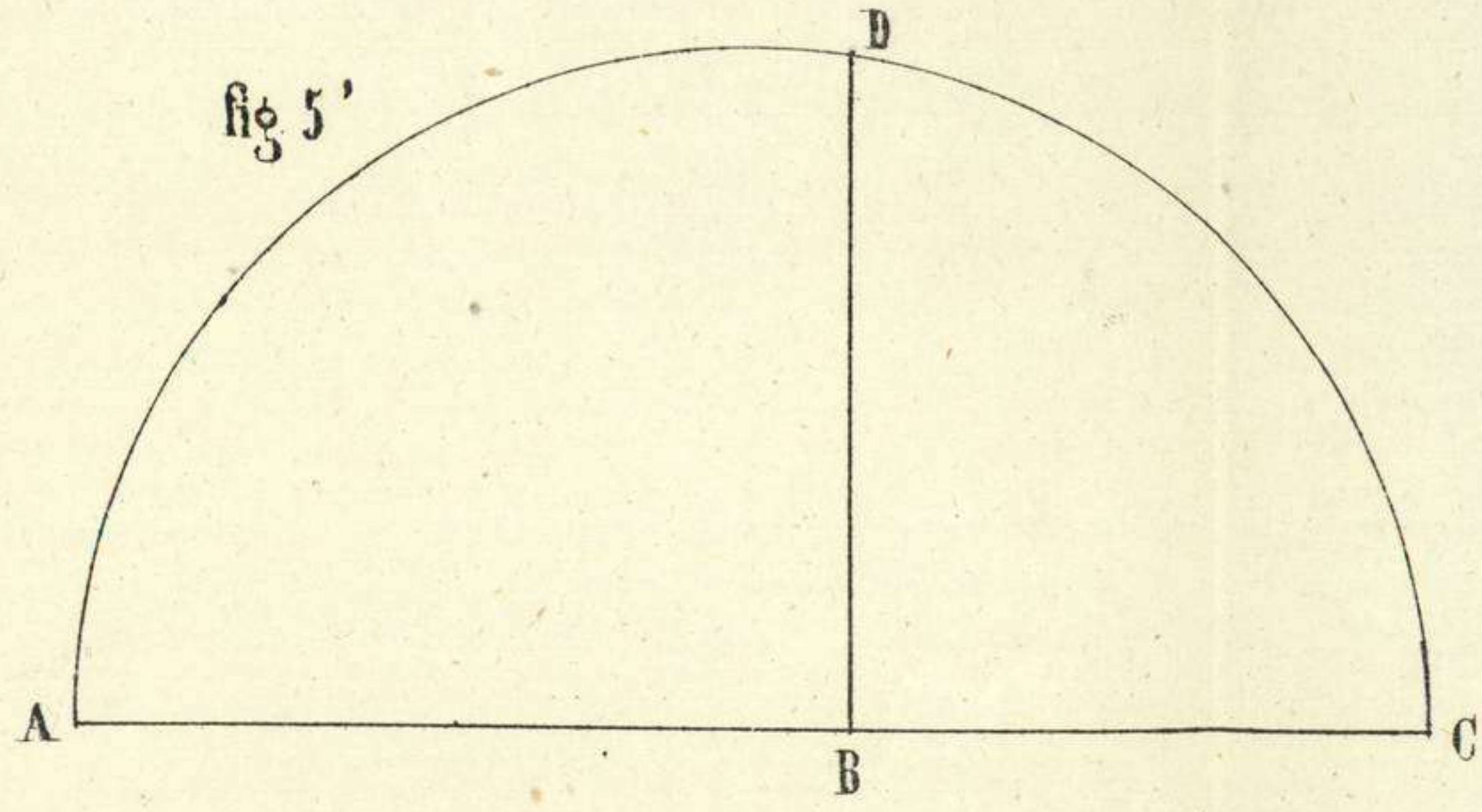
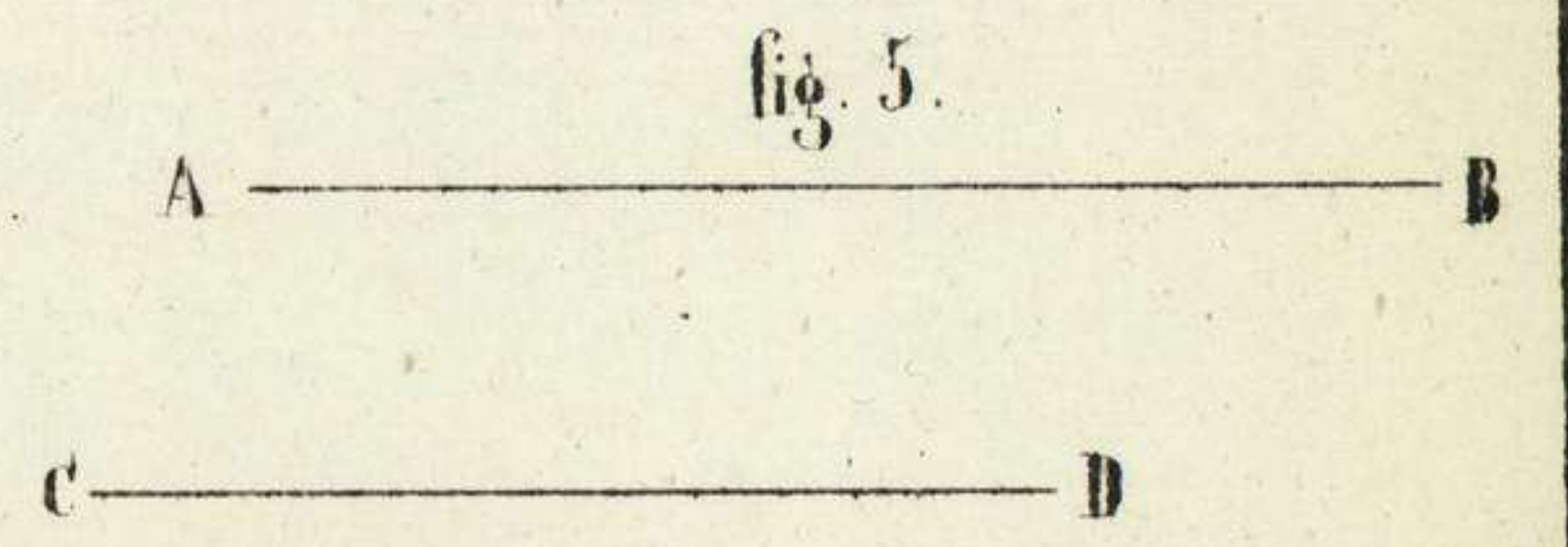
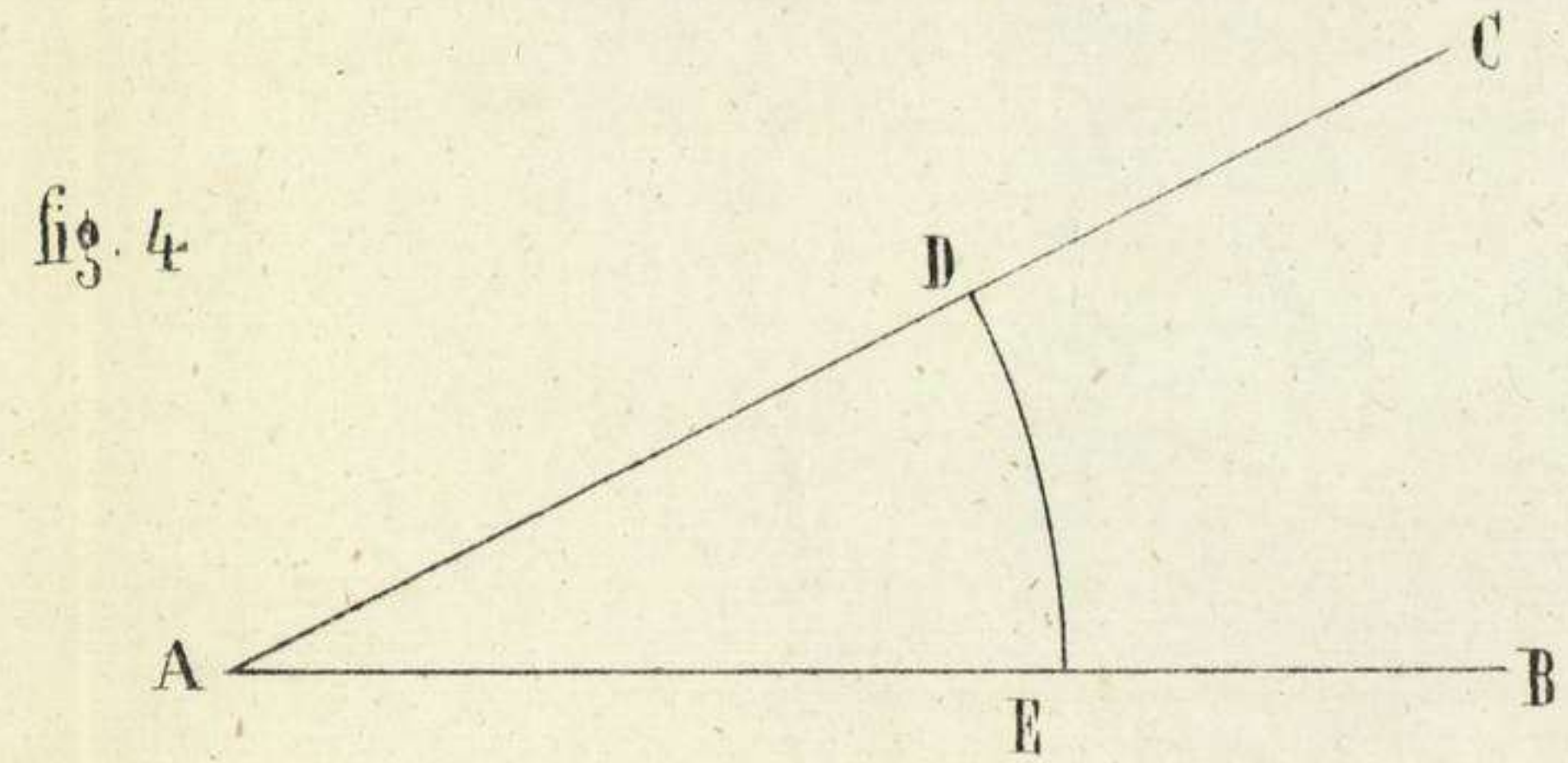
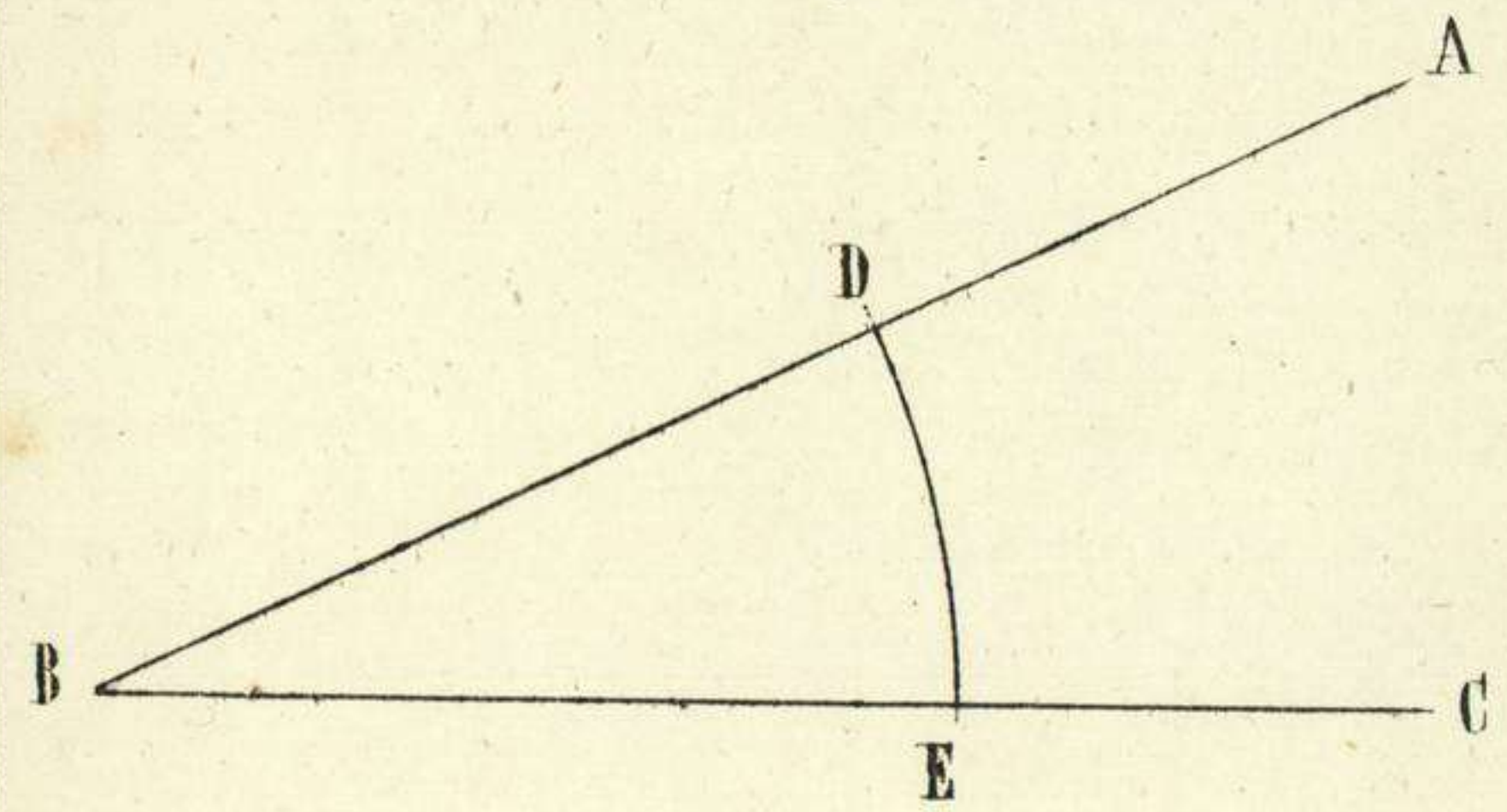
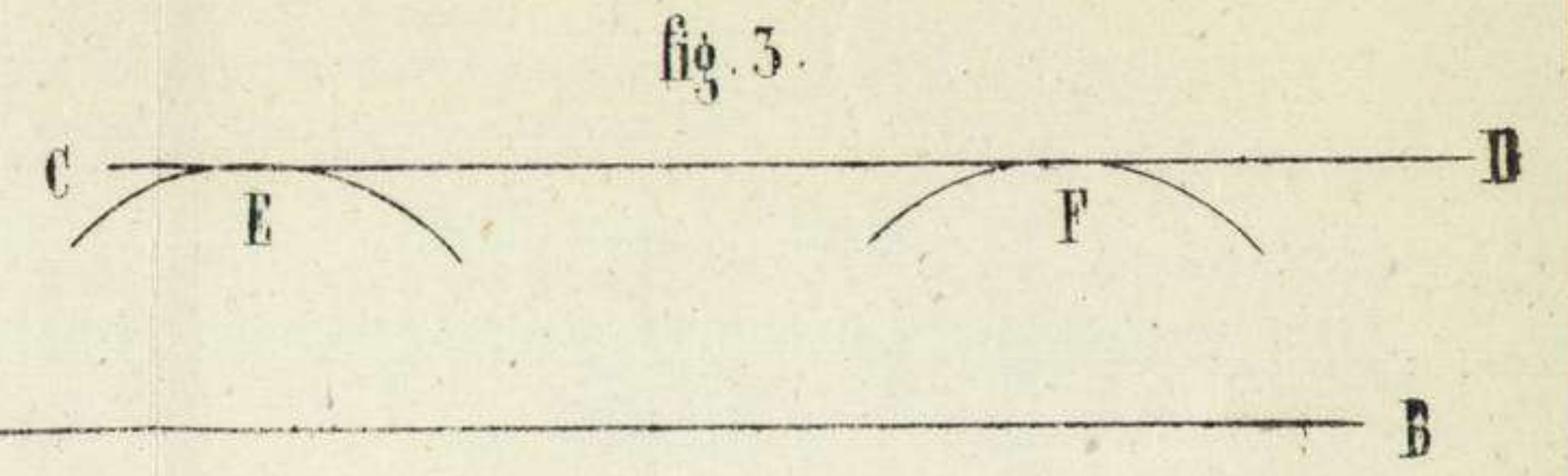
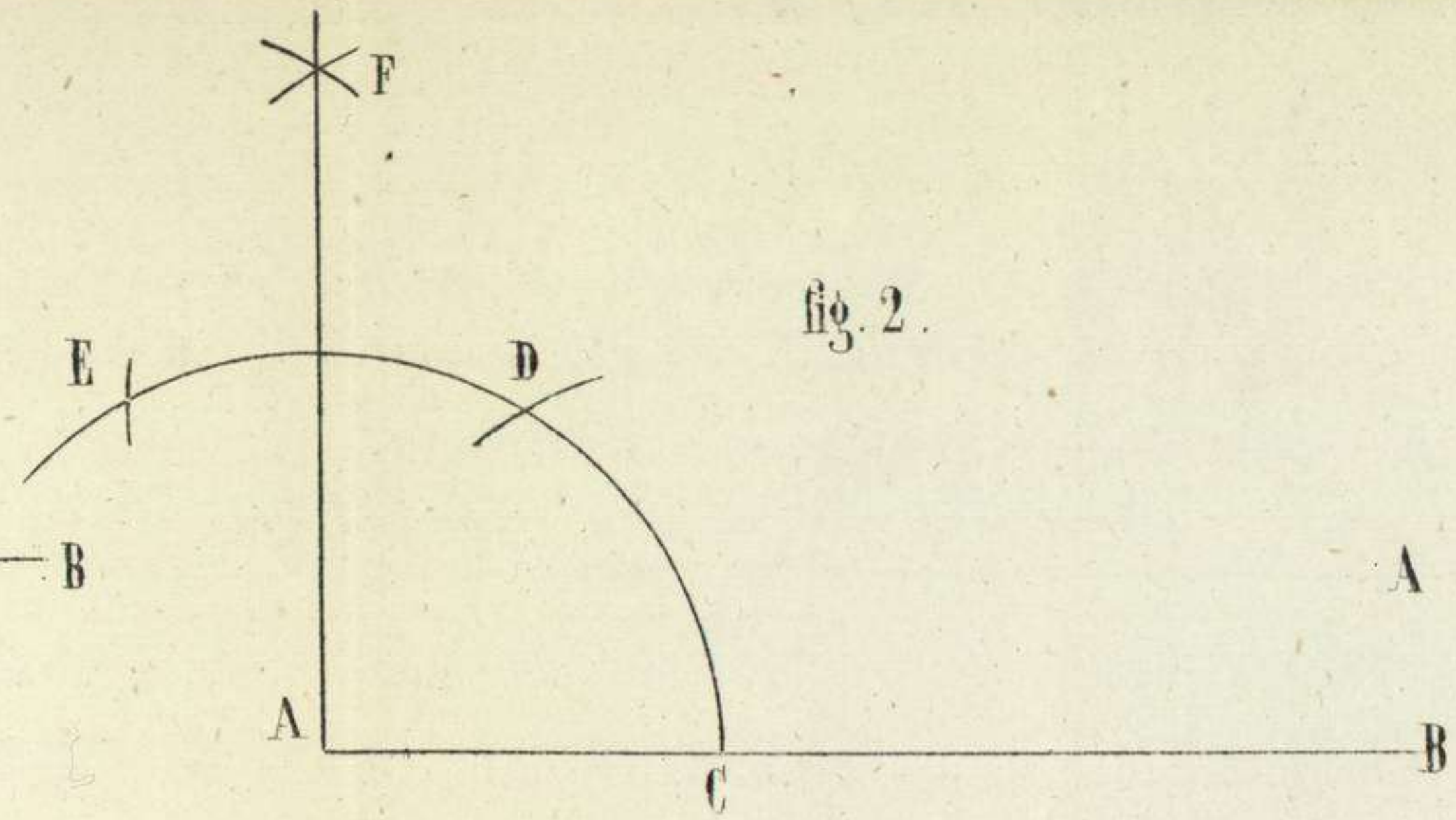
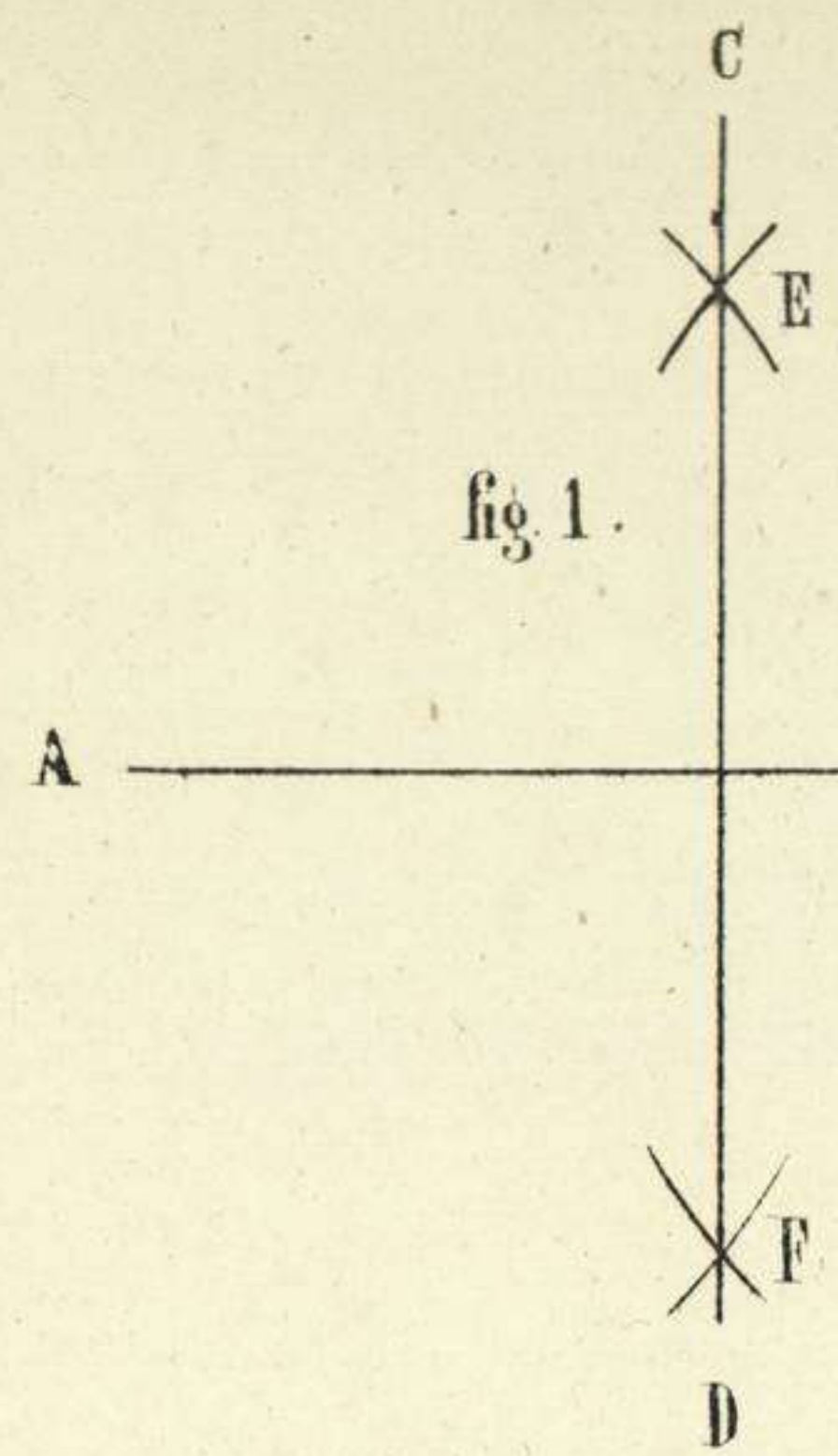
Piezas de calculo de la Metchera de movimiento diferencial ultimo sistema.

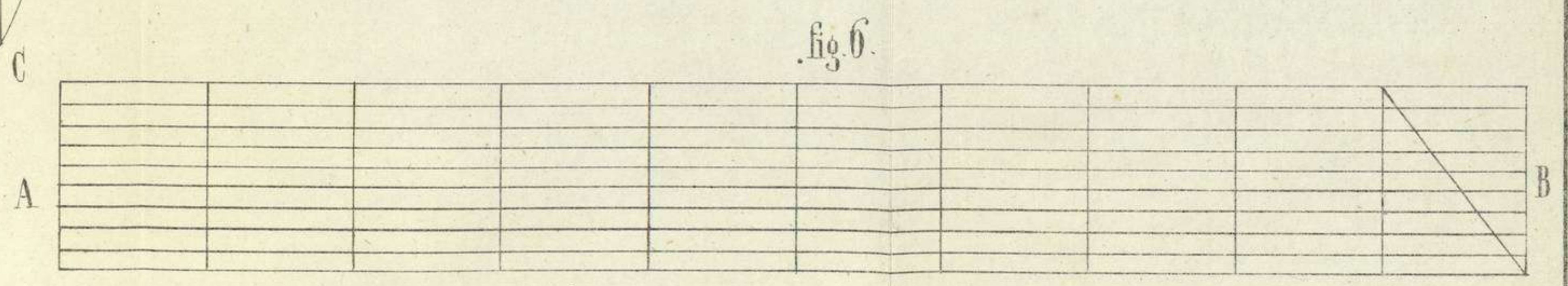
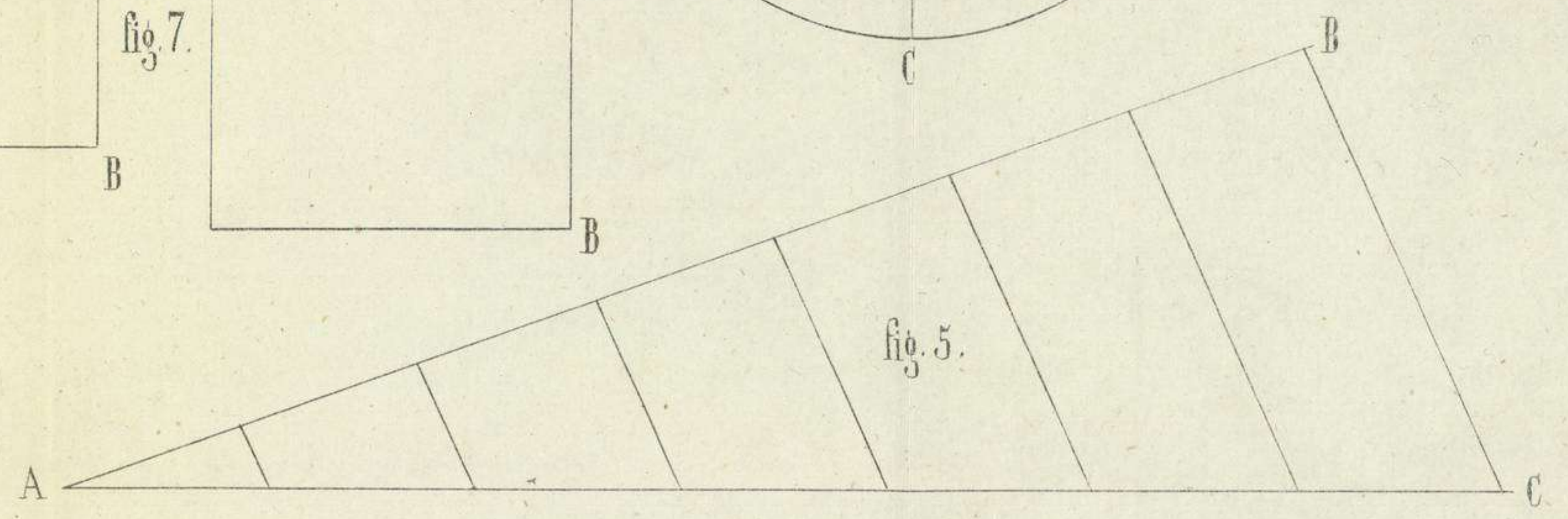
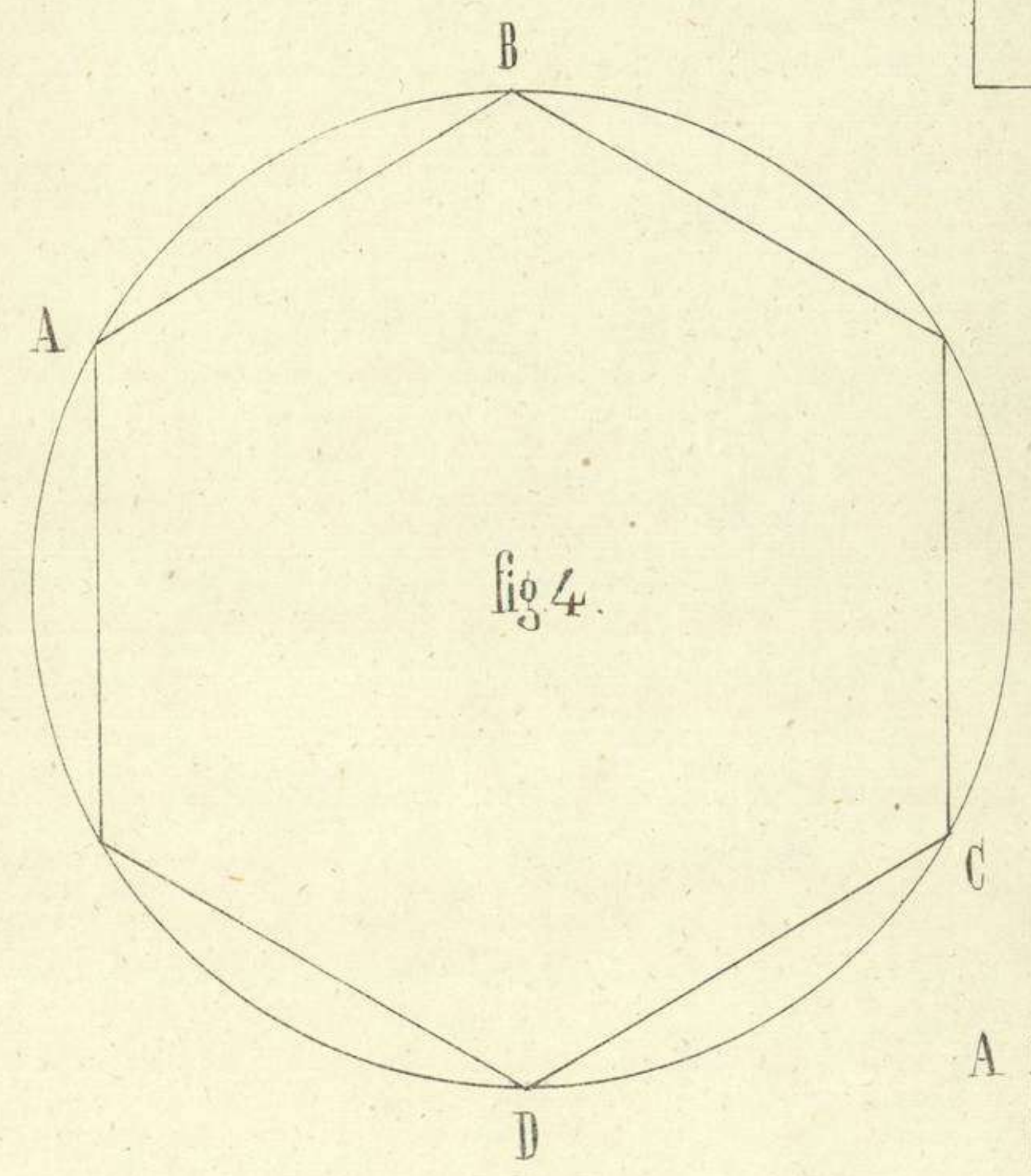
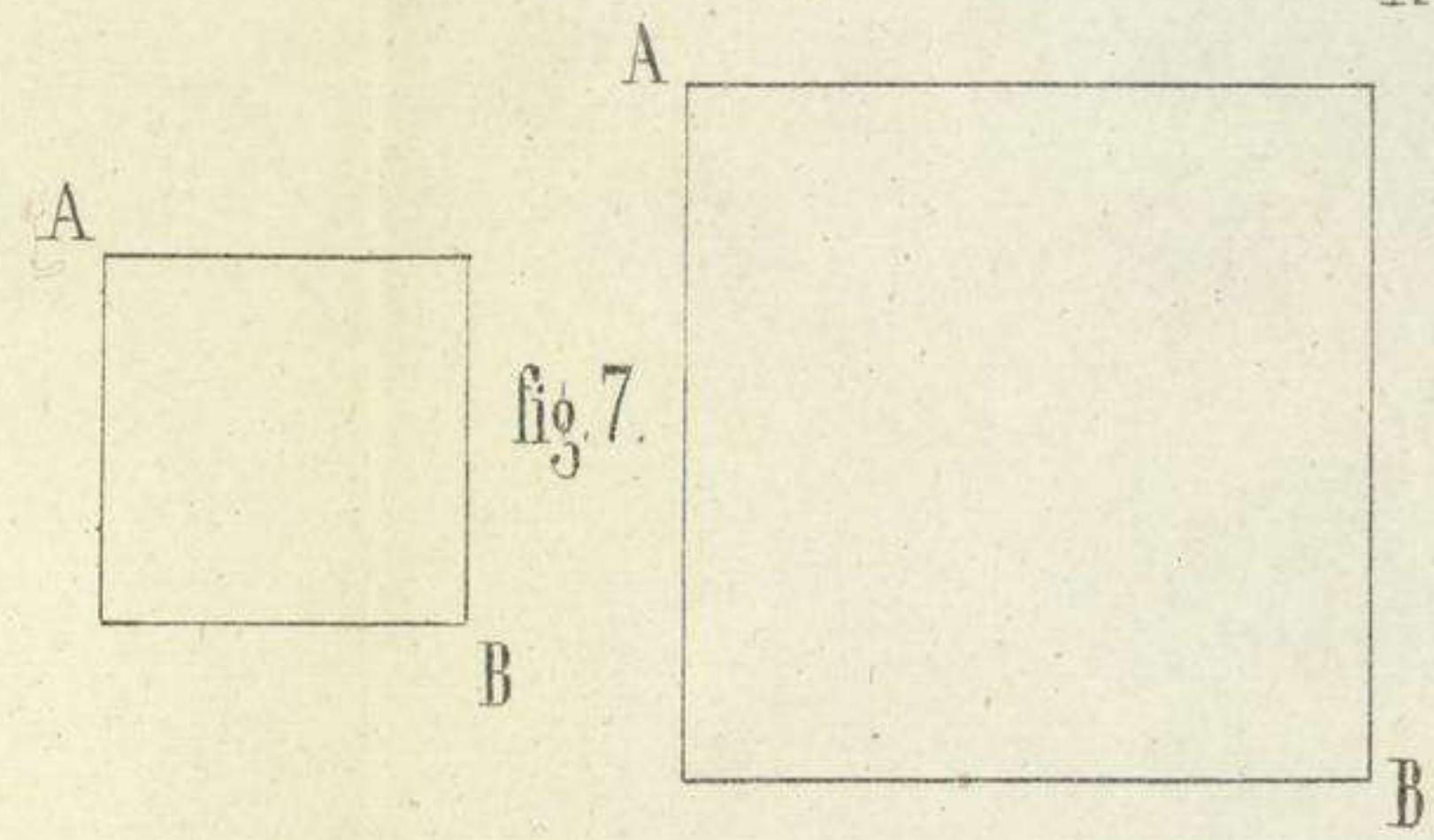
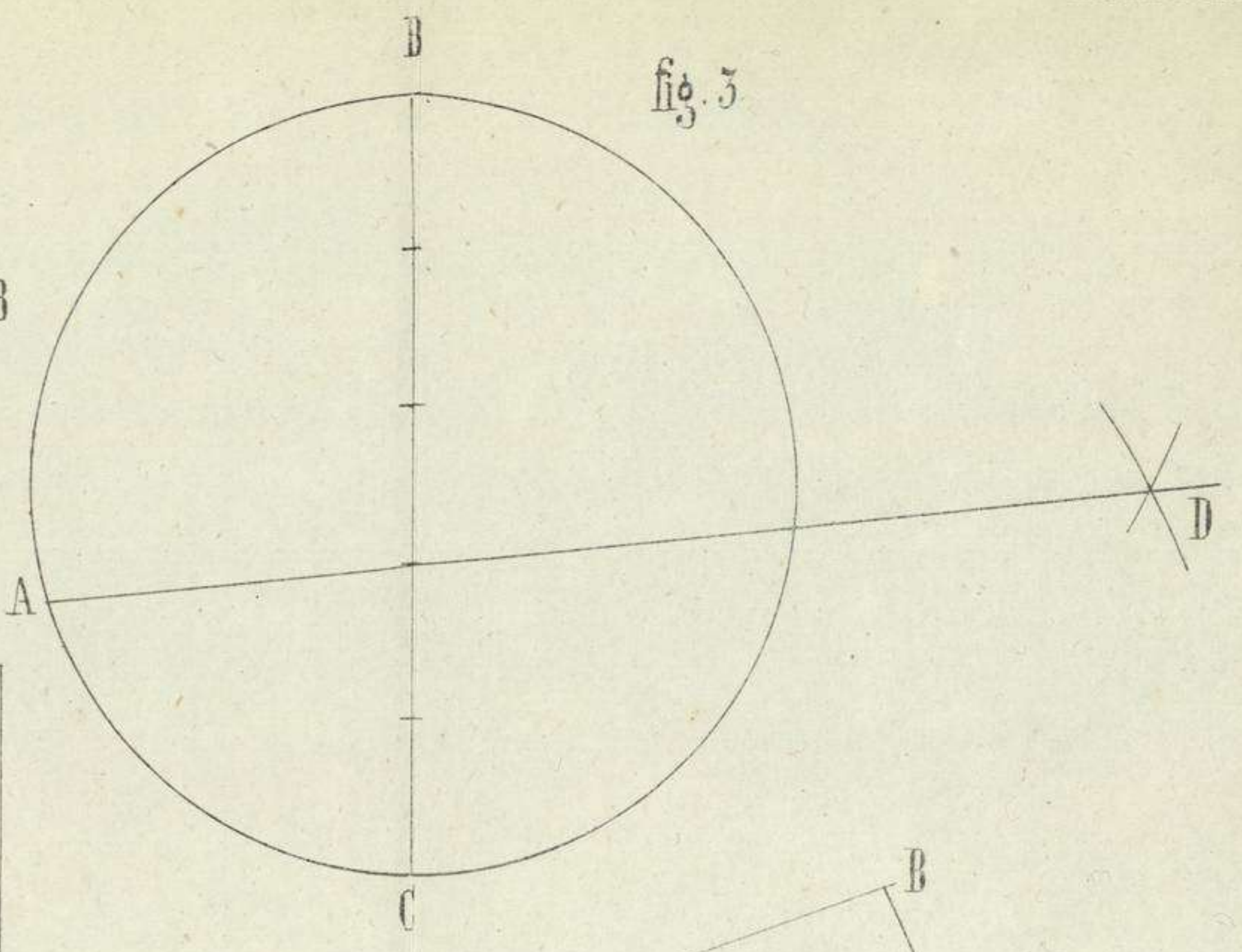
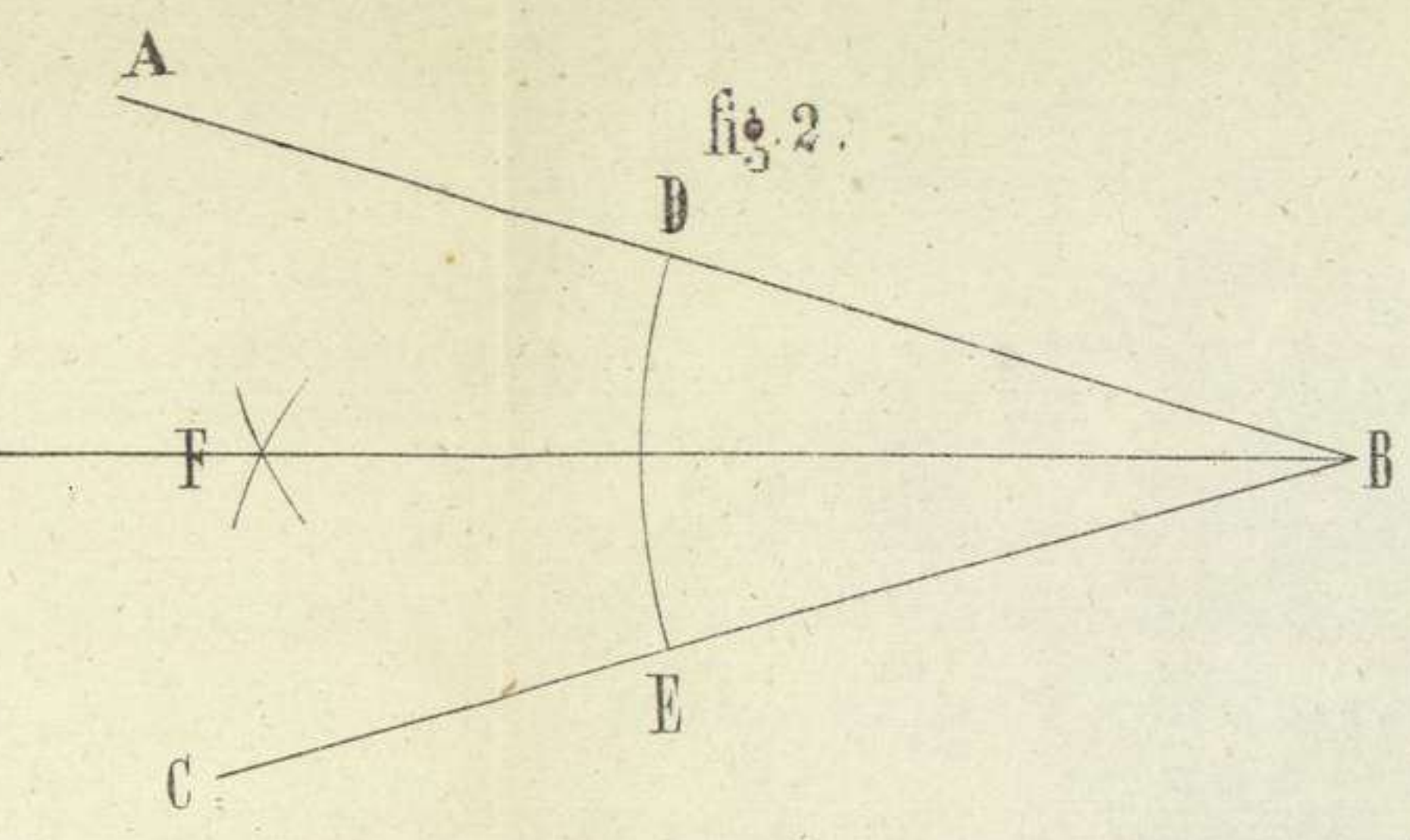
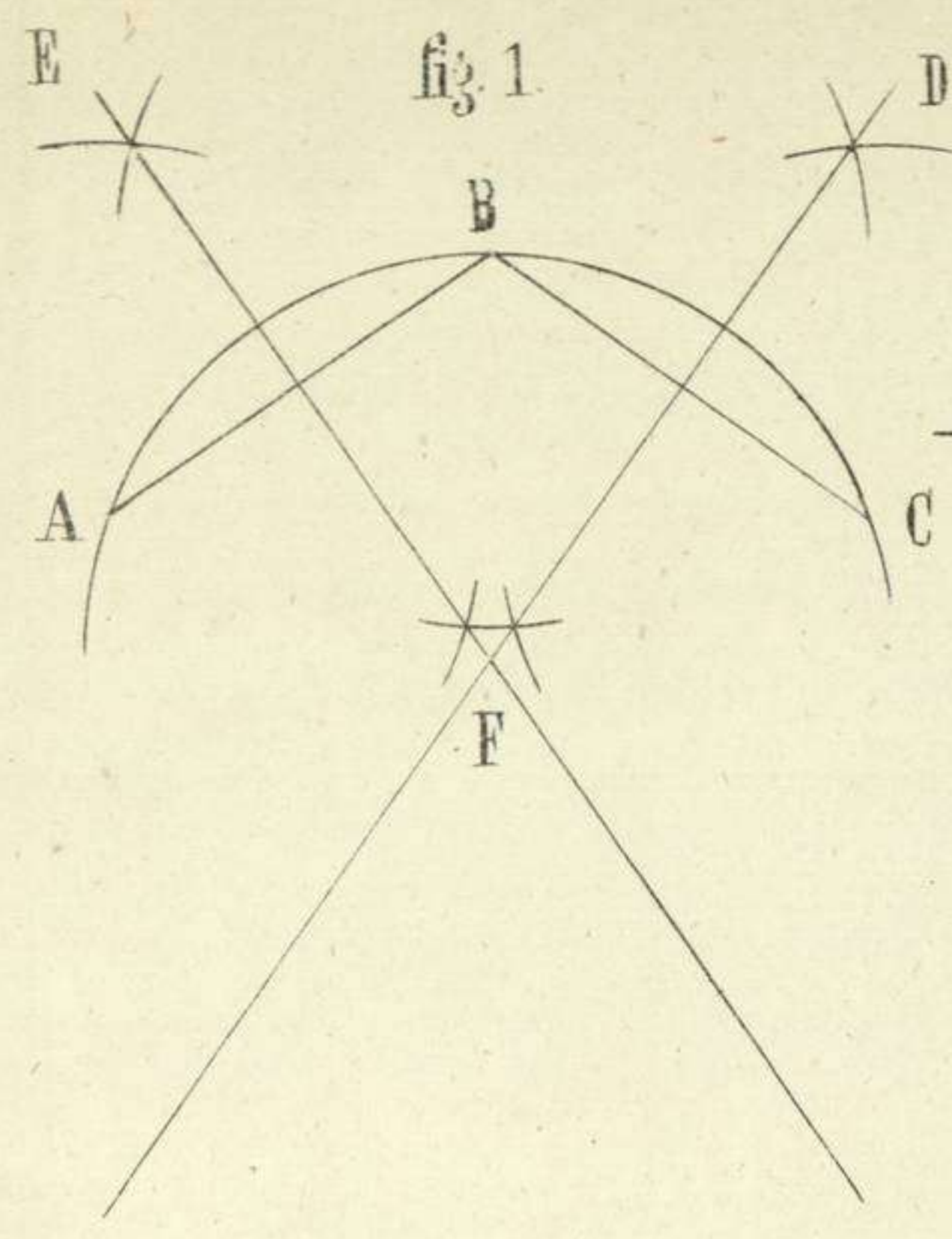


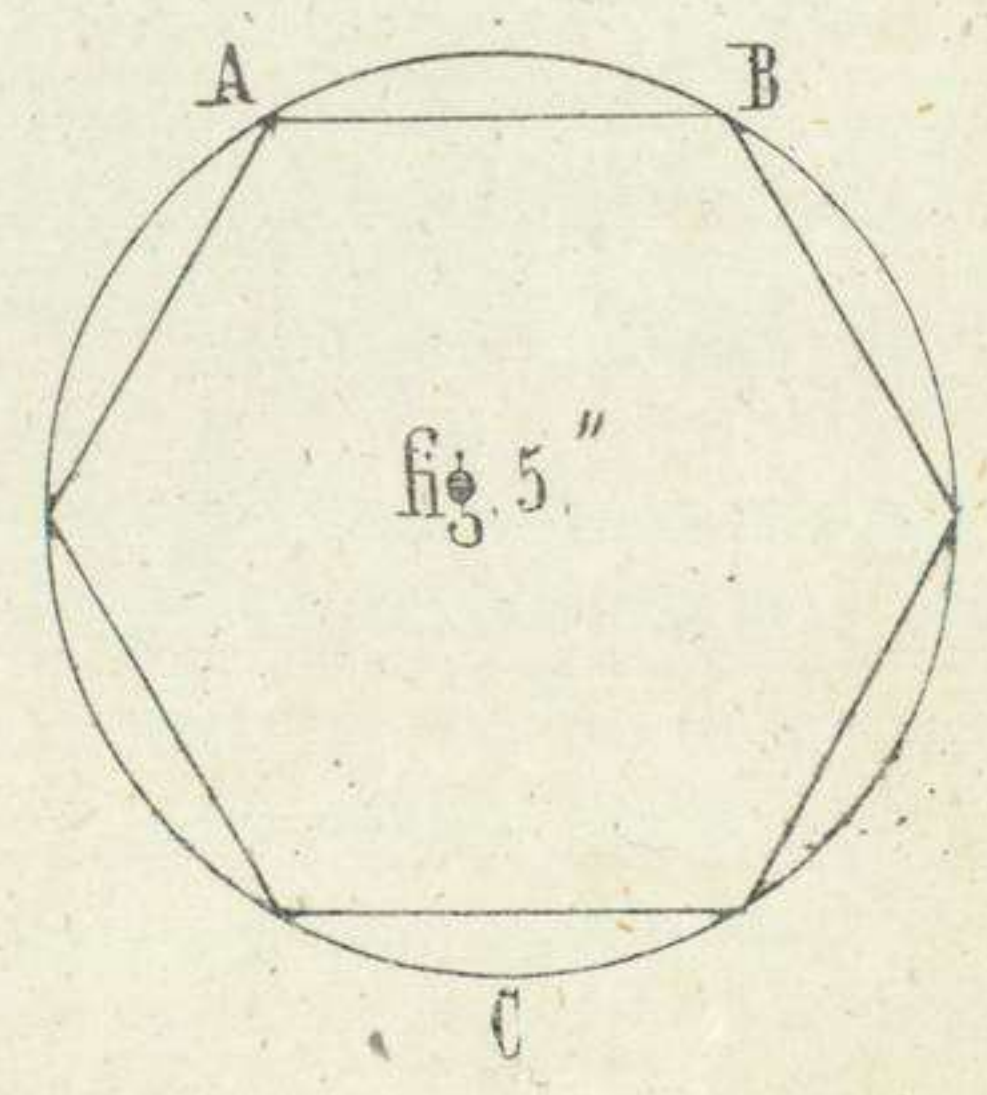
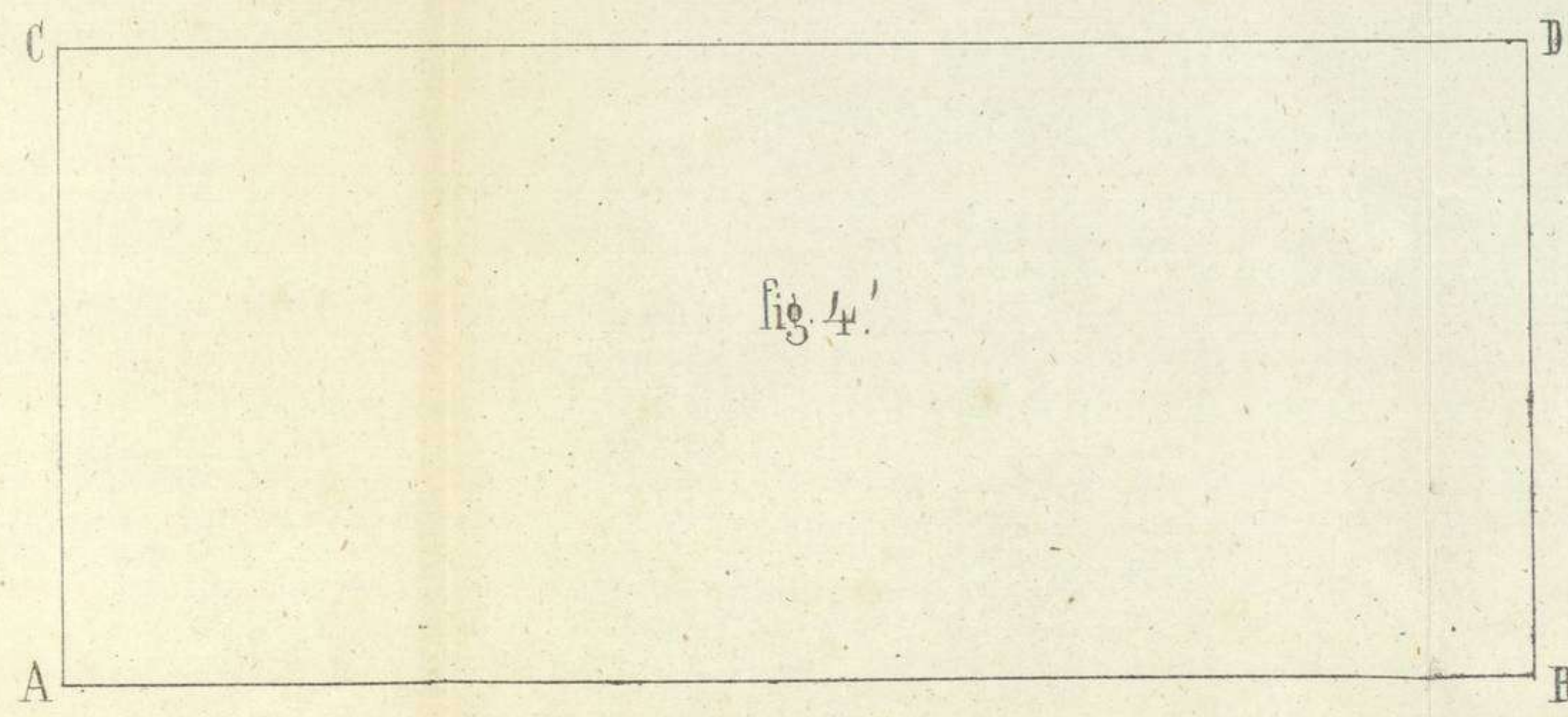
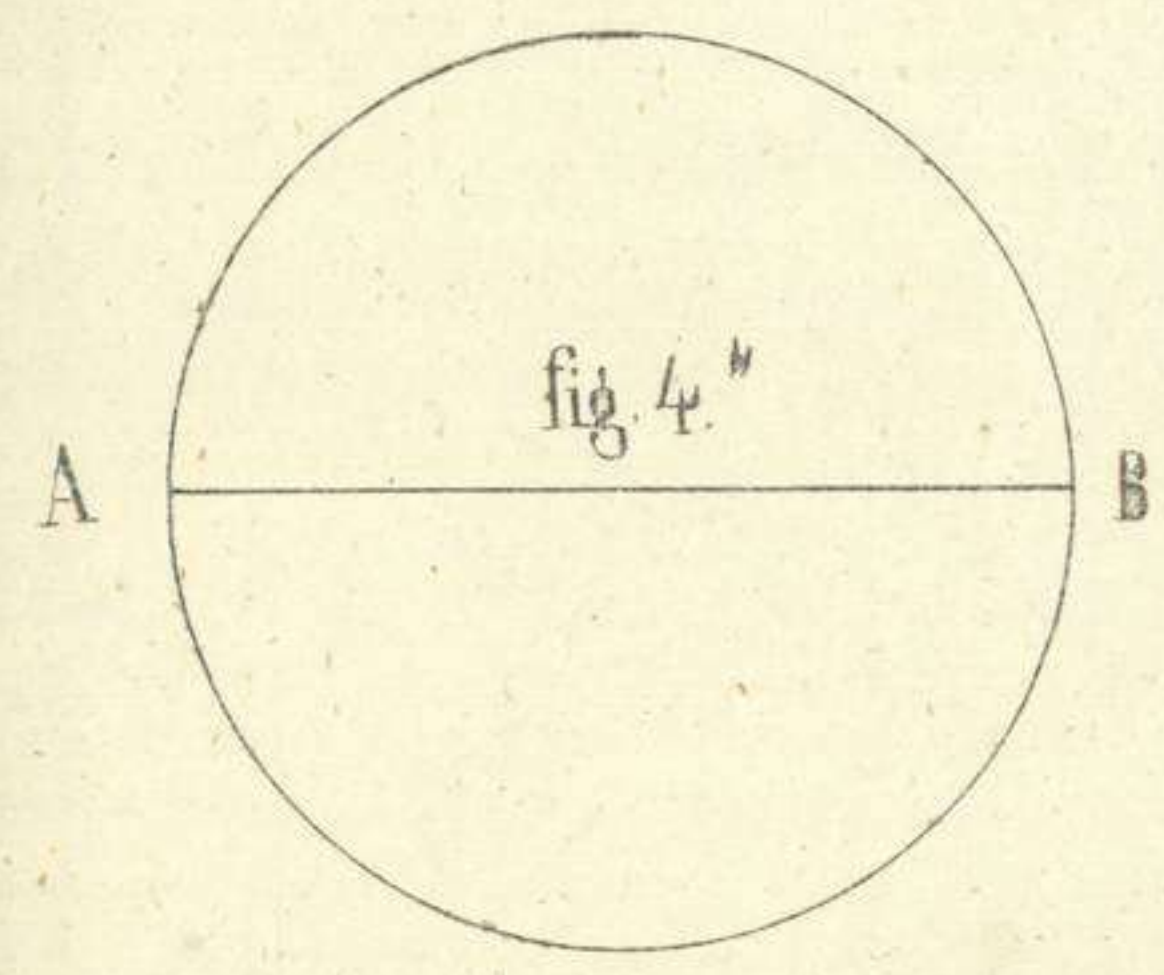
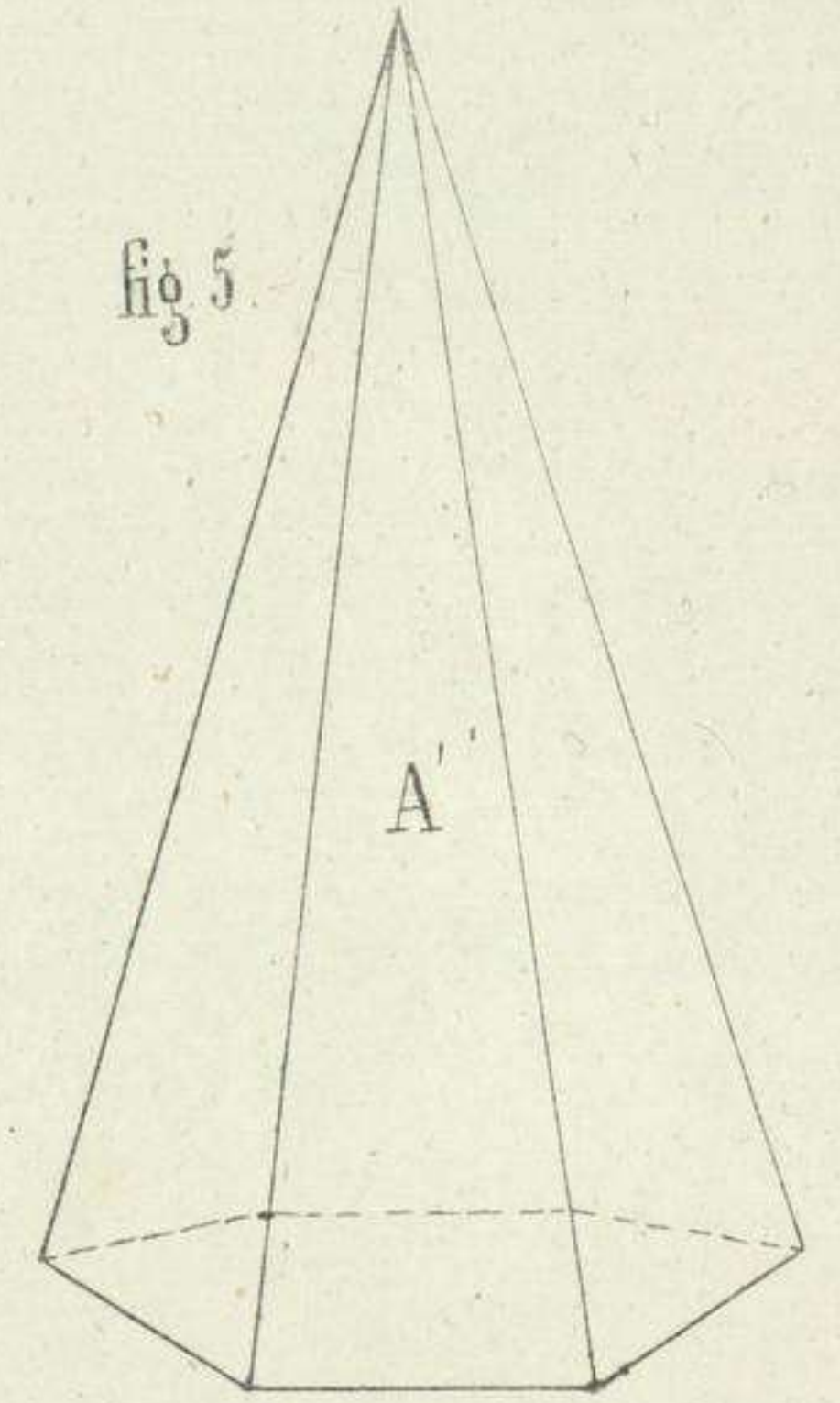
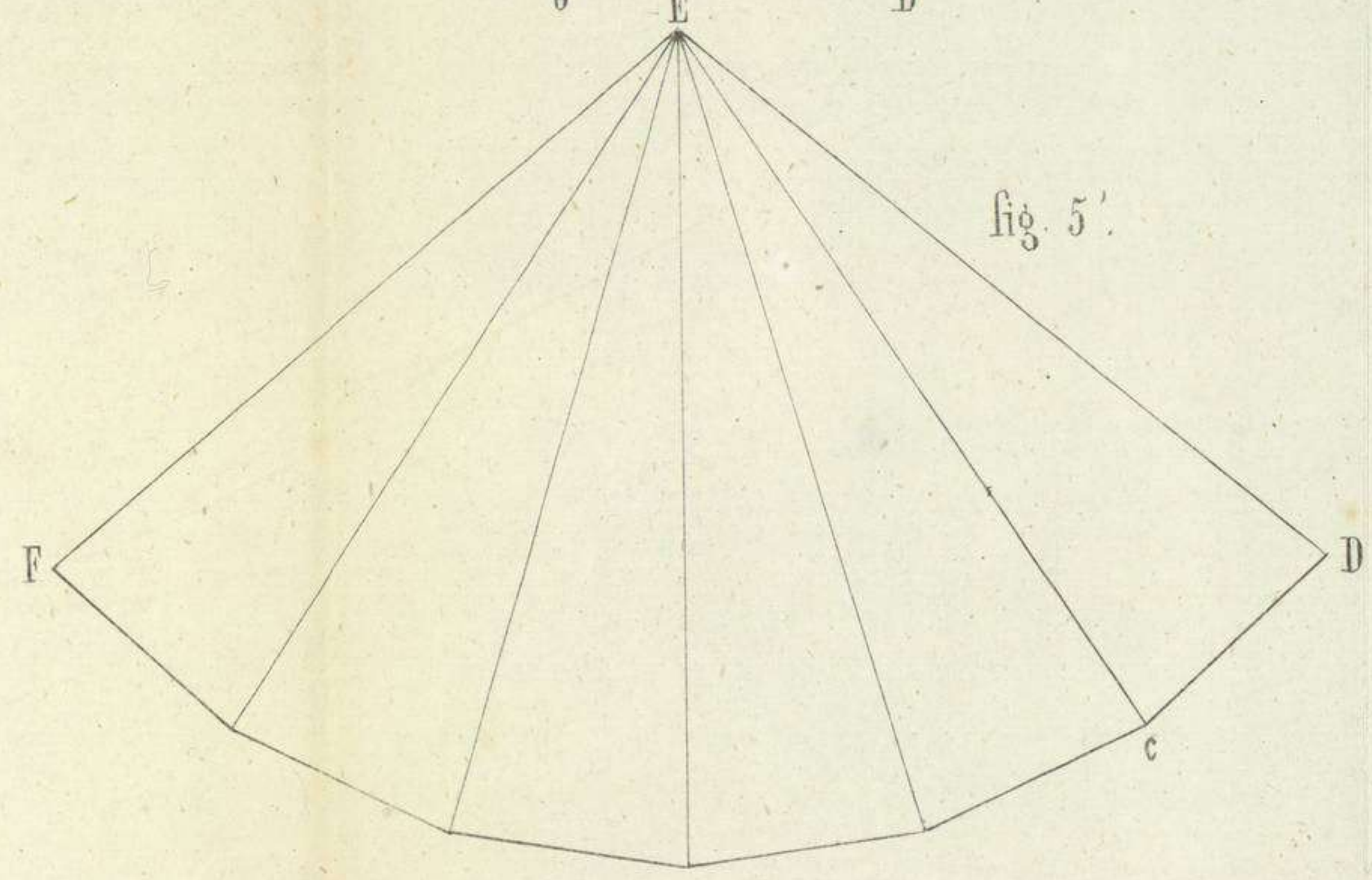
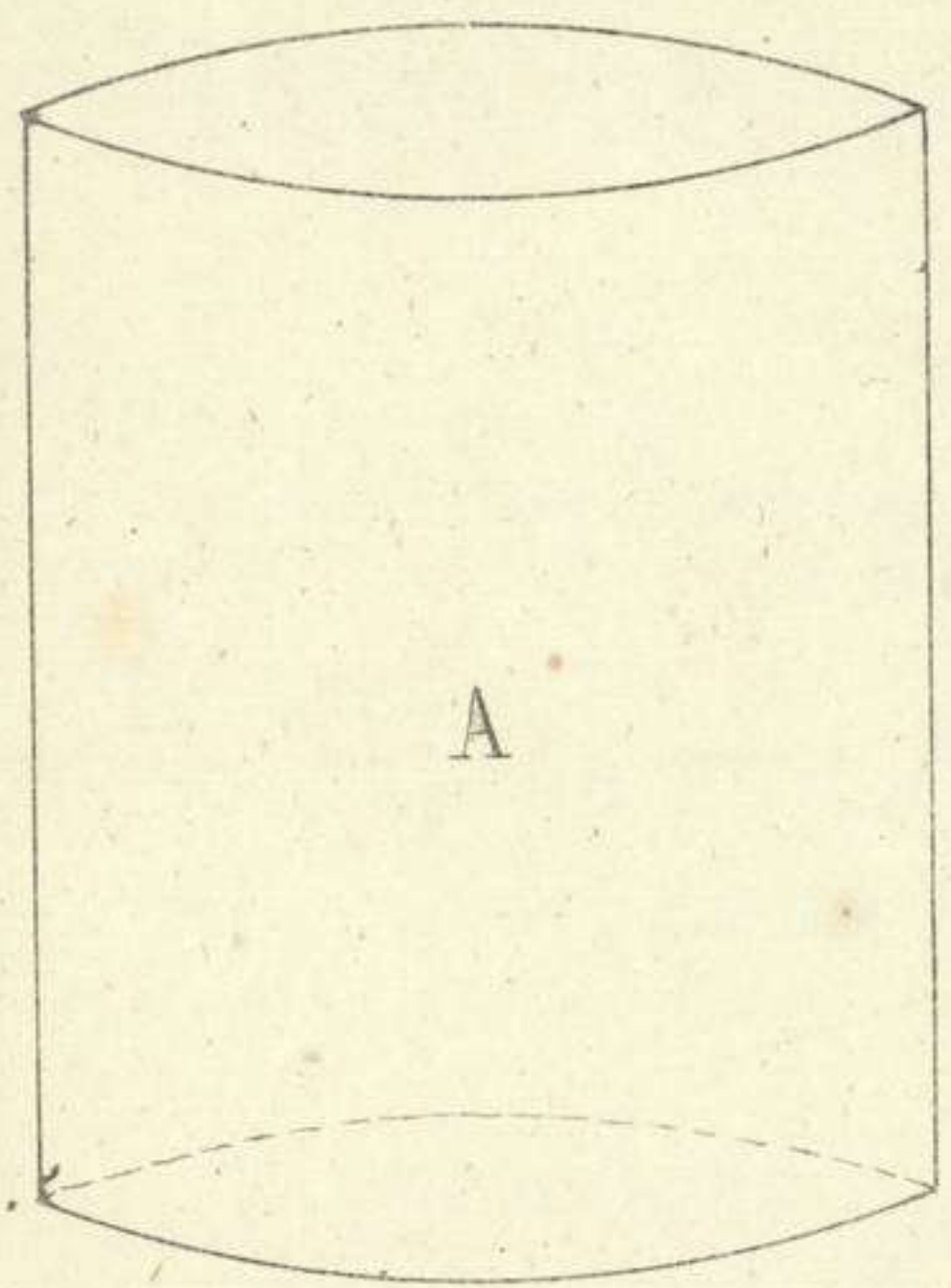
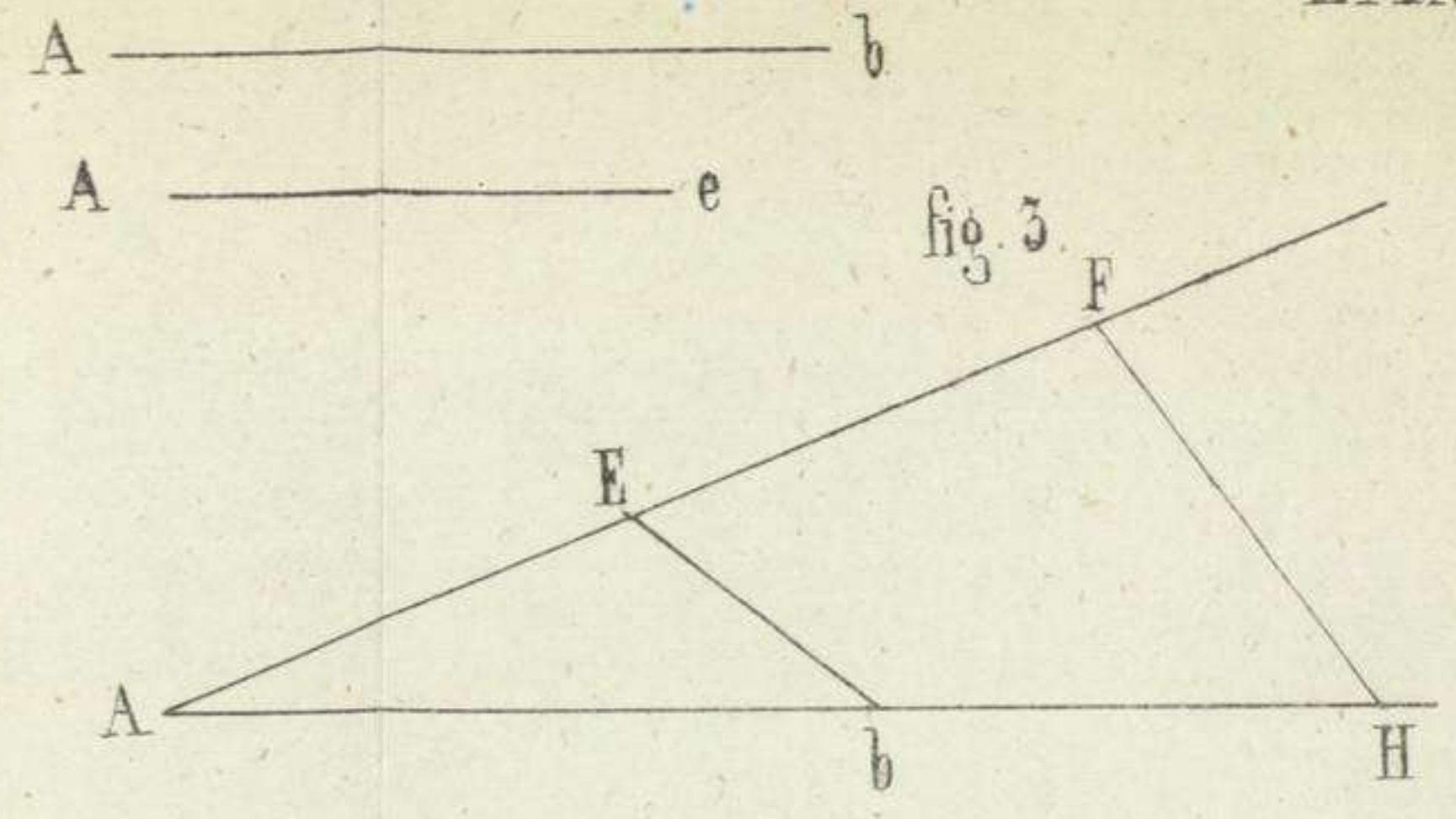
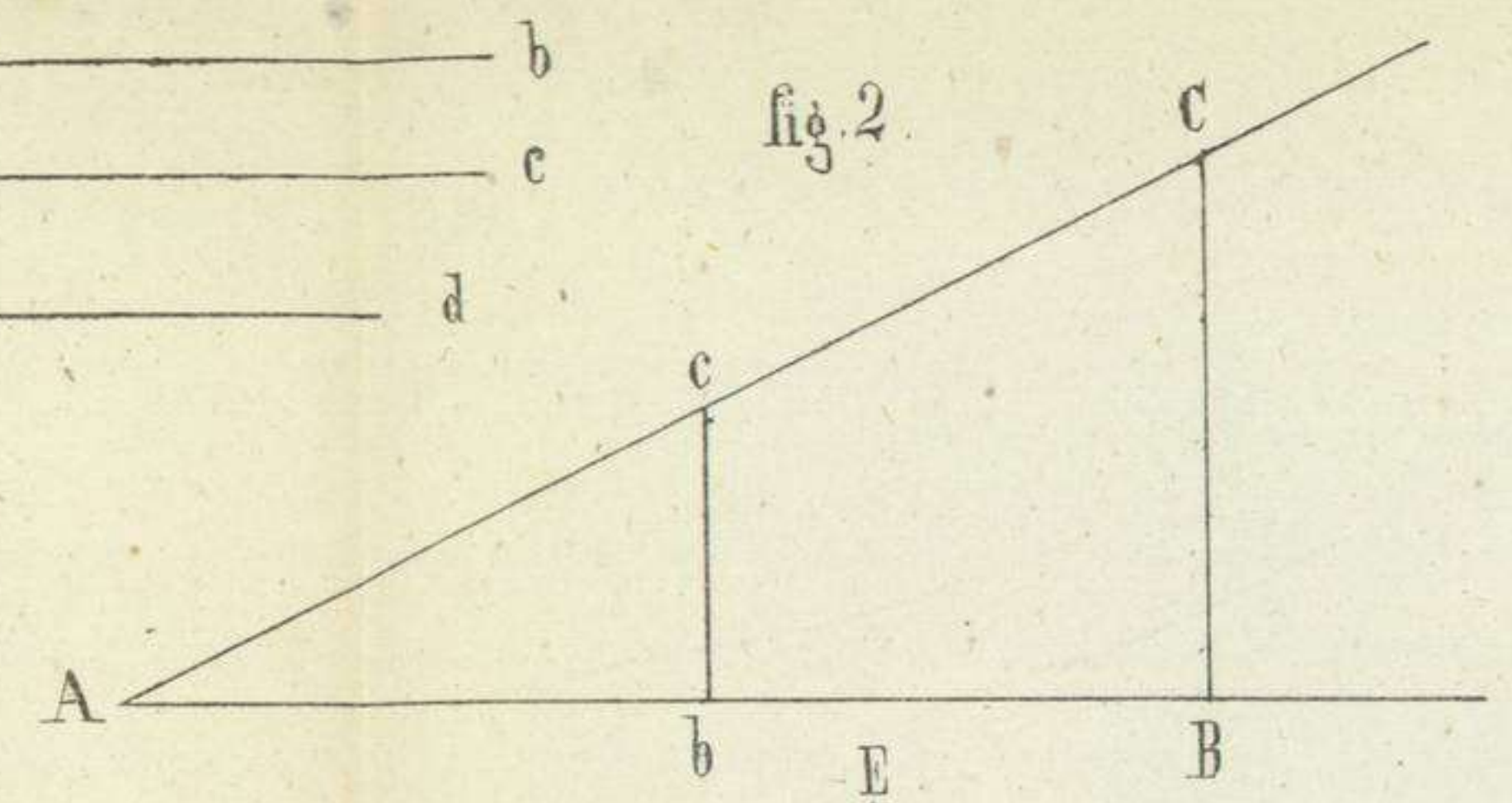
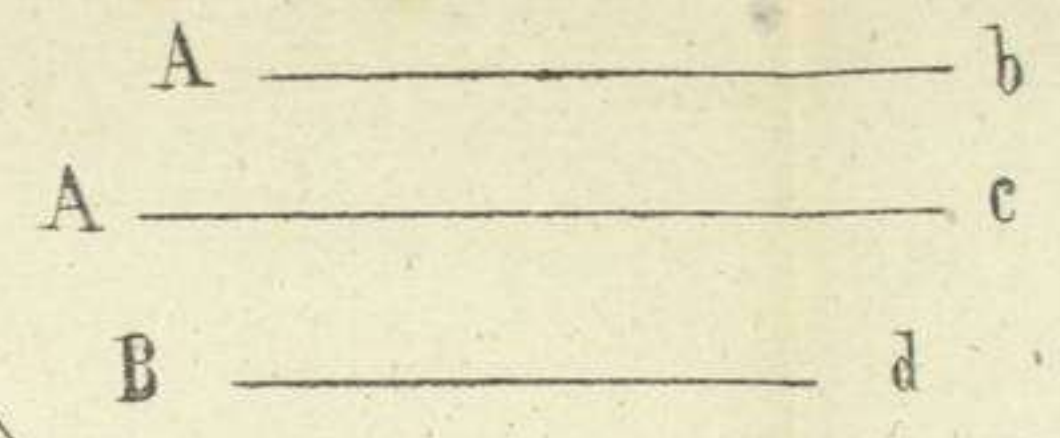
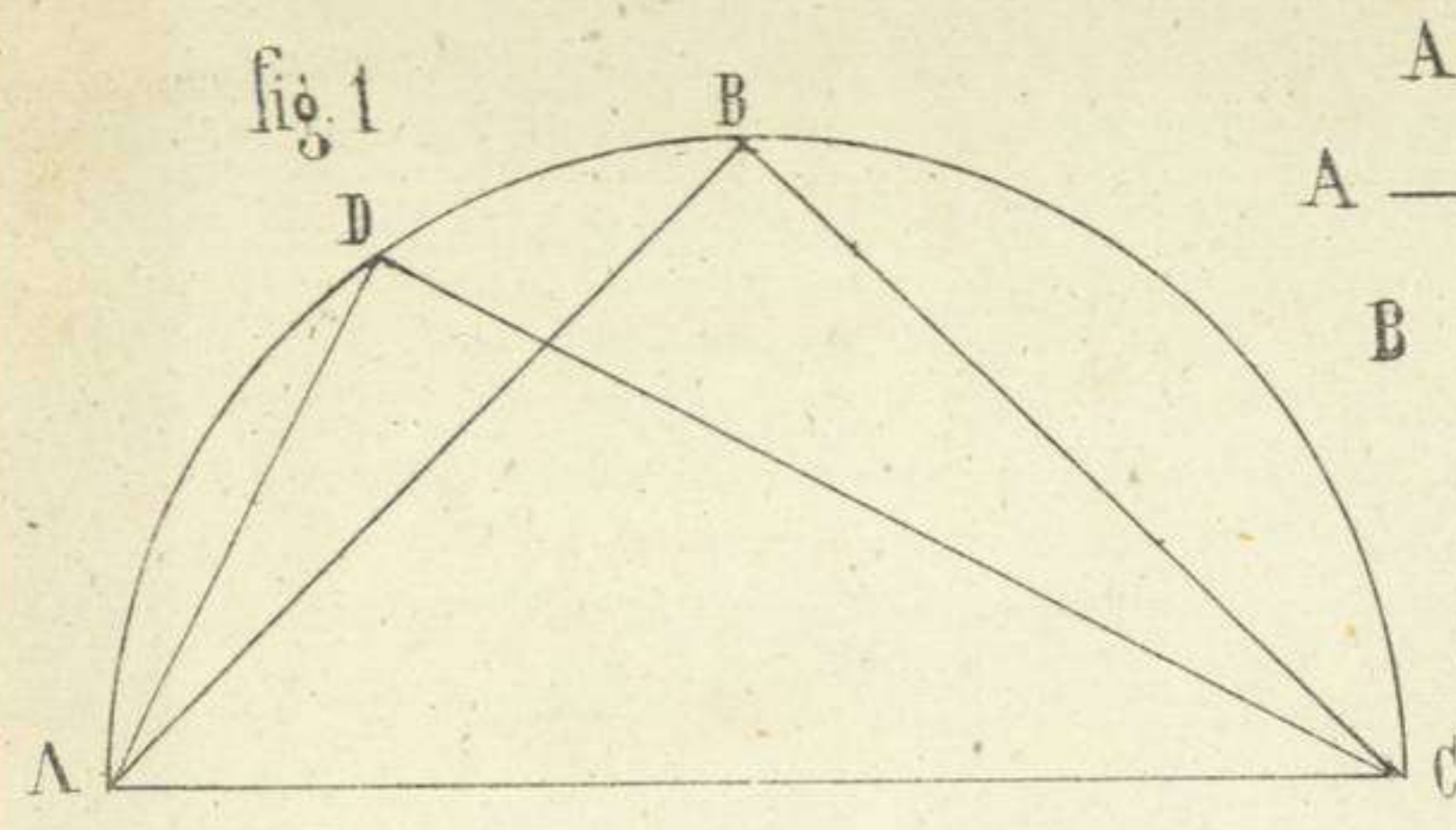
Metchera de movimiento diferencial ultimo sistema



12 6 0 1 2 3 4 5 6 pies franceses.







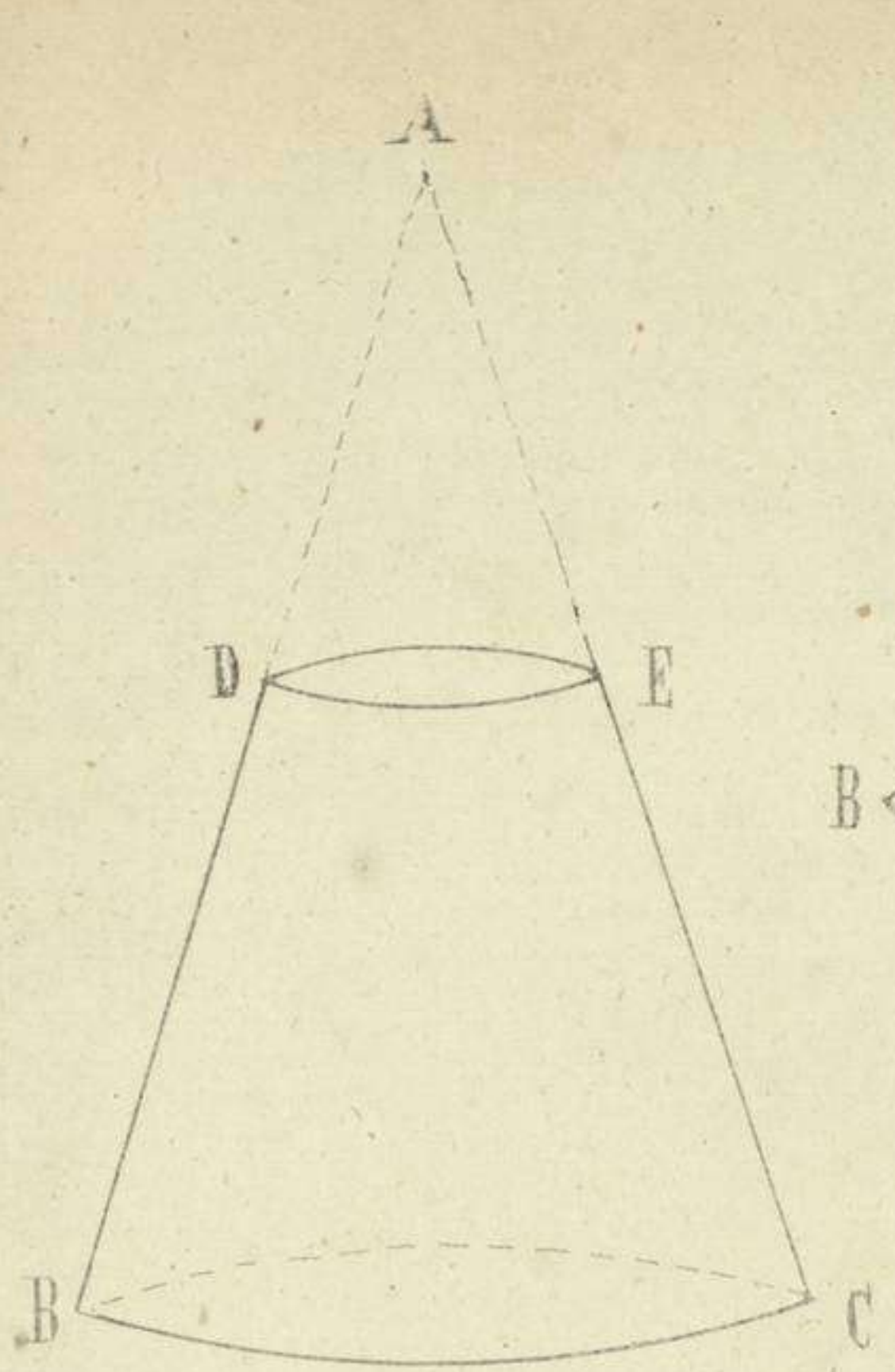


fig 1.

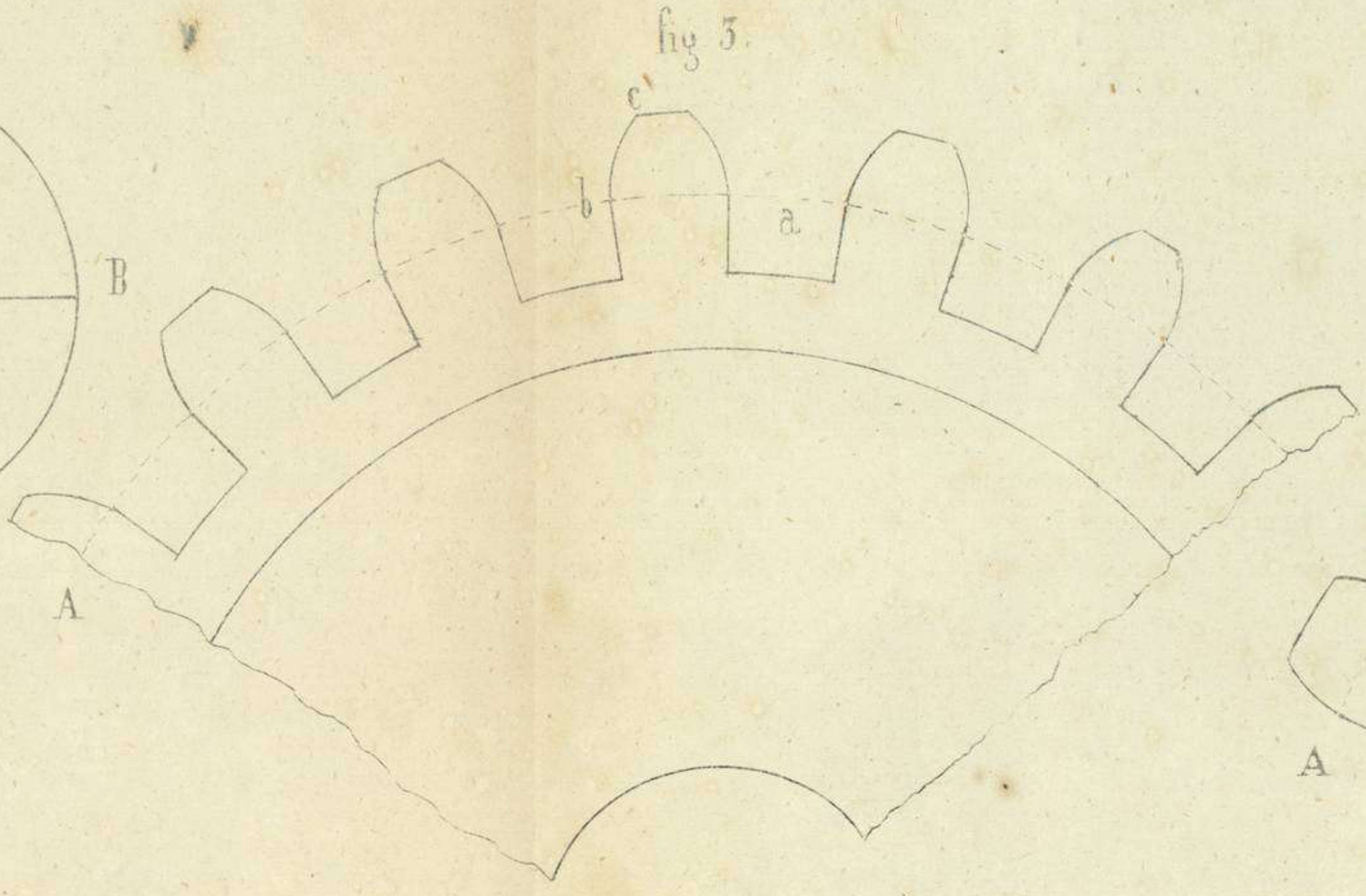
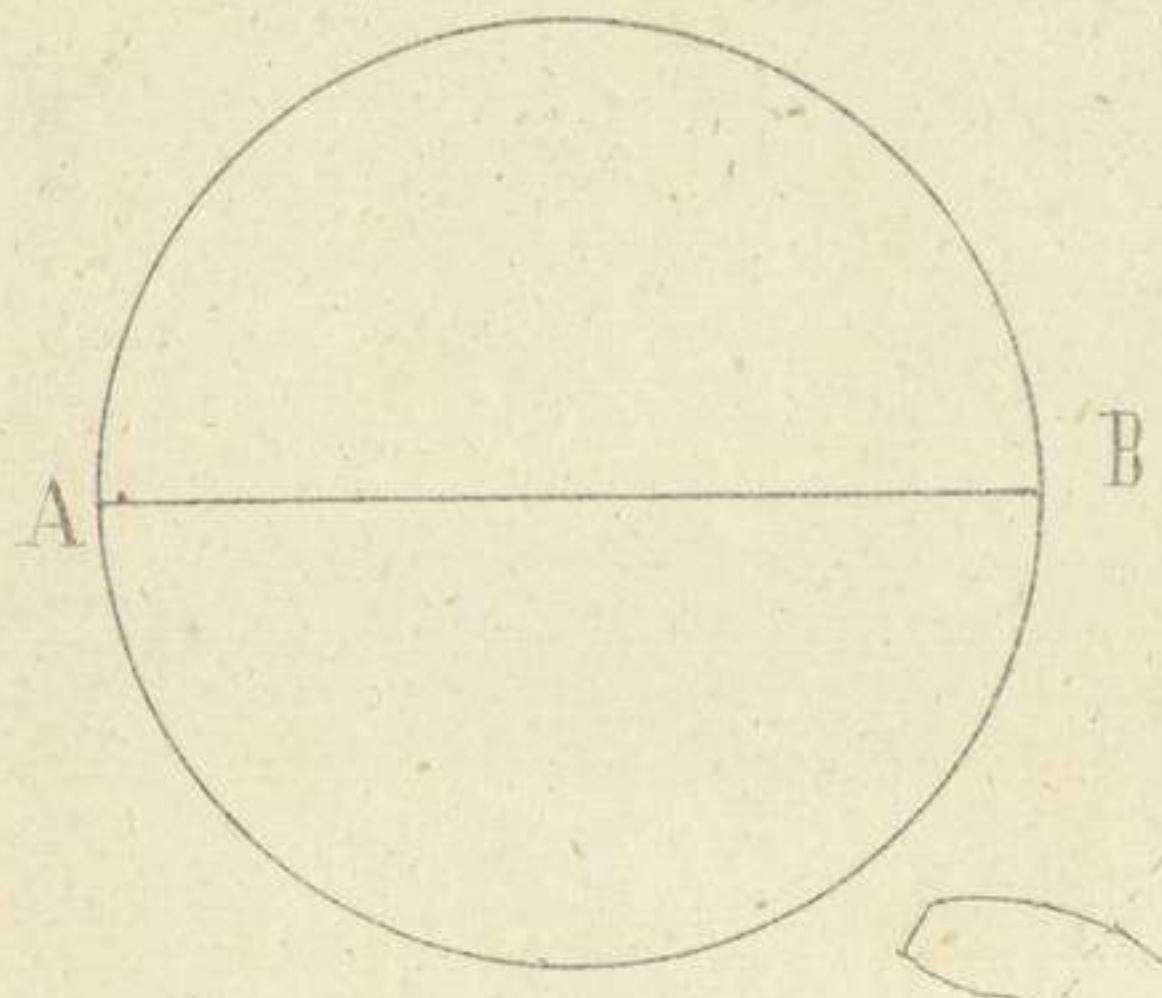
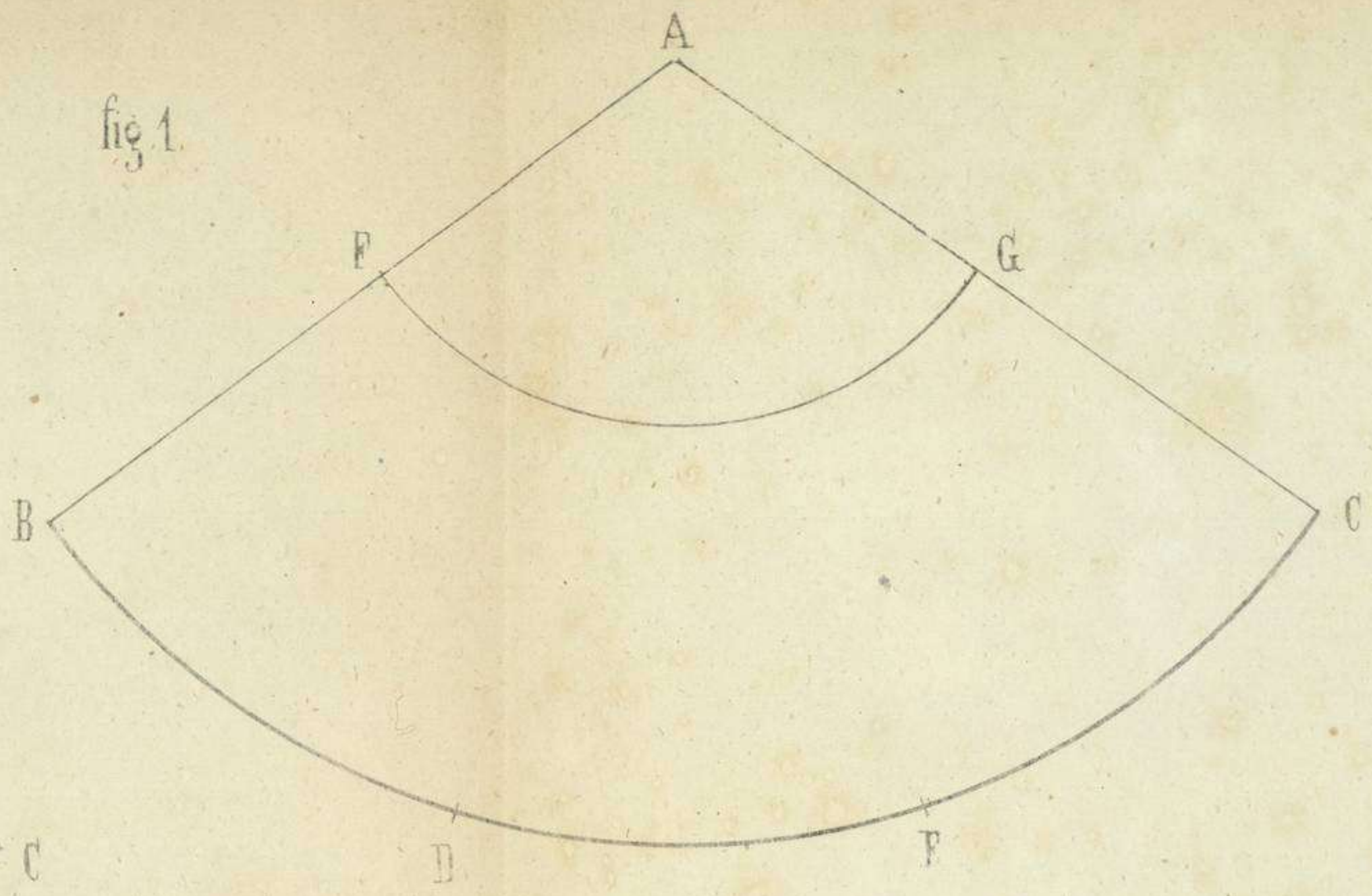


fig 5.

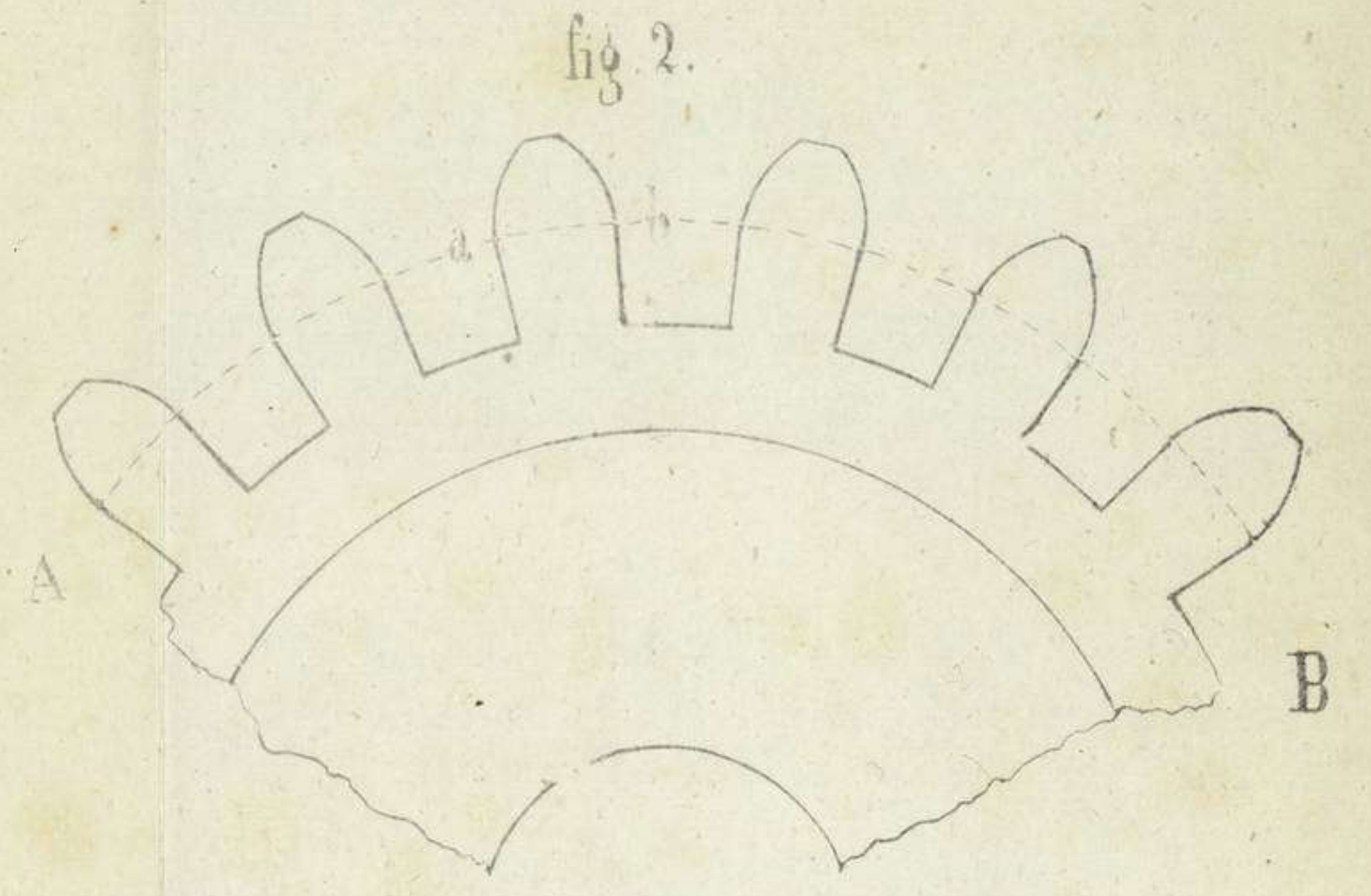


fig 2.

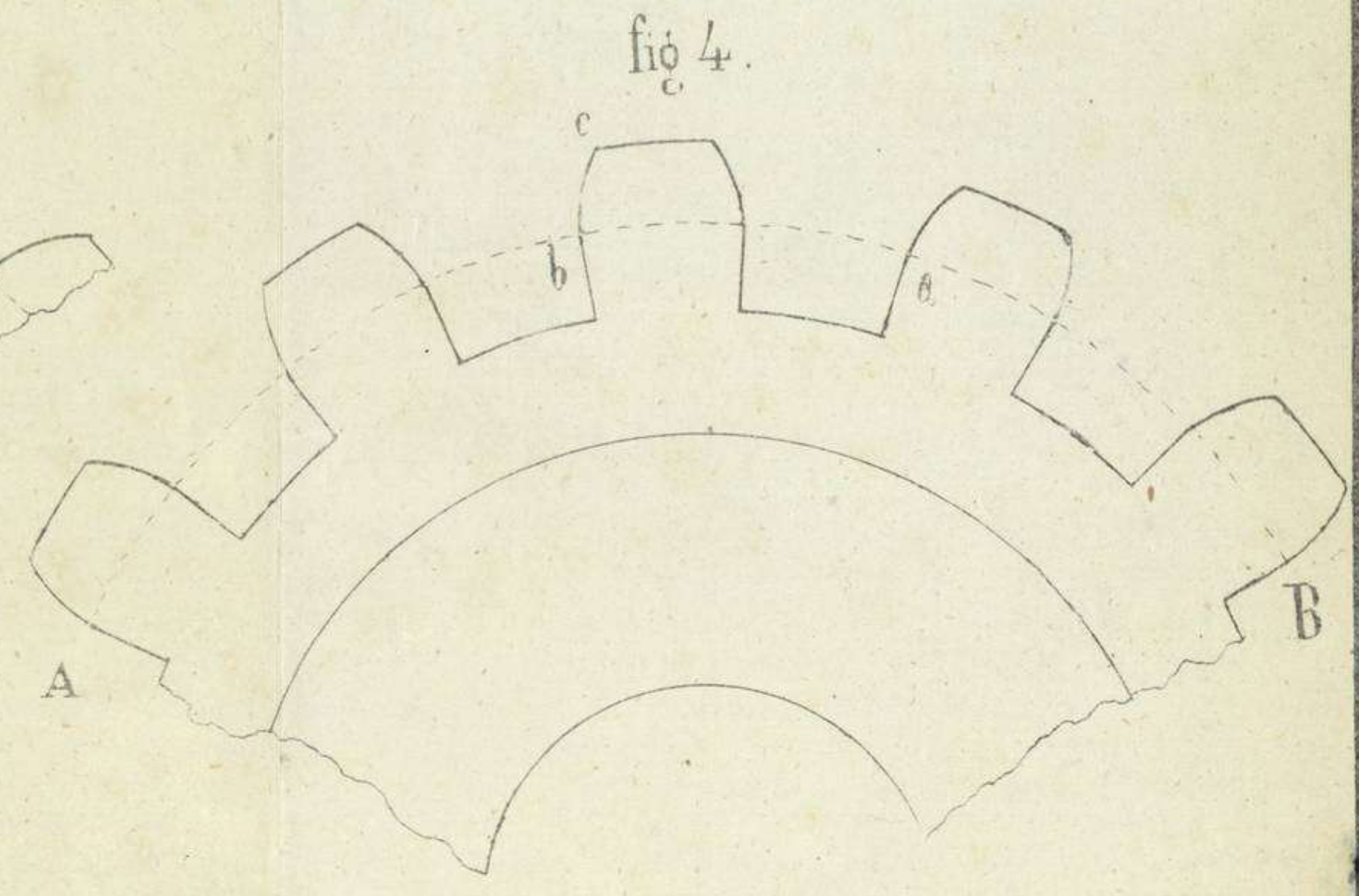
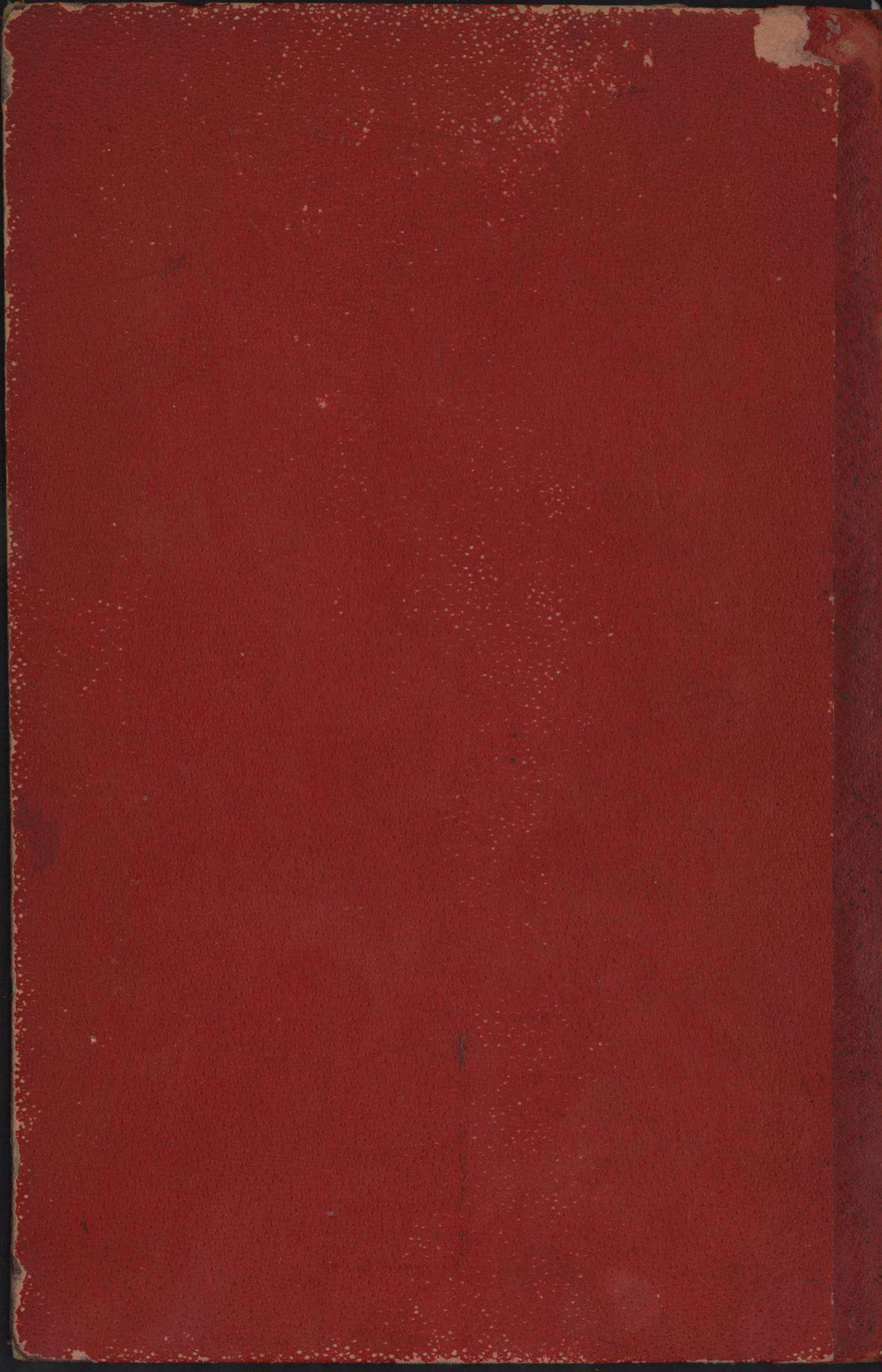


fig 4.



ROSEN, A. M. M. V.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

FILATURA

DE ALGODON

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX