

DESCRIPCION

de los aparatos de alumbrado empleados en los

FAROS.

(Conclusion.)

El mechero se compone de una, dos, tres ó cuatro mechas concéntricas, segun el orden del aparato, como sigue:

Para los faros de 5.º y 6.º orden una mecha.

Para los id. de 5.º y 4.º dos mechas.

Para los id. de 2.º tres id.

Para los id. de 1.º cuatro id.

Estas mechas se introducen en unos espacios anulares *dd*, *ee*, *ff*, *gg*, (figs. 10, 11 y 12 Lámina 122) separados un cierto espacio *H*, *J*, *A*, *L* para dejar paso al aire, y comunican con un tubo acodado *L* (fig. 11) y *HJ* (fig. 2), por donde llega el aceite del depósito *A*. Cada una de estas mechas se puede subir ó bajar independientemente de las demas, por medio de los tornillos *C*, *E*, *F*, *G* y de las barras dentadas verticales unidas á los cilindros que contienen las mechas; ademas con el objeto de ligar unas con otras, se han soldado las planchas de hojadelata *J*, *L*, *H*, dispuestas verticalmente para no impedir el paso del aire que ha de alimentar la combustion. Por último para colocar el tubo ó chimenea *E*, que ha de guiar la llama, se rodea el mechero de un cilindro *abmn*, que por medio de un tornillo de presion, *M* puede fijarse á la altura, conveniente. Este tornillo tiene sin embargo el inconveniente de deformar el cilindro *ab*, por lo cual es preferible soldarle á la altura que mas convenga.

Las figuras 14 y 15 representan la proyeccion horizontal de dos mecheros de tres y de dos mechas concéntricas, y la 15 de uno de tres mechas, en que se han ensanchado los espacios anulares que sirven para la circulacion del aire. El empleo de las mechas concéntricas en las lámparas para los faros, tiene la gran

Tomo VIII.

ventaja de que bajo un pequeño volúmen presenta mucha luz, condicion indispensable en los aparatos lenticulares. Se podria temer que la fuerza de la combustion carbonizase las mechas concéntricas, (sobre todo en los mecheros que tienen cuatro) mas pronto que en la disposicion de las lámparas comunes, pero se ha reconocido que bajo el mismo grado de carbonizacion se disminuye en aquellas menos, el efecto que producen, lo que proviene sin duda de que el gran calor que se desarrolla en el foco facilita la subida del aceite á las mechas.

En los experimentos hechos por *MM.* Fresnel y Arago despues de catorce horas de alumbrado, la fuerza de la luz observada en una lente no habia disminuido mas que en $\frac{1}{6}$ de su intensidad primitiva, asi estos mecheros pueden estar ardiendo toda la noche sin que sea preciso renovarlos, basta levantar un poco las mechas por medio de los tornillos *C*, *E*, *F* (fig. 12) en las últimas horas de la combustion, para que la llama se conserve á la altura conveniente.

El consumo de aceite de una lámpara, con un mechero como los que hemos descrito y estando bien alimentado es como sigue:

En una lámpara de 1.º orden 750 gramos por hora.

En una id. de 2.º . . . 500

En una id. de 5.º . . . 190

En una id. de 4.º . . . 150

En una id. de 5.º y 6.º 90

Pero para que la llama tenga todo su brillo es preciso que llegue al mechero una cantidad de aceite cuatro veces mayor que la que consume, para que renovándose sin cesar, no pueda entrar en ebullicion y la llama se separe un poco de los bordes, recubiertos constantemente por un exceso de aceite. Deben pues ar-

Madrid. 15 de Julio de 1860.

reglarse las bombas de modo que suministren por hora.

Para las lámparas de primer orden 5 kilogramos.
 Para las id. de segundo. . . 2
 Para las id. de tercero. . 760 gramos
 Para las id. de cuarto. . 600

Para conseguir este efecto, cuando el mecanismo está bien construido y marcha con regularidad, el peso motor P que va unido por medio de la polea P' debe ser:

En las lámparas de 1.^{er} orden de 55 kilogramos.
 En las id. de 2.^o. . . . de 50
 En las id. de 3.^o. . . . de 20

El exceso de aceite cae á un platillo E G (fig. 2) que se llama *escurridor* y que tiene un orificio F, por donde sale y cae al depósito A que se halla debajo, para lo cual se deja una abertura en la cubierta *ad*, indicada en *hg* (fig. 5).

Para reconocer si el aceite que llega al mechero es el que hemos indicado, se acompaña á las lámparas una vasija de 250 gramos de capacidad, que se coloca debajo del escurridor; y despues que el mechero se halla bien bañado de aceite, se observa el tiempo que tarda en llenarse dicha vasija, que segun lo que hemos indicado deberá ser:

De cinco minutos para una lámpara de 1.^{er} orden.
 De siete y medio para una id. de 2.^o
 De diez y nueve y tres cuartos para una idem de 3.^o

La cuestion mas importante que se ha tratado de resolver en los mecheros descritos, y que no podia determinarse mas que experimentalmente, es el arreglar el intervalo H, J, A (fig. 12) entre las mechas concéntricas, de manera que produzcan el mayor efecto en la llama, porque si se las separa mucho unas de otras, las llamas no se calientan mutuamente lo suficiente y son rojas; si se las aproxima demasiado, el aire no pasa en suficiente cantidad, la llama se alarga mucho, se enrojece en su parte superior y da humo. Los mismos MM. Arago y Fresnel determinaron por medio de repetidas experiencias, las dimensiones mas convenientes que son las que hoy tienen.

La *chimenea* se compone de dos partes (figura 16): 1.^o de un tubo de cristal E, ensan-

chado por su parte inferior formando un codo ó garganta. 2.^o De un tubo de palastro HI llamado *obturador* ó *registro*; este por medio de una barra dentada GE y de un tornillo A, puede alargarse ó acortarse, aumentando así el tiro de la chimenea.

Para avivar la combustion, no basta que el aceite llegue con abundancia al mechero, pues seria preciso en algunos casos que su salida fuese tan rápida, que se consumirían muy pronto los depósitos, por lo cual conviene dar á la chimenea la altura conveniente. Se comprende en efecto que dándola mucha altura, la corriente de aire llega á ser muy rápida y mantiene frescos los bordes del mechero; pero si es excesiva, aun cuando la llama sea blanca, no puede adquirir el desarrollo necesario y se agita mucho por la gran velocidad de la corriente de aire que se establece, ademas de que una parte del vapor de aceite seria arrastrado sin servir para la combustion; por el contrario si la chimenea es muy baja el mechero se calienta, la llama se alarga y se enrojece. La experiencia solo puede determinar la altura mas ventajosa. Como debe ser variable con el estado del aire y sobre todo con la temperatura de la atmósfera, se adapta al tubo de cristal el de palastro HI que hemos indicado, que puede moverse por medio del tornillo A.

El empleo de este tubo dispuesto así, tiene el inconveniente de que sostenido solo por un lado, por medio de la varilla dentada GE, se halla espuesto á inclinarse un poco y rozar contra la parte fija del tubo de cristal. Es preferible darle un exceso de altura sujetándole con un collar de hierro *mn* (fig. 5, lámina 121), á la parte superior del aparato y disminuir la velocidad de la corriente de aire, hasta el grado conveniente por medio de un obturador ó registro N (lámina 111 y fig. 5.^a, lámina 121) semejante á una llave de una estufa, pero cuya anchura no escede del tercio del diámetro del tubo. Es una hoja de palastro colocada hácia la parte inferior del tubo N y fija sobre un eje, que se hace girar la cantidad que se quiere, por medio de un tornillo sin fin en-

granando con un cuarto de círculo dentado, colocado en el extremo del eje del obturador. Por este medio se hace subir ó bajar la llama con la mayor facilidad.

En la práctica cuando se acaba de encender la lámpara, deberá mantenerse la llave del obturador con una inclinación de 45° y el codo del tubo de cristal tan alto como sea posible, para evitar que se rompa, lo cual tiene lugar cuando se calienta repentinamente; en seguida se va bajando gradualmente, hasta conseguir que la llama tenga el mayor brillo y el desarrollo conveniente. Después de estar alumbrando una hora, la llama toma la altura siguiente, cuando está bien arreglada.

En las lámparas de 1.^{er} orden de 10 á 11 centímetros.

En las id. de 2.^o id. de 8 á 9.

En las id. de 5.^o id. de 7 á 8.

Es necesario pues colocar la lámpara en el centro del aparato, de manera que la parte mas brillante de la llama ocupe el foco de las lentes, para lo cual es preciso

1.^o Que el centro del mechero D se halle en la vertical del foco de la envoltura de cristal. Esto se consigue por medio de dos hilos que se cruzan, colocados en la dirección de dos diámetros del aparato, y moviendo horizontalmente la lámpara sobre las columnas en que se apoya (lám. 411.)

2.^o Que la corona ó plano superior del mechero en donde nace la llama, esté debajo de el foco una cierta cantidad que la experiencia indica ser:

Para los faros de 1.^{er} orden de 28 milímetros.

Para los id. de 2.^o id. de 26.

Para los id. de 5.^o id. de 24.

Cuando la altura de los faros sobre el nivel del mar es mayor que la que corresponde al orden y carácter de la luz, entonces hay que inclinar las lentes y elevar el foco luminoso una cantidad proporcional á la referida altura (1).

(1) Plan general del alumbrado marítimo de las Costas y Puertos de España, 1859, página 199.

5.^o Hacer que la corona del mechero sea perfectamente horizontal, para lo cual se emplea un nivel esférico *ab* (fig. 25, lám. 411*) y por medio de las tuercas que sujetan la lámpara á las columnas (fig. 1.^a, lám. 411) se hace que la burbuja *eo* ocupe el centro del nivel. Pero al hacer esta operación debe tenerse cuidado de observar si se cumplen las dos condiciones anteriores.

Ademas ya hemos visto anteriormente que los focos de los seis prismas que forman la parte inferior de los aparatos de primer orden, se tomaban mas altos que el foco del sistema en la forma siguiente:

Para el prisma núm. 1, 10 milímetros sobre el plano focal.

Id. id. 2 14.

Id. id. 5 19.

Id. id. 4 25.

Id. id. 5 32.

Id. id. 6 40.

Por consiguiente suponiendo que en un faro de primer orden la llama tenga una altura de 100 milímetros á contar desde la coronación del mechero, el plano focal y de consiguiente el foco de la zona ecuatorial y de la cúpula estará 28 milímetros mas elevado que dicha coronación y hasta la altura de 68 milímetros, se hallarán los focos de los seis anillos que forman la zona inferior.

Como complemento de las lámparas se las agrega un *despertador*, con el objeto de que pueda avisar á los torreros, en caso de que se entorpeciese la subida del aceite y no lo observasen. El escape de este mecanismo está retenido por el extremo de una palanca, que sostiene por el otro una pequeña vasija atravesada de un agujerito. Esta vasija está colocada debajo del orificio F (fig. 2) del escurridor y mientras está llena de aceite sostiene á su contrapeso; pero si la subida del aceite á la lámpara se suspende, la vasija se vacía, y faltando el contrapeso se suelta la retención del otro extremo de la palanca, de consiguiente funciona el despertador.

2.º Lámparas moderadoras.

Las lámparas de esta clase inventadas por Mr. Degrand, Ingeniero del Cuerpo de Puentes y Calzadas de Francia, representada en las figuras de la lámina 125 se compone de un cuerpo cilindrico en cuyo interior $a a'$, que sirve para depósito del aceite, puede moverse un émbolo $b b$, guarnecido de un cuero c que se ajuste bien á la superficie lateral del mismo cilindro. Dicho émbolo se halla dispuesto, de modo que puedan colocarse en su interior varios pesos, cuyo número es variable segun la presión que se quiere obtener.

La cadena dd que está sujeta por uno de sus extremos al émbolo, se arrolla por el otro en un árbol $e e$ de hierro forjado, el cual puede girar por medio de un manubrio ó cigüeña aplicada á la espiga f . El tubo gg' , dispuesto en uno de los nervios de bronce del cuerpo cilindrico, establece la comunicacion entre la parte inferior del depósito, y el tubo hh , en donde se une el mechero jj y el escurridor kk , como en las lámparas comunes.

Al llenar el depósito de aceite, dando vueltas al manubrio se sube el émbolo hasta la parte superior, y luego se le abandona á su propio peso: la presión que el mismo ejerce entonces en la superficie del aceite, obliga al liquido á salir por el orificio g , desde donde sube por el tubo de conduccion hasta el hh , pasando de allí al mechero jj , por los tubos pequeños.

Con este solo mecanismo, tal cual se acaba de manifestar, puede seguir funcionando la lámpara; pero como la presión en virtud de la cual el aceite llega al mechero jj , es debida al peso del émbolo que gravita sobre la columna de aceite que hay debajo de él en a , resulta que mientras el aceite se va consumiendo, y por consiguiente á medida que su nivel en el depósito desciende, disminuye tambien su salida por el mechero. Hay pues. una causa de irregularidad que es necesario evitar, y al efecto, se ha empleado un mecanismo, análogo al usado con el nombre de *moderador* en las lámparas comunes.

Para esto una parte $i i$ del árbol $e e$, se halla torneada en forma de rosca sin fin, á lo largo de la cual pueda moverse una tuerca ll ; esta, en su parte superior, termina con una lengüeta que entra en la ranura mm , practicada en la travesa horizontal nn que sostiene el mechero. Por este medio, segun gire el árbol en uno ó en otro sentido, la tuerca guiada por la ranura en que tiene encajada su lengüeta, se aproxima ó se aleja de la cadena d , con un movimiento que estará en relacion y dependerá del que tenga el émbolo.

En la parte superior de la tuerca móvil l , está colocada una varilla cónica en forma de aguja op , que atraviesa en r una caja de estopas, para situarse en la parte horizontal g del tubo de ascension por donde llega el aceite al mechero.

Cuando se enciende la lámpara, el émbolo se encuentra en la parte superior del cuerpo cilindrico, la tuerca movable tan inmediata como es posible á la cadena d , y la aguja ó varilla op , introducida por completo en el tubo g ; en este momento, que es el de mayor presión, es tambien cuando la aguja regulatriz opone la mayor resistencia al paso del aceite. A medida que el émbolo va descendiendo y que la presión disminuye, por efecto del consumo de una parte del aceite, la aguja llevada y guiada por la tuerca, deja el interior del tubo cada vez mas libre; pero este mismo juego es lo que permite pensar los dos efectos opuestos, á fin de obtener una salida de aceite por $h h$ sensiblemente constante. La llave x sirve para interceptar la llegada del aceite al mechero, cuando se apaga la lámpara, y la z para vaciar el depósito $a a'$.

En algunas de las lámparas de este sistema, el émbolo tiene en su parte inferior una válvula, que se abre de arriba abajo, cuyo objeto es llenar de aceite el depósito con facilidad. Así, cuando el émbolo está en la parte mas baja, se llena de aceite el espacio superior, y en seguida se eleva dicho émbolo, segun se ha explicado, hasta que llegue al punto mas alto de su carrera; entonces el aceite, por su propio peso ha abierto la válvula, pasándose al depósito, y

cuando el émbolo desciende, cierra la válvula que impide su salida, funcionando según se ha explicado.

3.º Lámparas de depósito superior.

Las lámparas de este sistema (fig. 5, lámina 121) están fundadas, en la propiedad conocida del vaso de Mariotte, que cuando dos vasos A y D comunican por medio de un tubo C, si se cierra uno de ellos y se introduce un tubo *ef* abierto, el líquido contenido se elevará en el otro D á la altura de la parte inferior *f* del tubo *ef* con una salida constante.

Así pues estas lámparas se componen de cinco partes principales.

- 1.º El depósito superior A.
- 2.º El depósito inferior B.
- 3.º El tubo conductor C.
- 4.º El mechero D.
- 5.º La chimenea E.

El depósito superior A colocado en el ángulo del aparato que no está iluminado y á una altura superior á la del mechero, debe contener próximamente, cuatro veces la cantidad de aceite necesaria para un alumbrado de 15 á 16 horas. De su cara superior *ab*, parte un tubo *ef*, cuyo extremo *f* se introduce en el aceite y sirve á la vez para producir la salida constante y para llenar el depósito. Este tiene tres aberturas, una *g* en la parte superior provista de su llave, la cual se abre cuando se llena el depósito, para dar salida al aire, y dos en su parte inferior *cd*, una *d* para vaciar el depósito y otra *h*, en donde se une ó enlaza el tubo acodado C que va hasta el mechero. En tiempo frío se coloca una lamparilla debajo de este depósito para impedir que se hiele el aceite.

El depósito inferior B, recibe el exceso de aceite después de la combustión y sirve además de soporte á el mechero D.

El tubo conductor C está provisto de una llave *i* que sirve para arreglar la salida del aceite, además hay otra llave *j* en el mechero que puede cerrar la comunicación con el depósito.

Cuando se llena este, se tienen cerradas las llaves *j* y *d*, y abiertas las *i*, *g*, el aceite se vierte por el tubo *ef*, terminado en forma de embudo por su parte superior y va llenando el tubo conductor C hasta el mechero y el depósito A, en seguida se cierra la llave *g*, se abre la *j* y se dispone la *i* según la cantidad de aceite que se quiere que pase al mechero.

La disposición de el mechero y de la chimenea es exactamente la misma que la de las dos lámparas anteriores.

En los faros de los tres últimos órdenes ya hemos dicho las tres clases de lámparas que se usan que describiremos ligeramente.

1.º Lámparas de moderador.

Las lámparas de esta clase son una modificación, de las que se empleaban antiguamente con el nombre de lámparas de bomba, y que hoy se emplean en los usos domésticos. La fig. 5, lám. 125 representa un corte de esta clase de lámpara. Un émbolo A se mueve en un cuerpo de bomba *abcd*, formado por el pie ó apoyo de la lámpara y que sirve de depósito; el émbolo está oprimido por un resorte *rr*, (de radio variable, para que pueda aplastarse cuando se aprietan las espiras) que obliga al aceite á subir por el tubo *ef* hasta el mechero D, á medida que el émbolo va bajando, la fuerza elástica del resorte va disminuyendo y la altura á que necesita subir el aceite aumenta; la cantidad que llegue al mechero será pues variable sin el empleo del moderador. Este consiste en una varilla que se introduce en el tubo de ascension *ef* la cual estrecha el paso del aceite, cuando el émbolo se halla en la parte superior, que es cuando el resorte tiene su mayor fuerza elástica y á medida que va bajando, se aumenta la sección del tubo por donde sube el aceite al mechero, de modo que puede compensarse el aumento de sección del orificio con la menor fuerza ascensional que tiene el aceite. Este se echa por la parte superior *gh* de la lámpara, llenando el espacio que hay sobre el émbolo,

en seguida por medio de la llave M que tiene un piñon α engranando con una barra dentada se eleva el émbolo A, y se comprime el resorte rr , entonces se produce un vacío en la parte inferior, el cuero mm que rodea al émbolo sufre una inflexión y permite pasar el aceite á la parte inferior. Estas lámparas se descomponen con mas facilidad que las de los sistemas siguientes, por lo cual no se han generalizado en su aplicacion á los faros.

2.º Lámparas de depósito superior.

Son enteramente iguales á las descritas para los aparatos de los tres primeros órdenes, variando únicamente sus dimensiones. Sin embargo cuando tienen que emplearse en los faros que iluminan todo el horizonte, el depósito se coloca encima de la lámpara, en vez de estar á un lado del aparato y entonces se le atraviesa por un tubo que da paso al humo y comunica con el obturador.

3.º Lámparas de nivel constante.

Las lámparas de nivel constante tienen la misma disposicion que las empleadas en los aparatos de reflectores y que se han descrito en la página 26.

5.º LINTERNAS.

La linterna en los aparatos de primer orden se compone de diez y seis montantes verticales de hierro forjado (lámina 111), recubiertos esteriormente con varillas de bronce. Los montantes están ligados en su parte superior por medio de una carrera, en el intermedio por riostras horizontales tambien de bronce, y empotrados por su parte inferior en el muro de sillería que constituye el torreón del faro. En los espacios formados por los montantes y las riostras se colocan cristales de 7 á 8 milímetros de espesor, constituyendo así un espacio cerrado y trasparente que no impide distinguir con claridad el aparato. En la carrera superior se apoya una cubierta de cobre, de

forma esférica, la cual se enlaza con los montantes, por medio de unos tirantes, de pendolones y de riostras, y está coronada con una esfera que sirve de chimenea y ventilador, permitiendo que se establezca la corriente de aire necesaria para alimentar la combustion de la lámpara. A la misma carrera superior se une una canal de cobre, para recibir el agua que cae en la cúpula y por medio de pequeños canalones vierte al exterior. En los extremos inferiores de los montantes; se enlazan los canecillos, en que se apoya el piso de la *galeria de servicio* que rodea el aparato, para poderle limpiar y vigilar de noche su marcha. El enlace de unas piezas con otras se hace por medio de tornillos, pasadores y pequeños remaches, segun las dimensiones de las varillas de union.

Sobre la cubierta se coloca un para-rayos de cobre, terminado en una punta de platino; la parte inferior de la barra que se une á la punta se prolonga interiormente y se sujeta á las piezas que constituyen el esqueleto de la armadura de la cubierta.

El conductor metálico del para-rayos lleva en uno de sus extremos, un anillo que se sujeta á la barra anterior por medio de un alambre arrollado, y continúa hasta la cornisa ó coronacion de la linterna donde se afianza, y desde allí descende á lo largo de la torre, hasta el pozo que le pone en comunicacion con la tierra.

En las linternas de los aparatos que se construyen en Inglaterra se colocan los montantes oblicuos, de manera que resultan para los cristales figuras trapecoidales.

Descritas ya las diferentes partes que constituyen un aparato de primer orden segun lo que nos hemos propuesto, no queda mas que indicar las variaciones que experimentan estas partes en los aparatos de los cinco órdenes siguientes, para lo cual se han formado los siguientes cuadros en que se espresan las principales dimensiones, el coste y demas circunstancias que los distinguen.

CIRCUNSTANCIAS PRINCIPALES DE LOS APARATOS.	1. ^{er} ÓRDEN.	2. ^o ÓRDEN.	3. ^{er} ÓRDEN.	4. ^o ÓRDEN.	5. ^o ÓRDEN.	6. ^o ÓRDEN.
Diámetro interior del torreon en <i>metros</i> ..	5,20	2,70	2,25	1,60	1,40	1,50
Idem exterior idem idem..	4,10	5,50	2,95	2,10	1,90	1,80
Altura de Idem idem idem..	2,20	2,10	2,00	1,00	1,00	1,00
Espesor del muro de idem idem..	0,45	0,40	0,55	0,25	0,25	0,25
Diámetro interior de la envolvente de cristal del aparato..	1,84	1,40	1,00	0,50	0,575	0,50
Distancia focal.	0,96	0,70	0,50	0,25	0,19	0,15
Diámetro de la linterna medido entre dos montantes opuestos.	5,50	5,00	2,50	1,80	1,60	1,40
Número de montantes de la linterna..	16	12	10	8	8	8
Peso aproximado en } Del aparato. kilogramos. } De su linterna.	5800 5200	1600 5800	900 2400	250 700	200 600	100 500
Consumo de aceite por hora en <i>gramos</i> ..	750	500	200	150	90	90
Peso motor de las lámparas mecánicas para que marchen con regularidad, en <i>kilogramos</i>	55	50	20	"	"	"
Cantidad de aceite que debe llegar á el mechero por hora en <i>kilogramos</i> . .	5	2	760	600	560	560
Intensidad expresada en mechas de <i>Cárcel</i> , para la luz fija.	600	545	110	60	20	11
Altura á que debe quedar la coronacion del mechero de las lámparas, debajo del plano focal del aparato expresada en <i>milímetros</i>	28	26	24	"	"	"
Idem idem para los destellos.	4050	2500	100	350	"	"
Altura media de la llama cuando tiene su mayor brillo en <i>centímetros</i> . . .	10 á 11	8 á 9	7 á 8	"	"	"
Alcance de las luces } La luz fija. expresado en mi- } Los destellos. llas marinas para	20 55	17 26	15 20	15 17	10 "	9 "
Altura que deben tener los focos luminosos sobre el nivel del mar en <i>metros</i> . } Las luces fijas. } Las de destellos. } Las de eclipses.	58 66 78	45 51 58	28 55 "	14 17 "	11 14 "	8 " "

APARIENCIAS DE LAS LUCES.	FAROS DE 1.º ORDEN (*).				FAROS DE 2.º ORDEN.				FAROS DE 3.º ORDEN.				FAROS DE 4.º ORDEN.				FAROS DE 5.º ORDEN.				FAROS DE 6.º ORDEN.			
	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.	N.º de anillos ó prismas de la cúpula.	Número de caras de la zona central.	Costo. Rs. vn.	Término medio.
Luz fija iluminando todo el horizonte.	13	6	246000	154000	11	4	321000	30000	5	3	30500	23000	5	3	23000	19000	5	3	23500	19500	5	3	23500	19500
Luz fija roja.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija variada por destellos de 2' en 2'.	»	»	»	»	11	4	405000	40000	5	3	40000	40000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija de color natural variada por destellos rojos de 2' en 2'.	»	»	»	»	11	4	106000	40500	5	3	40500	40500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija variada por destellos de 3' en 3'.	43	6	253000	169000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija de color natural variada por destellos rojos de 3' en 3'.	13	6	254000	170000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija variada por destellos de 4' en 4'.	13	6	253000	169000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz fija de color natural variada por destellos rojos de 4' en 4'.	13	6	254000	170000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz giratoria con eclipses de 1' en 1'.	13	6	253000	169000	11	4	105000	40000	5	3	40000	40000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz giratoria con eclipses de 1/2' en 1/2'.	13	6	253000	169000	11	4	107000	44000	5	3	44000	44000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz del sistema holoptal ó de destellos prolongados en toda la altura de 1' en 1'.	18	8	274000	186000	11	4	137000	40000	5	3	40000	40000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz del sistema holoptal ó de destellos prolongados en toda la altura de 1/2' en 1/2'.	18	8	284000	188000	11	4	141000	44000	5	3	44000	44000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Luz del sistema holoptal ó de destellos prolongados en toda la altura de 15" en 15" . . .	48	8	287000	196000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

(*). En los aparatos de primer orden que se construyen en Inglaterra se han colocado hasta 18 anillos en la cúpula, y 8 en la zona inferior, lo mismo que en los del sistema holoptal del mismo orden. También en los de segundo orden se han colocado 10 anillos en la cúpula, y 6 en la zona inferior.

Ademas de los seis órdenes de aparatos, se usan en el alumbrado marítimo otros aun mas pequeños que los de 6.º orden, que se denominan aparatos de *luz sideral*, ó simplemente *luces siderales*, y se emplean: 1.º, en el interior de los puertos para indicar las estremidades de los muelles, ó cualquier otro objeto importante, y 2.º, como *luces de direccion* para las enfilaciones de las barras ó para la entrada de los canales.

En el primer caso los aparatos están dispuestos como los de 6.º orden, pero son de menores dimensiones, y se apoyan únicamente en una columna de fundición, ó en un pié derecho de madera.

En cuanto á las luces de direccion, se disponen algunas veces de manera que se hagan ó no visibles, indicando así al navegante la direccion que debe seguir para alejarse del escollo; en otros casos se emplean dos luces colocadas á una cierta distancia y á diferentes alturas, su union marca una linea recta, cuya prolongacion indica el camino que debe seguirse para entrar en el canal de una barra, ó para evitar un escollo.

En estos casos se han empleado pequeños aparatos de reflectores ó lenticulares de 6.º orden; y últimamente se ha aplicado en Inglaterra por Mr. Stevenson el sistema holo-potal, componiendo así unos pequeños aparatos que con una lámpara de nivel constante de 5.º orden, producen un brillo de 500 mechas de Cárcel.

Madrid 31 de enero de 1860.

ANGEL MATO.

CANAL DE ISABEL II.

Las obras del Canal de Isabel II han continuado progresando, desde que de ellas no nos hemos ocupado, lo bastante para que de sus adelantos demos una ligera idea á nuestros lectores. Al verificarse hace dos años la inauguracion oficial de esa gran obra que tanto ha de mejorar las condiciones de Madrid y de cuya

ventajas principia ya á disfrutar su vecindario, se hallaban construidas las galerias de la calle de Fuencarral y Ancha de S. Bernardo; pero en ninguna se habian colocado los tubos para la conduccion y distribucion de las aguas. Hoy se hallan completamente ejecutadas todas las obras y trabajos de la distribucion en la zona que abrazan las referidas calles de Fuencarral y Ancha de San Bernardo, y entre la Ronda y la calle de Jacometrezo: en las calles comprendidas en esta zona se han establecido y funcionan crecido número de fuentes de vecindad y muchas bocas de riego é incendios colocadas á muy corta distancia á fin de que satisfagan cumplida y fácilmente á las necesidades del servicio á que se destinan.

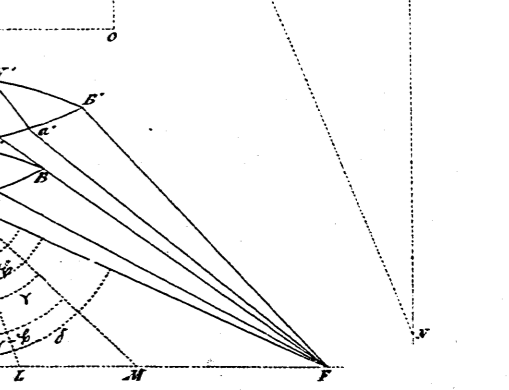
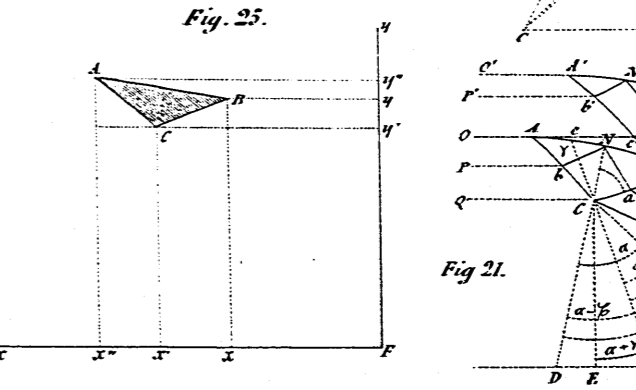
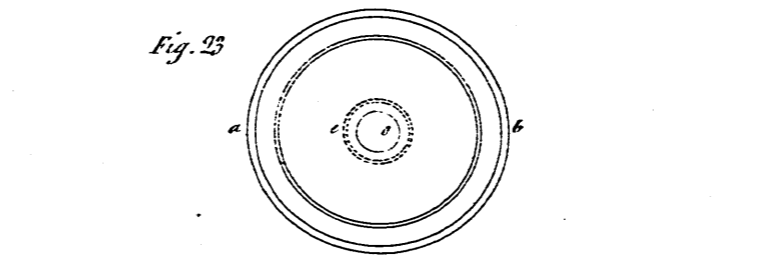
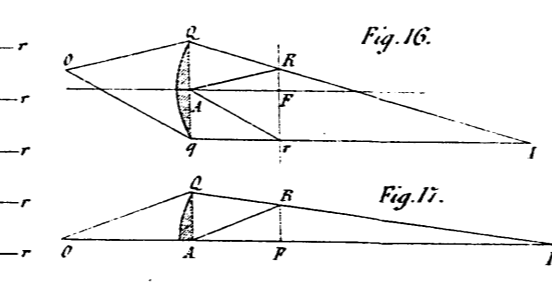
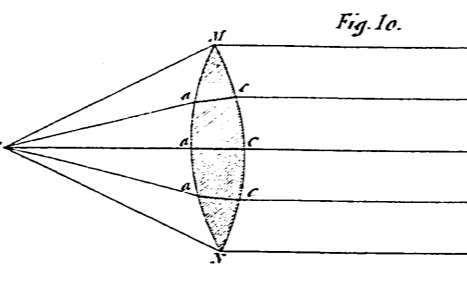
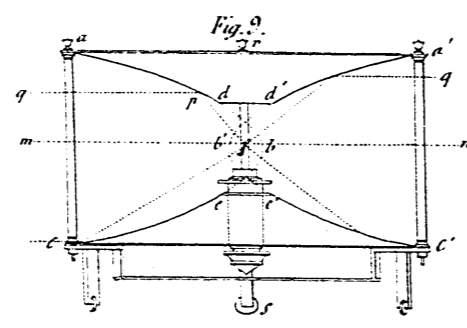
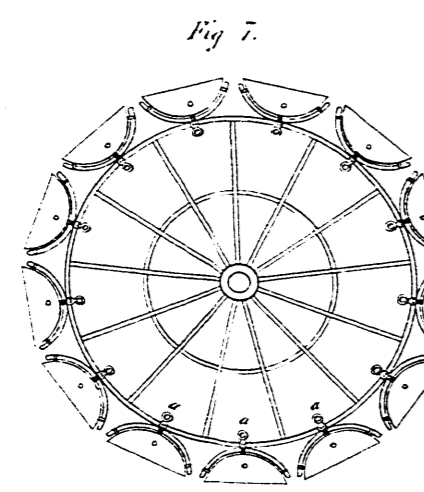
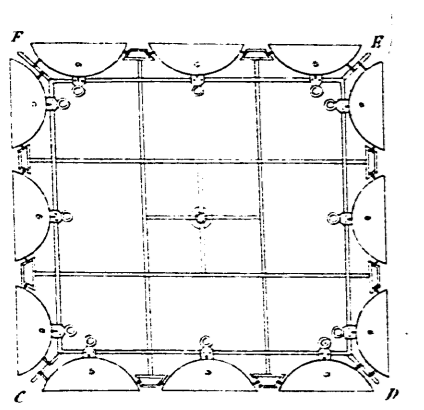
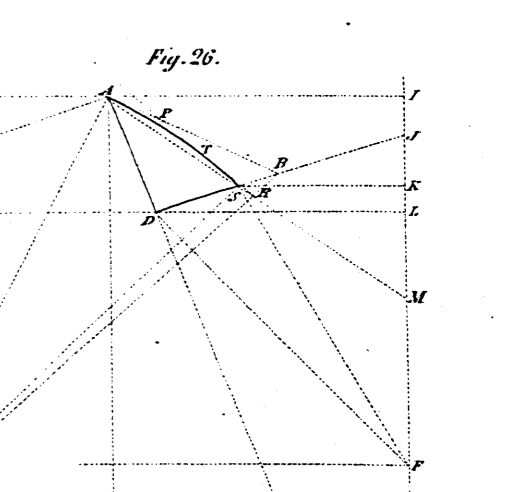
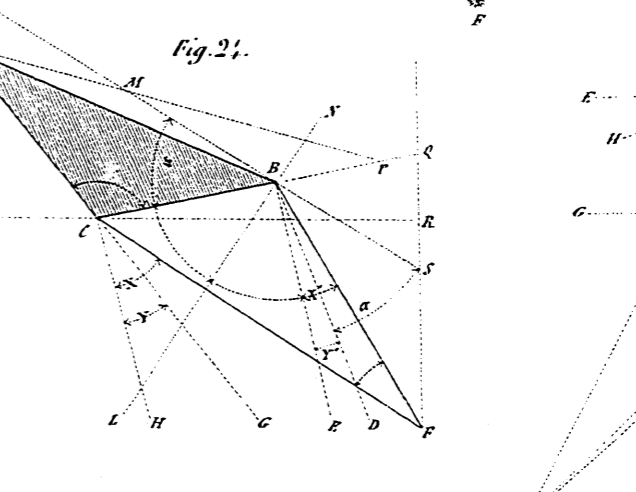
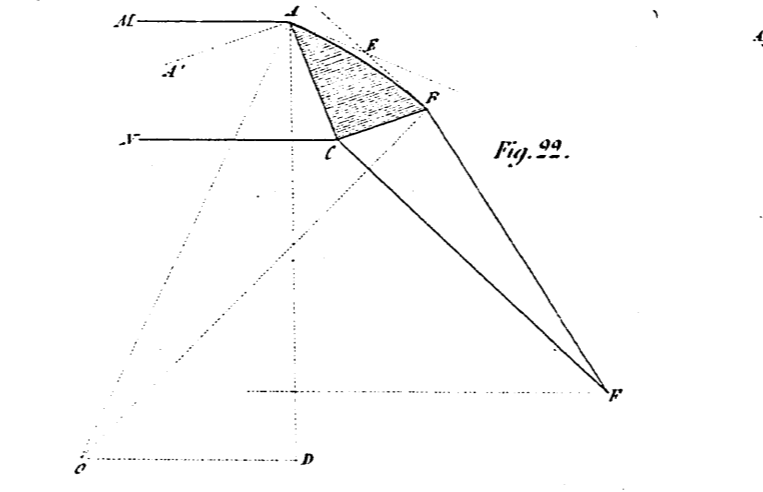
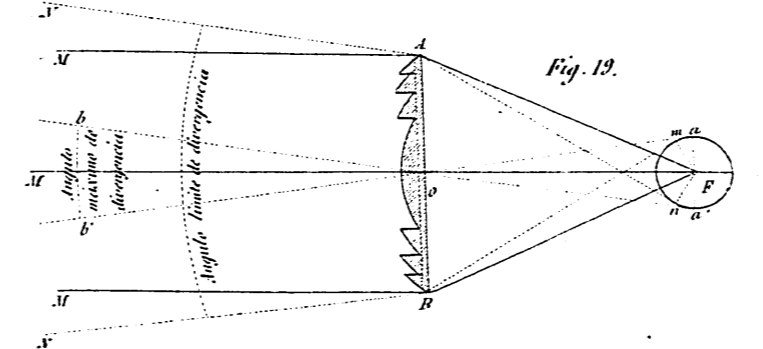
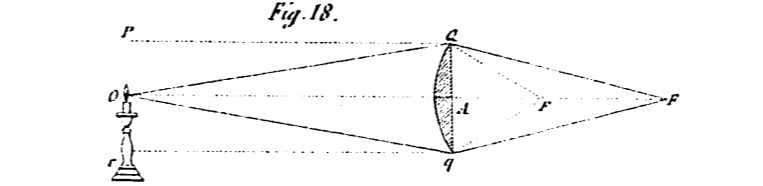
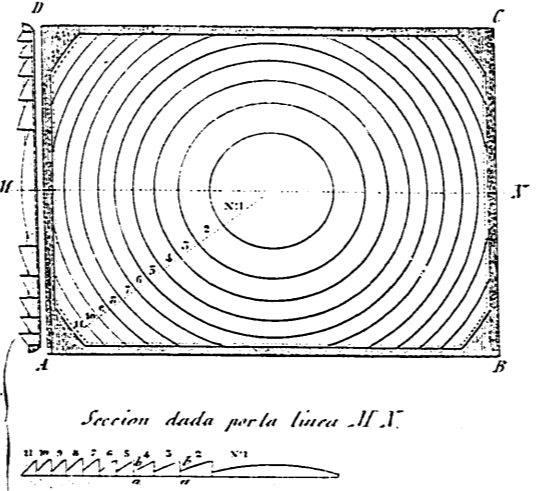
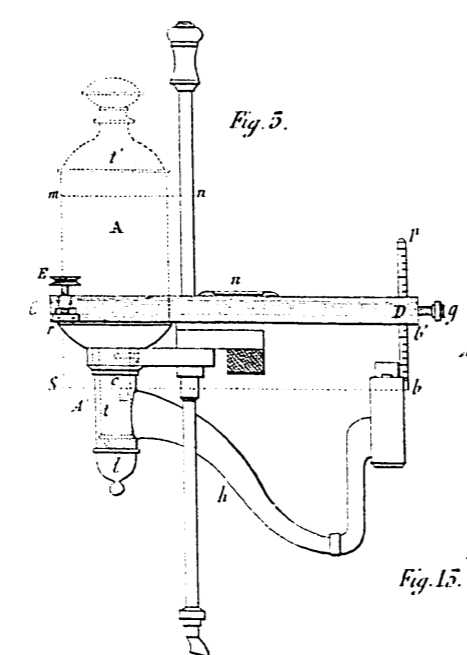
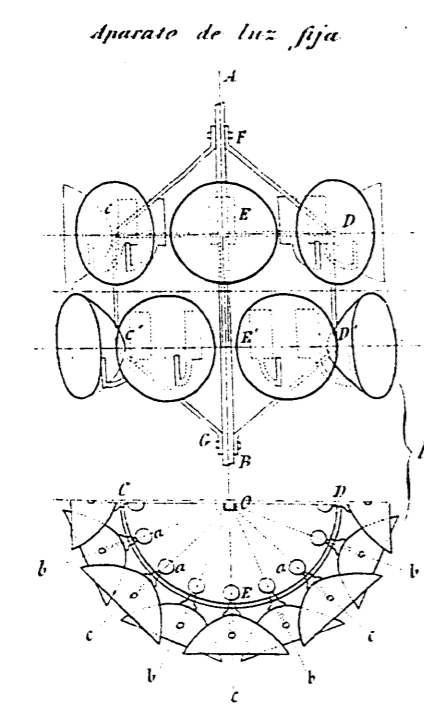
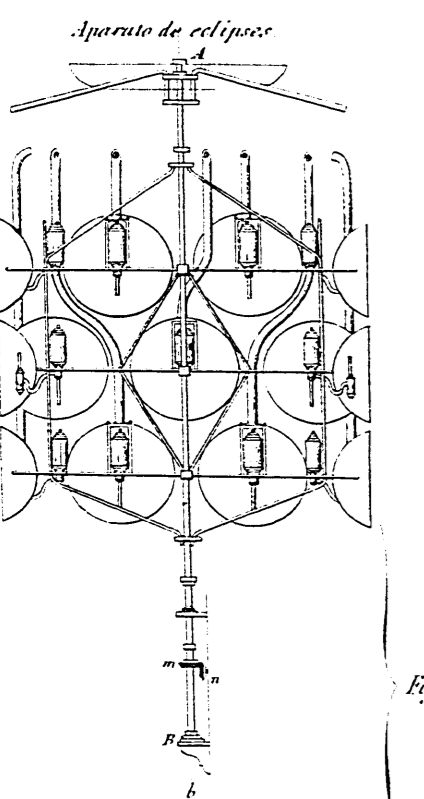
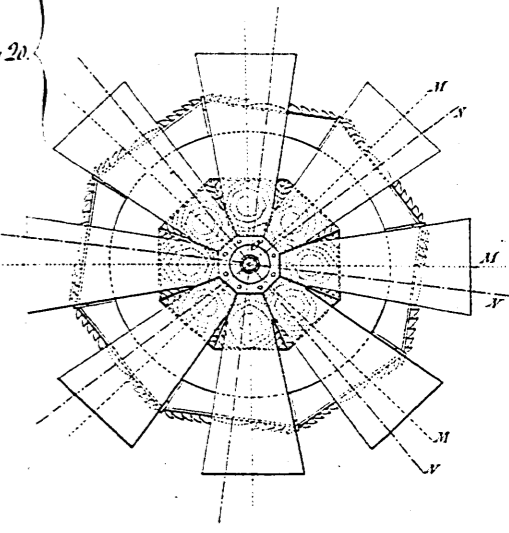
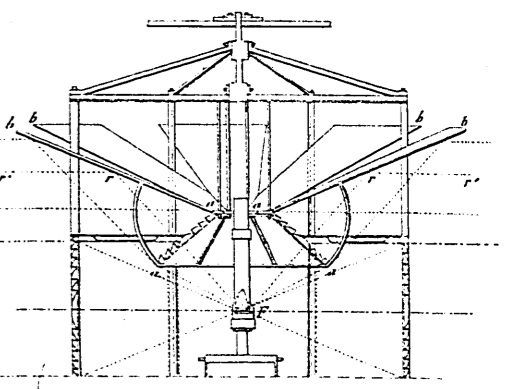
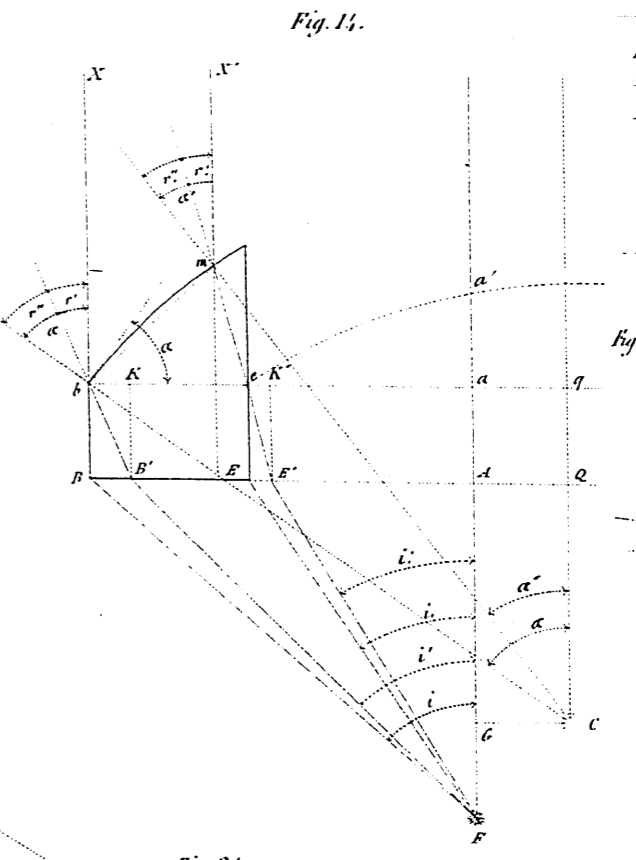
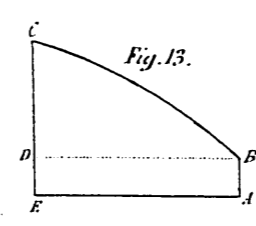
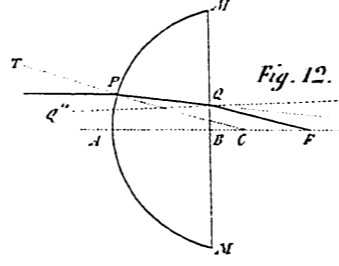
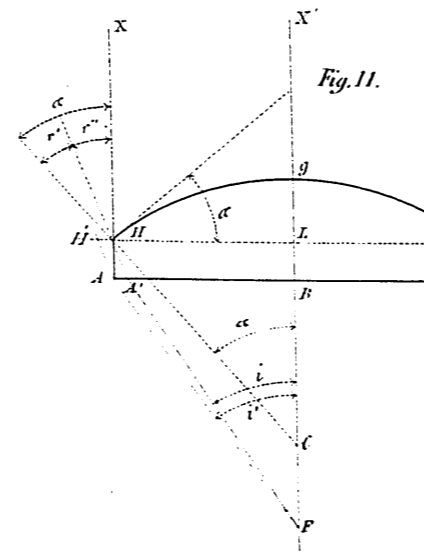
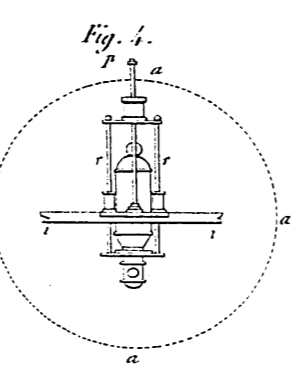
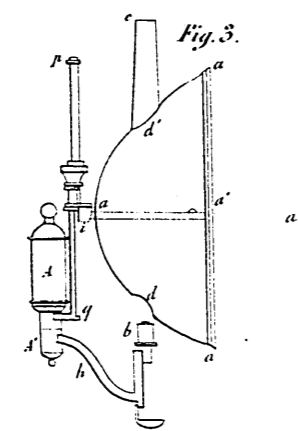
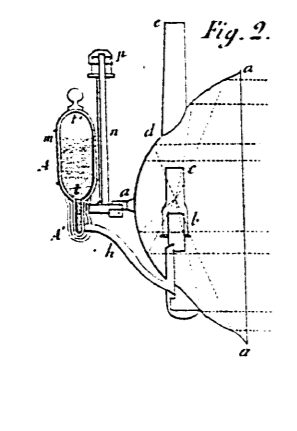
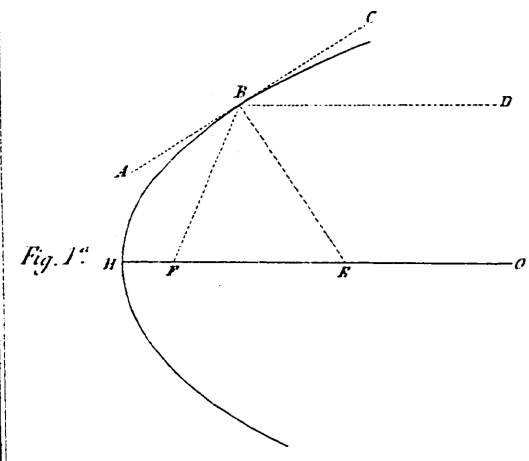
Ademas se han prolongado las galerias para los tubos principales de la distribucion de la calle de Fuencarral por la de la Montera y Carretas y la de la calle Ancha de S. Bernardo por la Bajada de los Angeles, calle del Arenal, de las Fuentes, Plazuela de Herradores y Plaza mayor, y se ha construido ademas la linea transversal desde Santa Maria por la calle Mayor, Puerta del Sol y Carrera de S. Gerónimo al Prado.

Al mismo tiempo el alcantarillado cuya construccion por sus circunstancias y por haber de servir para los desagües de la tuberia de distribucion ha de preceder á la ejecucion de las galerias para el abastecimiento, se ha adelantado de tal manera que en la actualidad puede considerarse terminado en el cuartel del Norte, y en construccion en una estension considerable de el del Sur: y por último están estudiados los proyectos para el alcantarillado y obras de distribucion para el resto de Madrid, los cuales serán aprobados en breve, y podrá proseguirse con la celeridad y acierto con que hasta aquí la ejecucion de las alcantarillas que en beneficio de la salud pública, y para la comodidad del vecindario han de extraer las aguas sucias de la capital, y las galerias y el establecimiento de la tuberia para llevar las aguas del rio Lozoya á todos los estremos de Madrid.

Mientras se proseguian las obras de distri-

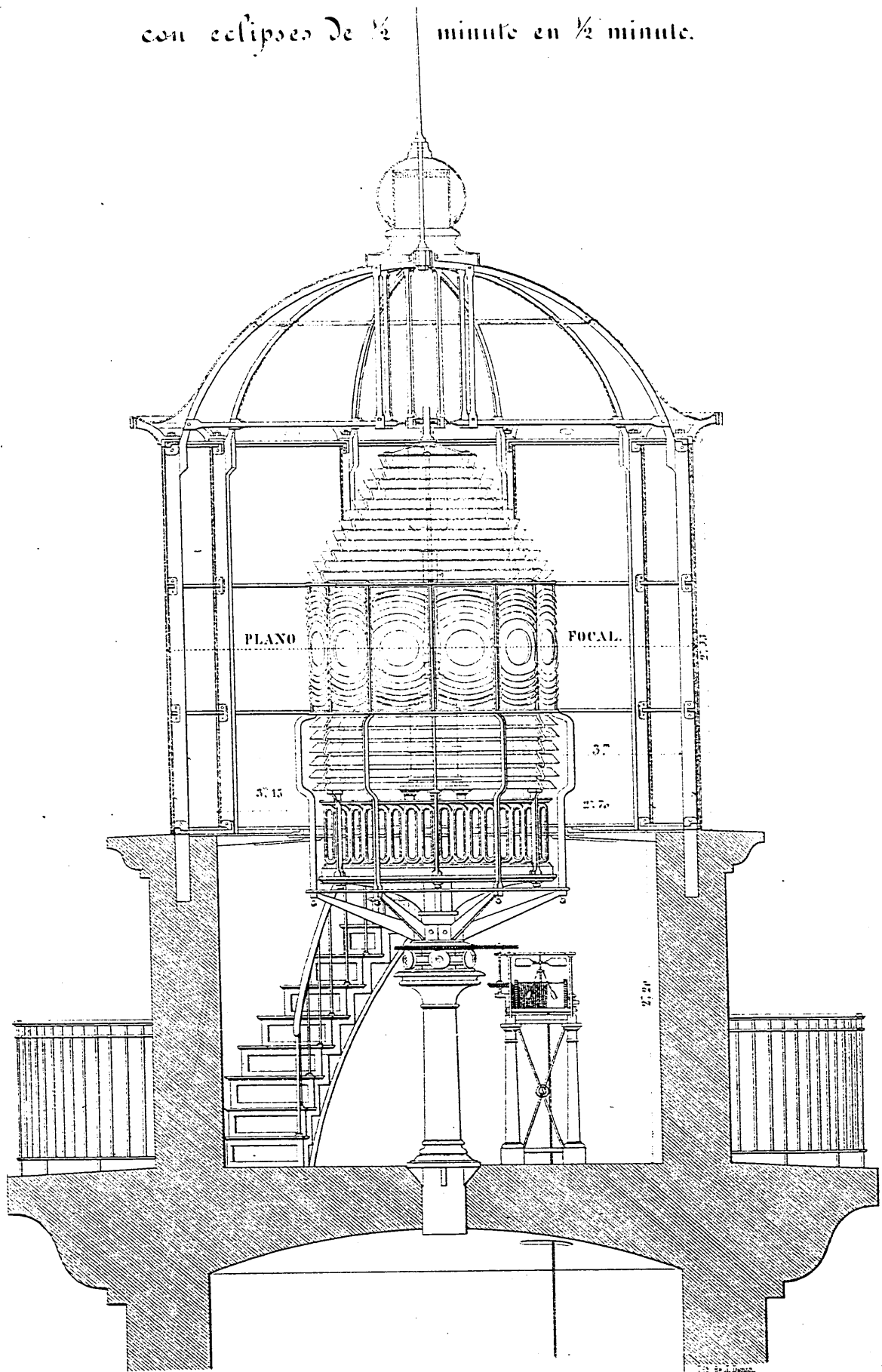
FAROS

Descripcion de los aparatos de alumbrado.



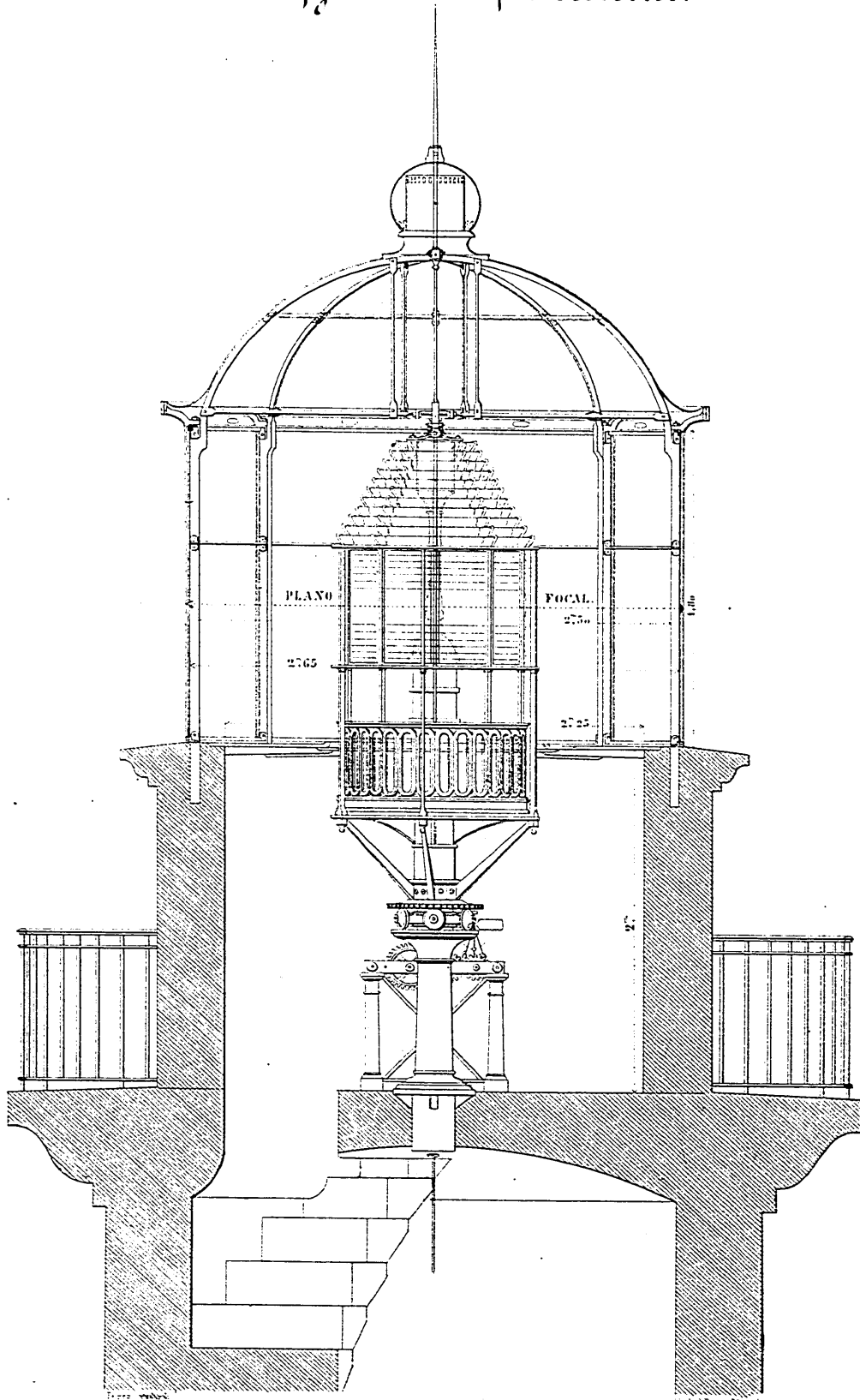
FARO CATADIÓPTRICO DE 2º ORDEN

con eclipses de $\frac{1}{2}$ minuto en $\frac{1}{2}$ minuto.



FARO DE TERCER ORDEN

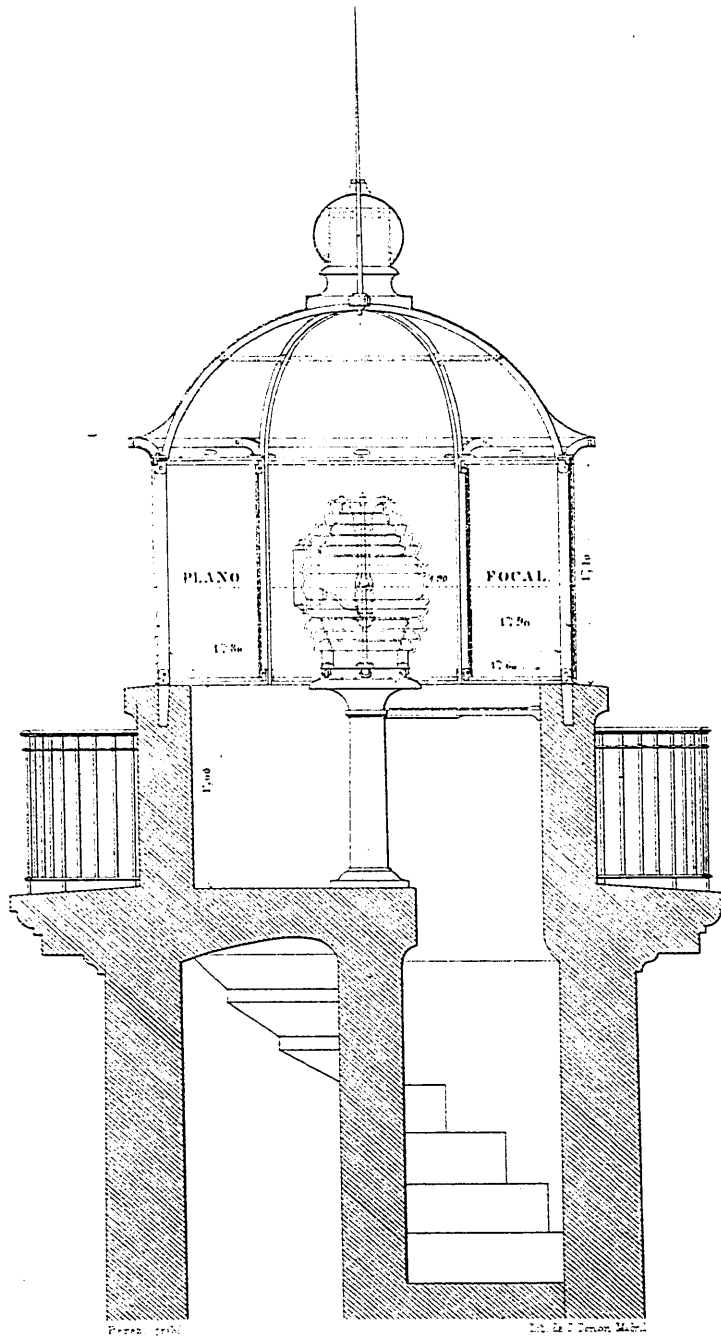
con luz fija variada por destellos.



Escala de tres centímetros por metro.

FARO DE CUARTO ORDEN

con luz fija.

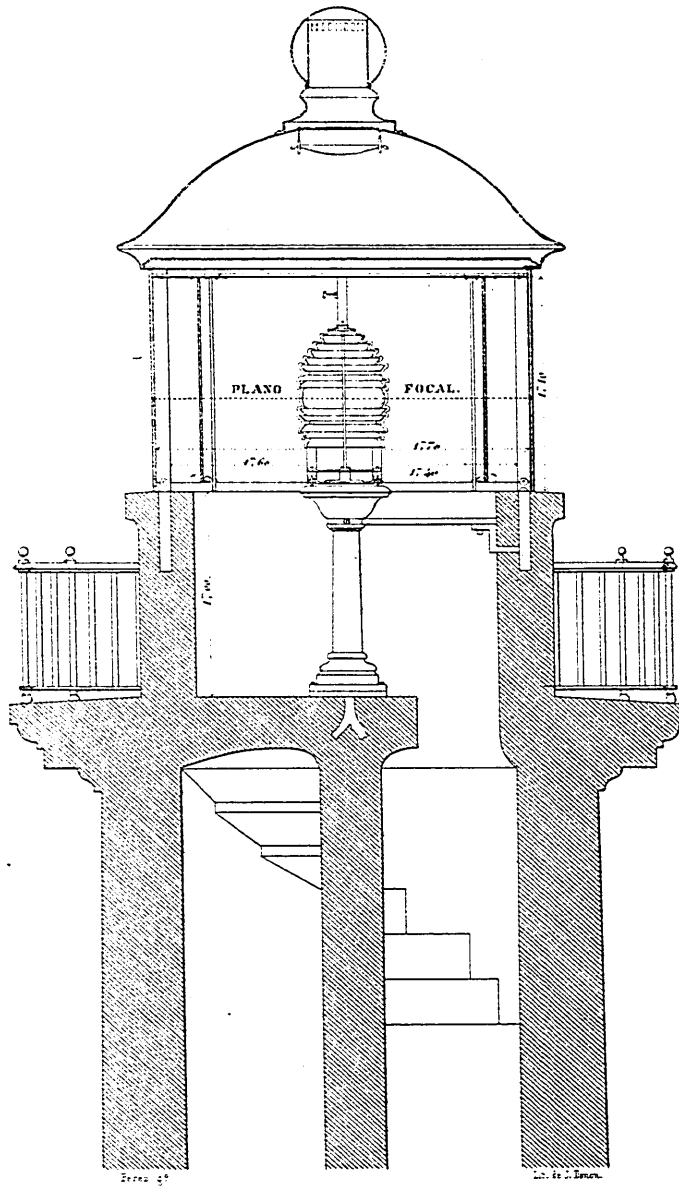


Escala de tres centímetros por metro.

0 1 2 3 Metros.

FARO DE QUINTO ORDEN

de luz fija.

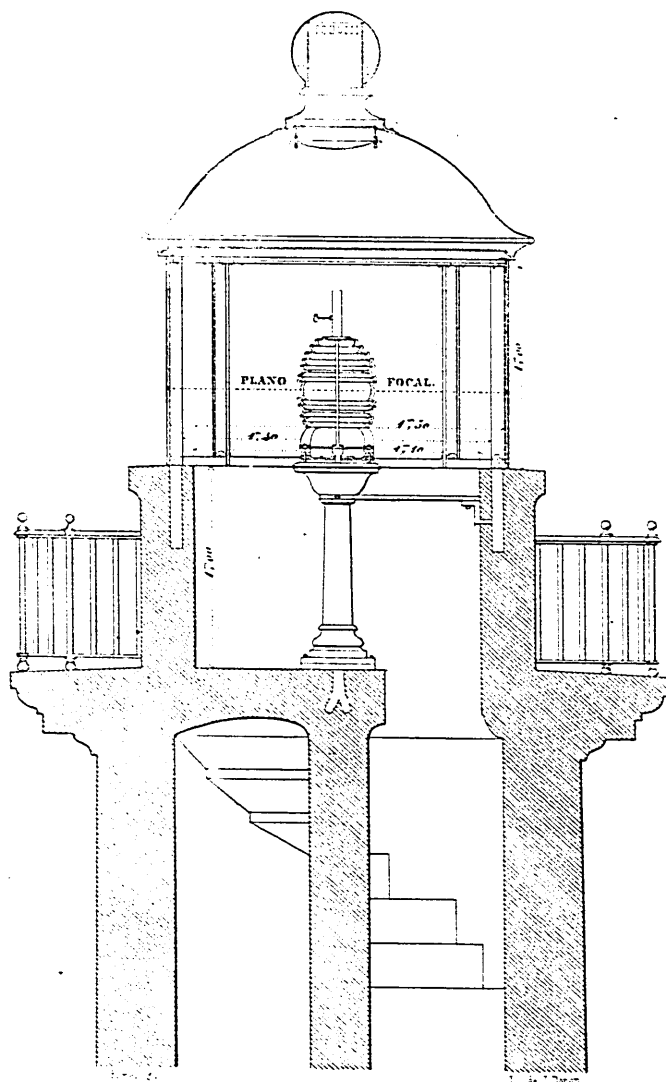


Escala de tres centímetros por metro.

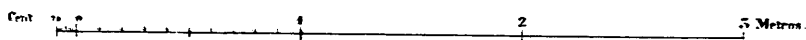
0 1 2 3 Metros.

FARO DE SESTO ORDEN

De luz fija.



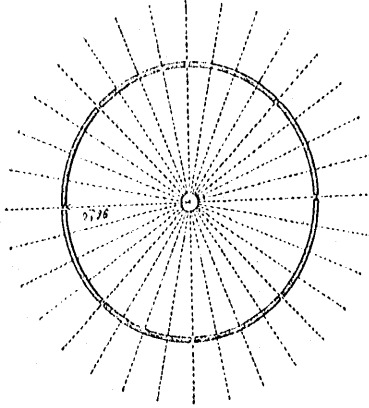
Escala de tres centímetros por metro.



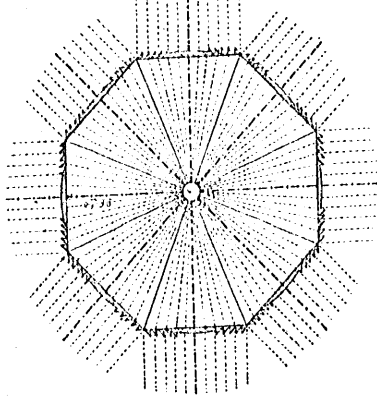
APARIENCIAS DE LAS LUCES DE LOS FAROS.

PRIMER ORDEN.

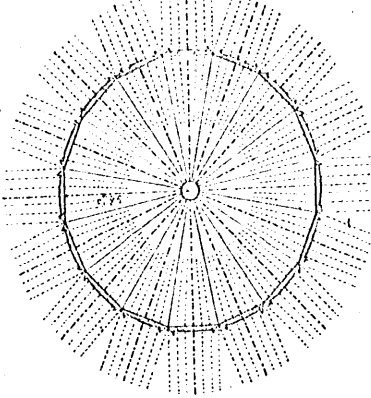
Luz fija



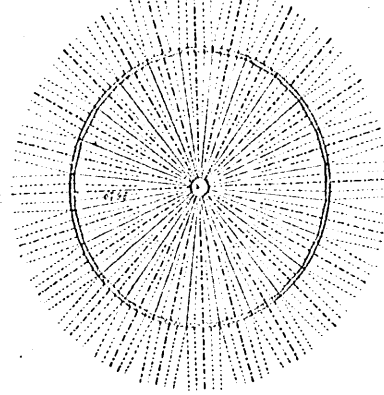
Eclipses de 1' en 7'



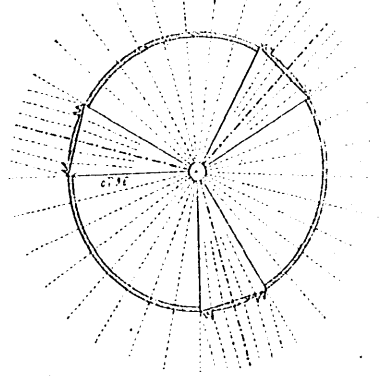
Eclipses de 30' en 30'



Eclipses de 15' en 15'



Luz fija variable por distancias de 3' en 3'

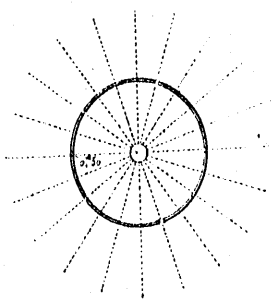


SEGUNDO ORDEN.

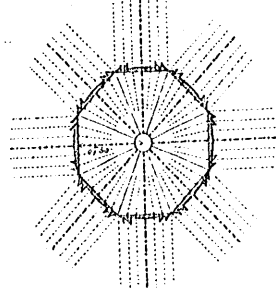
Las mismas apariencias que en los faros de primer orden reduciendo las dimensiones a 5/70 de distancia focal.

TERCER ORDEN.

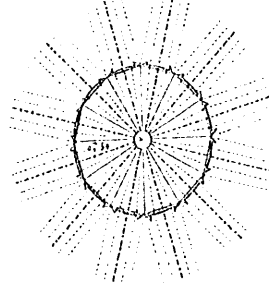
Luz fija



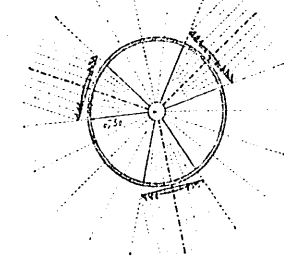
Eclipses de 1' en 1'



Eclipses de 30' en 30'

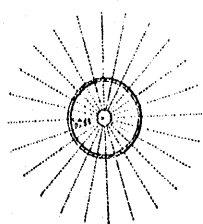


Luz fija variable por distancias de 3' en 3'

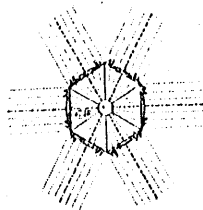


CUARTO ORDEN.

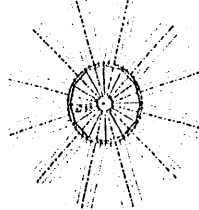
Luz fija



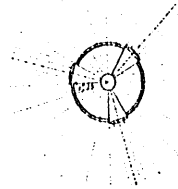
Eclipses de 1' en 1'



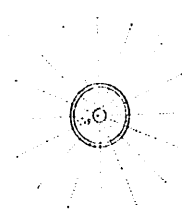
Eclipses de 30' en 30'



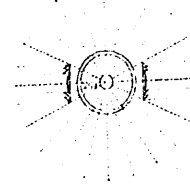
Luz fija variable por distancias de 3' en 3'



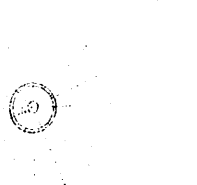
Luz fija



Luz fija variable por distancias de 3' en 3'



Luz fija



QUINTO ORDEN.

SEXTO ORDEN.

Escala de metros de 1/75

5 1 2 Metros

INSTRUMENTOS DE FOTOGRAFIA

Anteojo micrométrico de M. Rugeol.

Plancheta fotográfica de M. Chevalier.

Fig. 1.

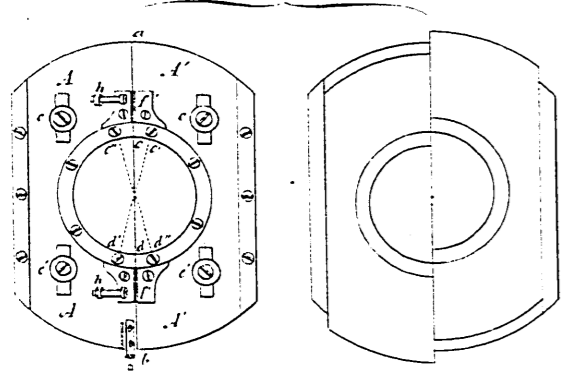


Fig. 2.

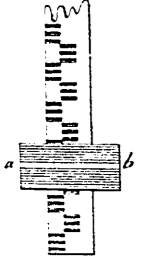


Fig. 4.

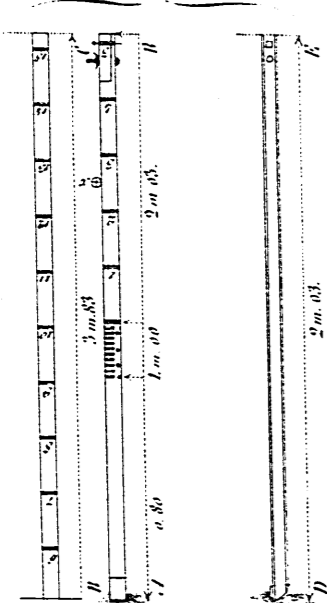


Fig. 5.

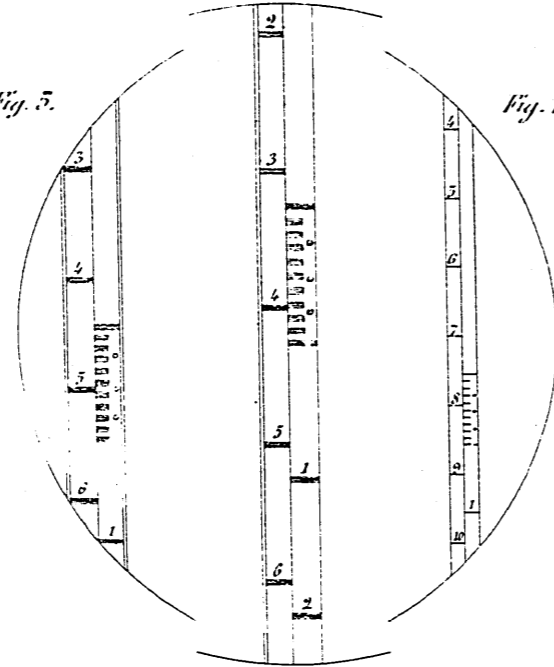


Fig. 7.

Fig. 3.

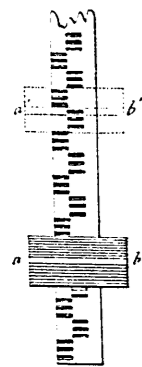
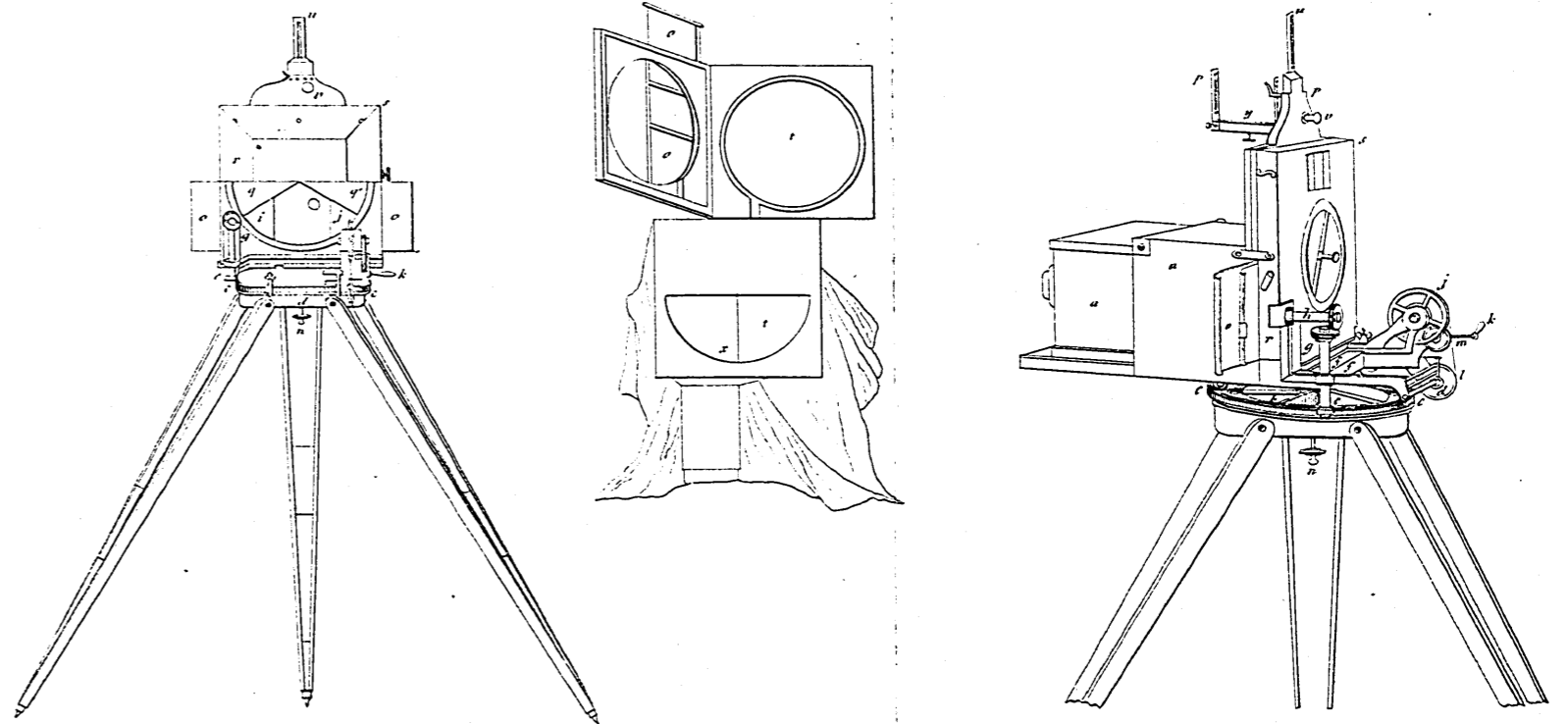


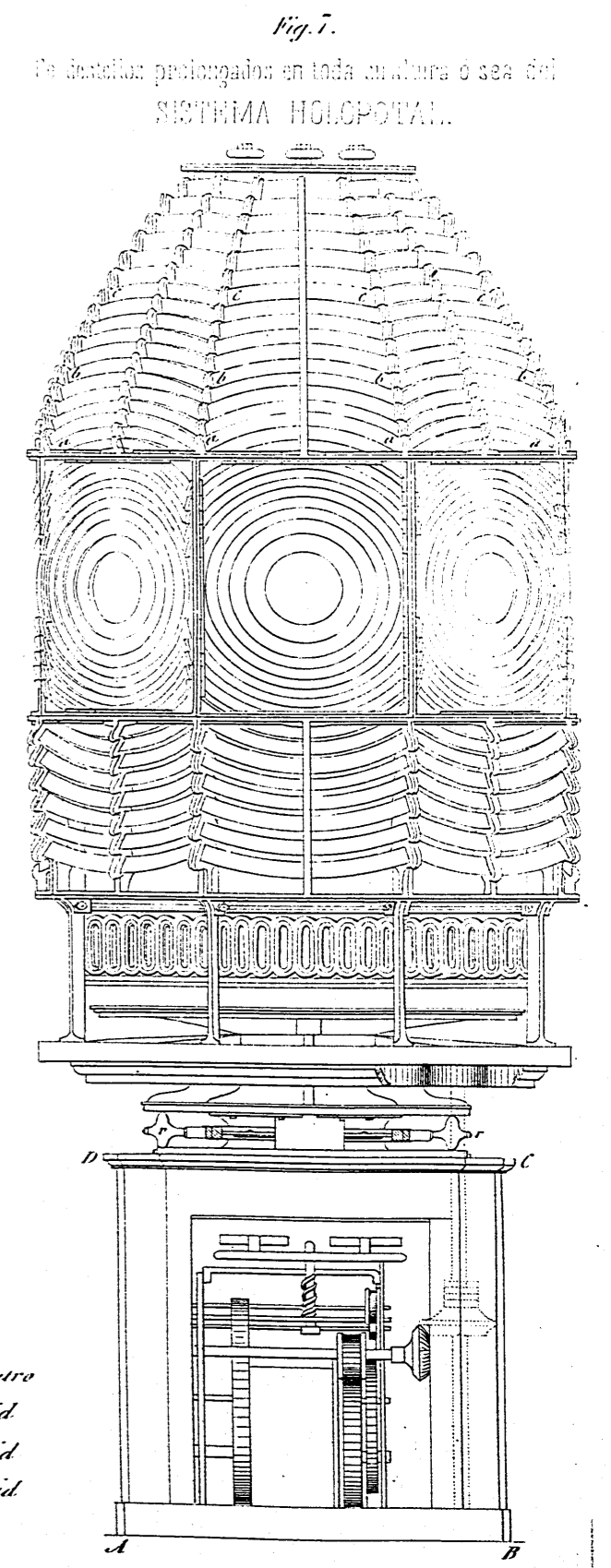
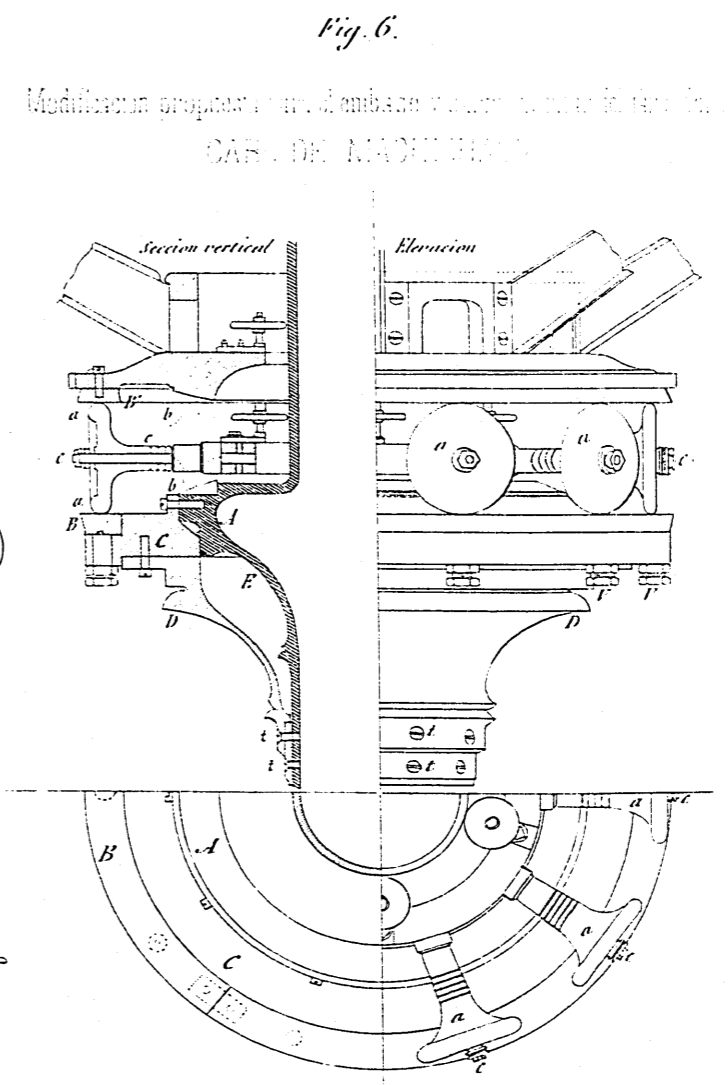
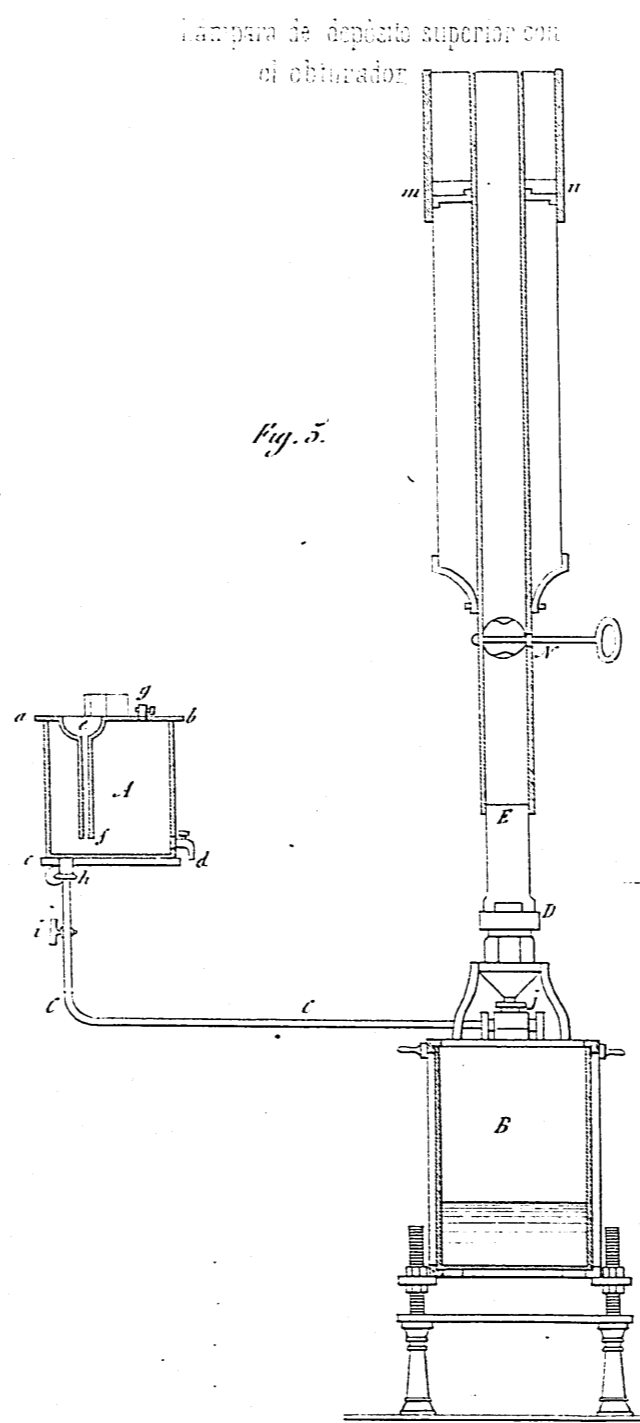
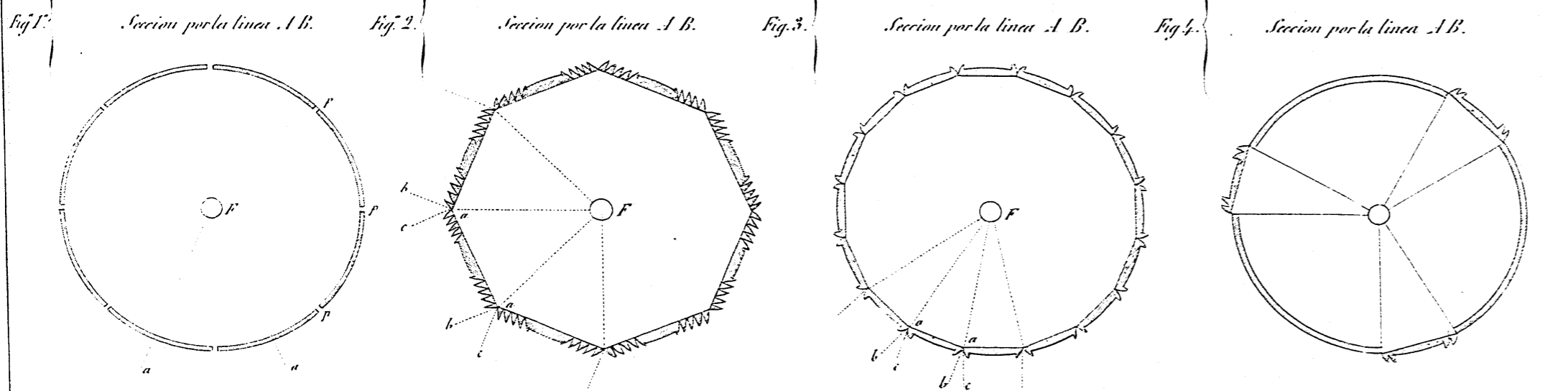
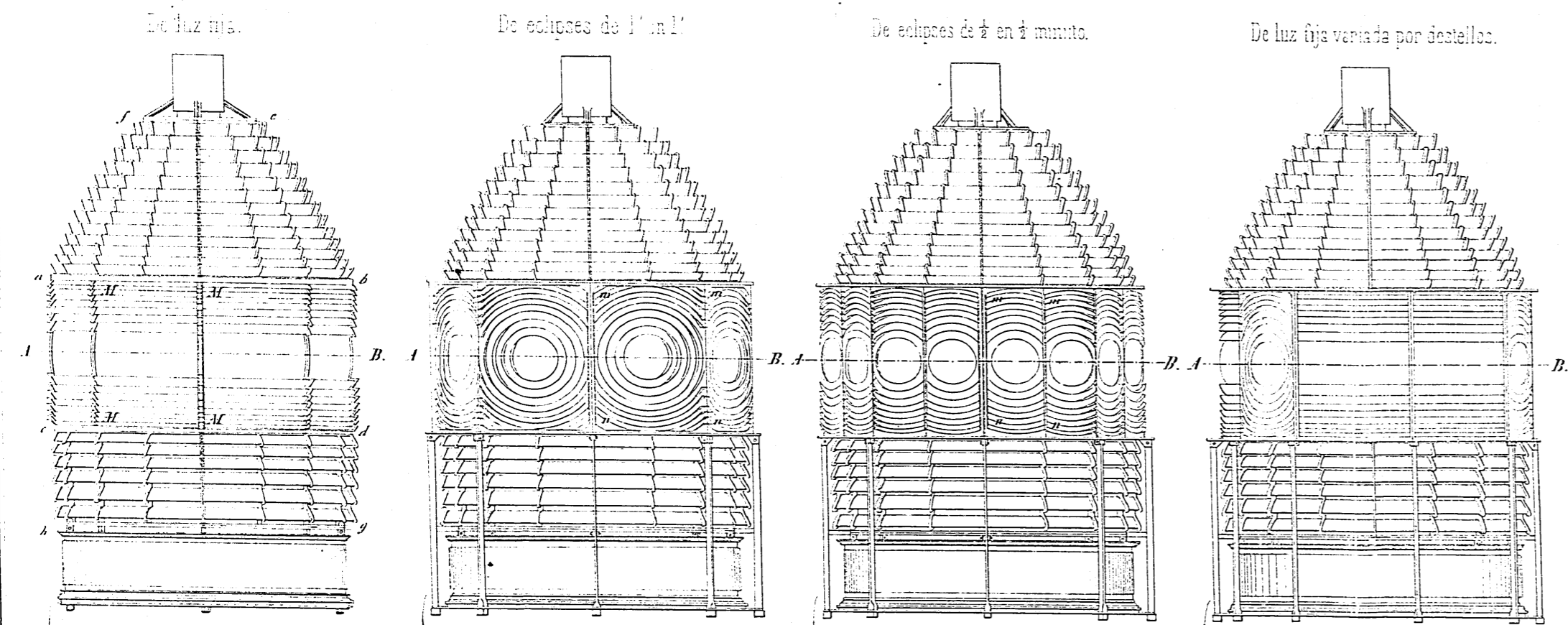
Fig. 8.



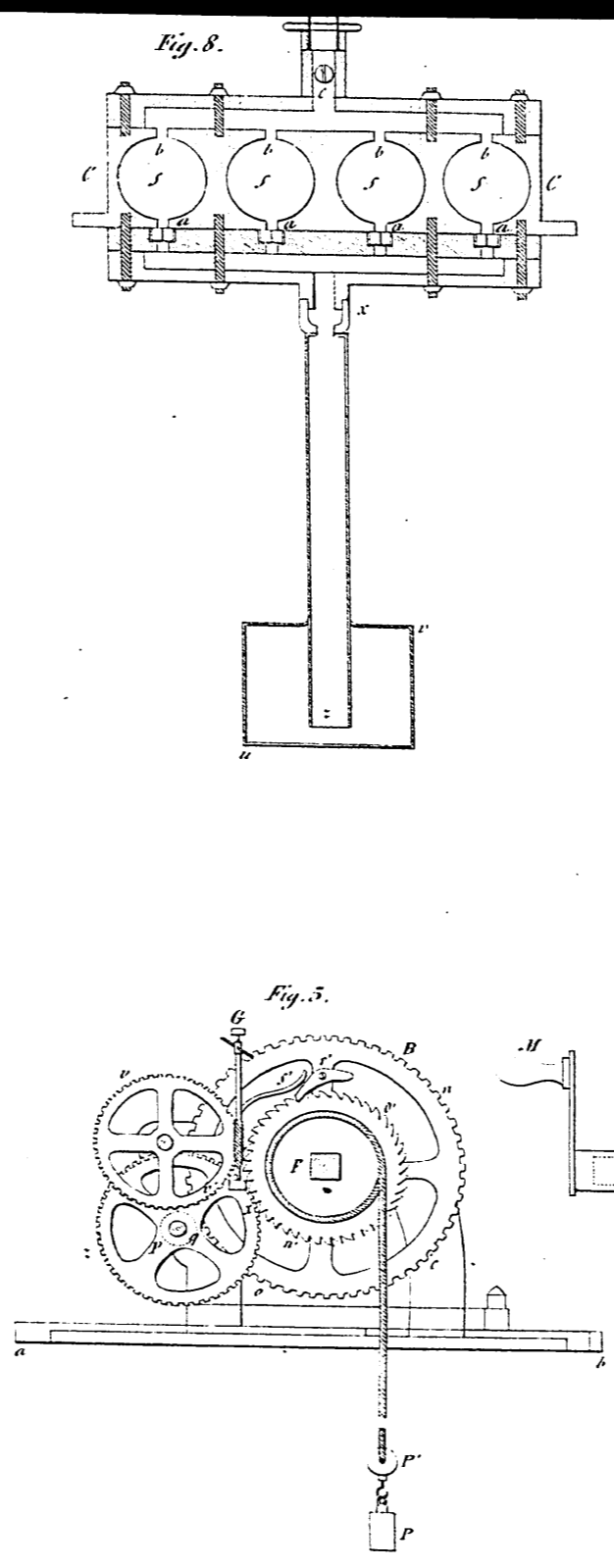
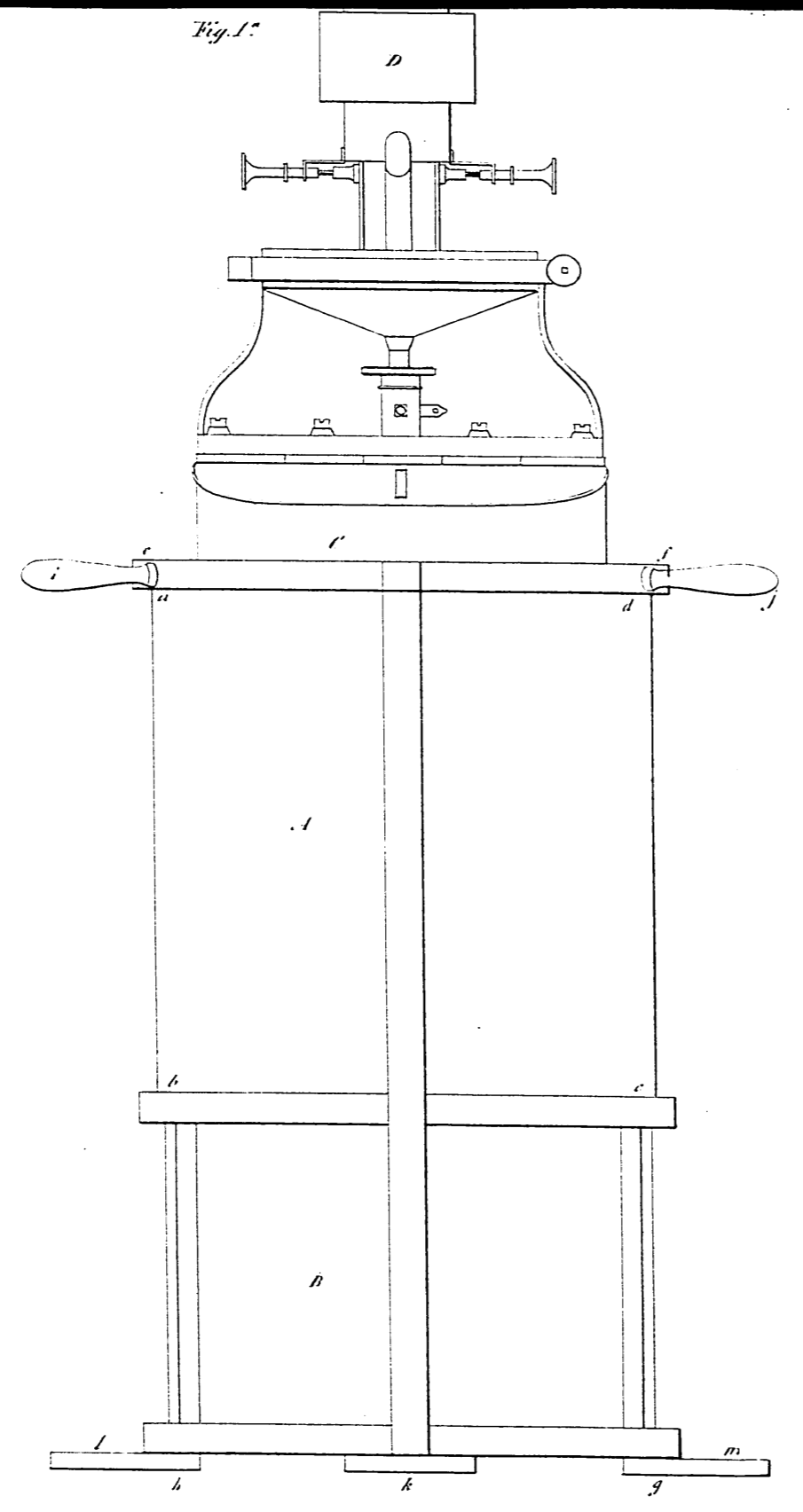
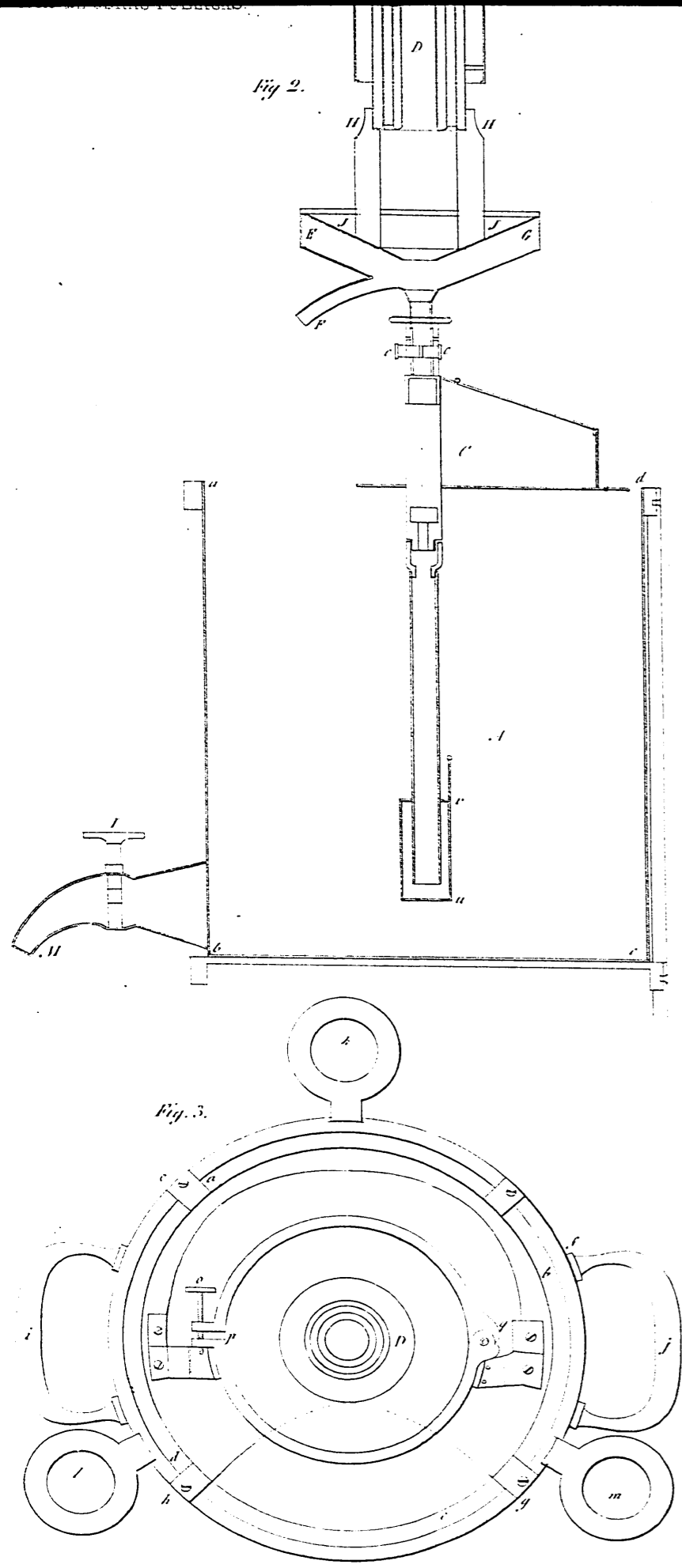
FAROS.

Diversas apariencias de las luces.

PRIMER ORDEN.

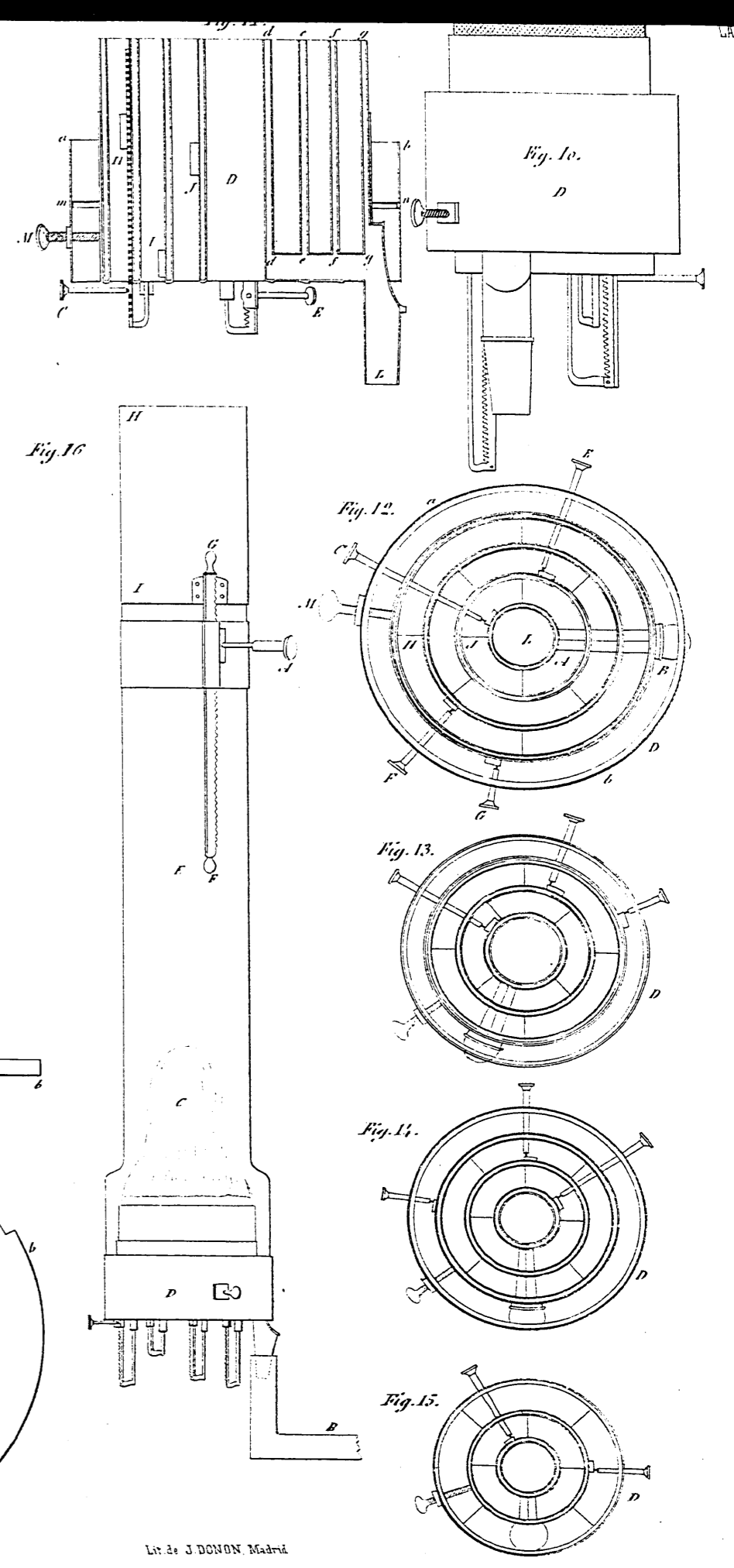
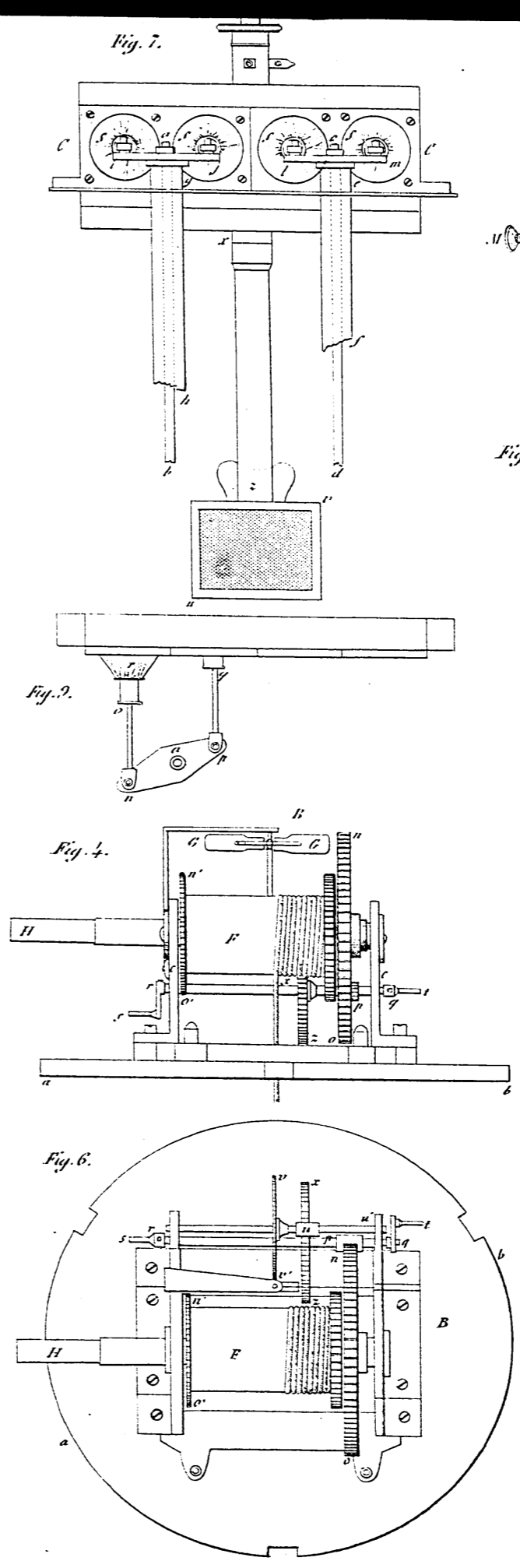


Escala de las fig. 1 2 3 4 0,03 por metro
id. de la fig. 5 0,06 por id.
id. de la fig. 6 0,125 por id.
id. de la fig. 7 0,04 por id.



FAROS.
Lampara mecánica de aparato de relojería.

Escala de las fig.^s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9... $\frac{1}{4}$ del tamaño natural
 Id. de las fig.^s 10, 11, 12, 13, 14, 15... $\frac{2}{3}$ del id. id.
 Id. de la fig.^a 16... $\frac{2}{3}$ del id. id.



LAMPARA MODERADORA DE M. DEGRAND,

de 1.^o orden.

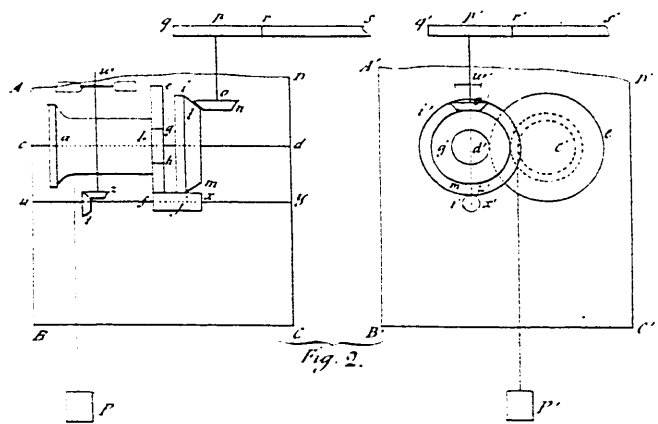
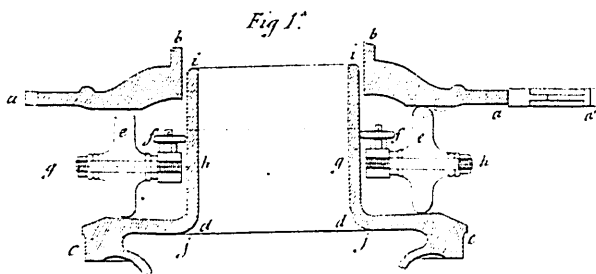


Fig. 3.

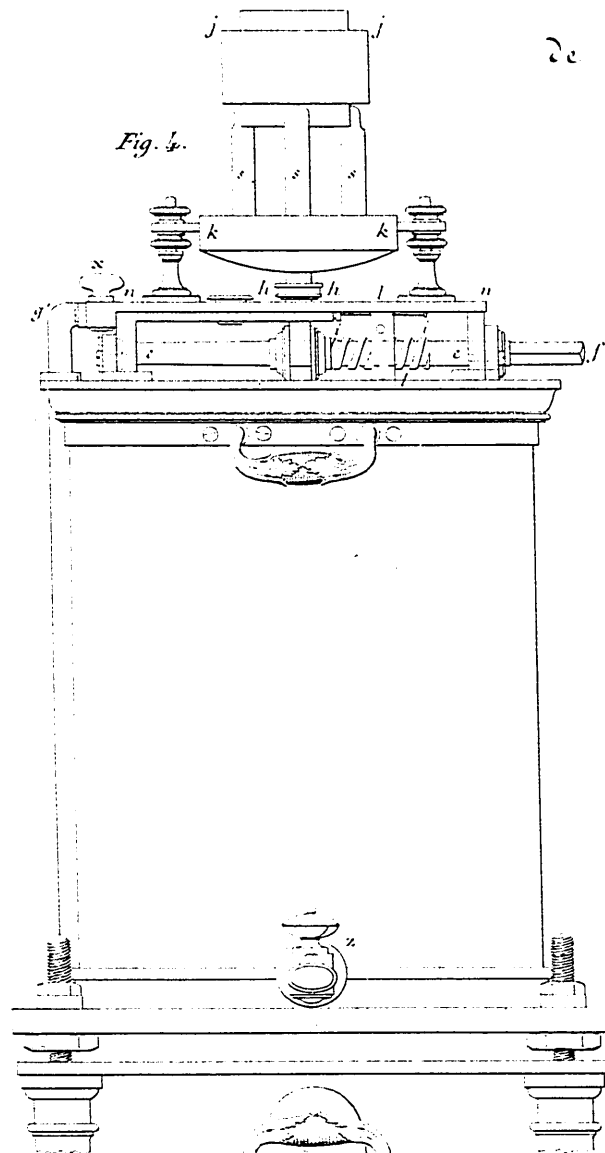
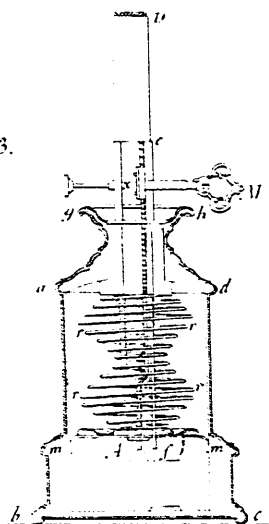


Fig. 4.

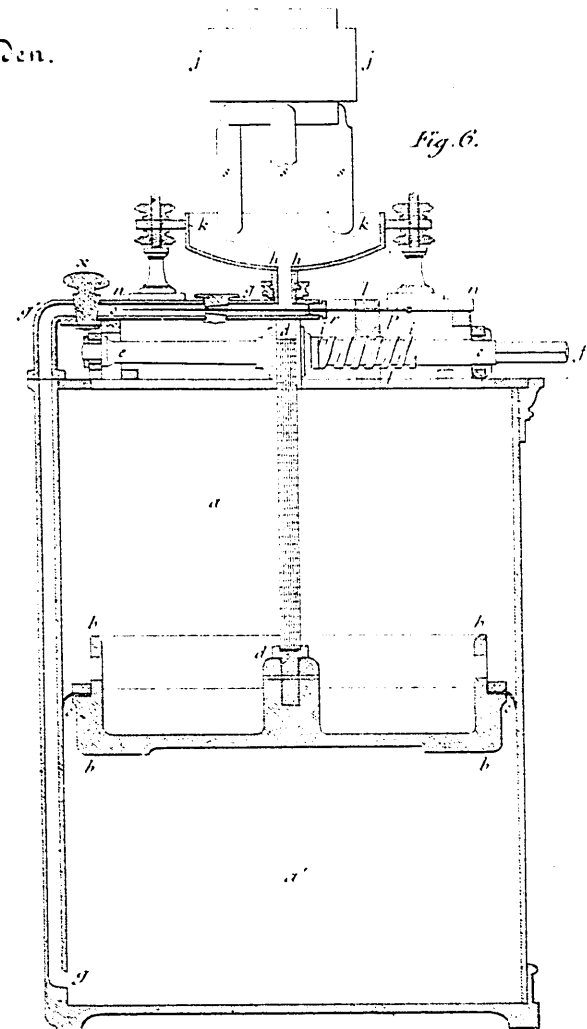


Fig. 6.

Fig. 5.

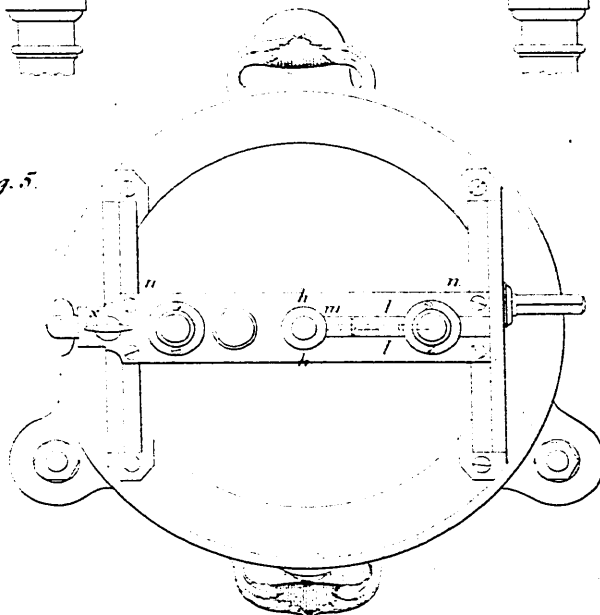


Fig. 7.

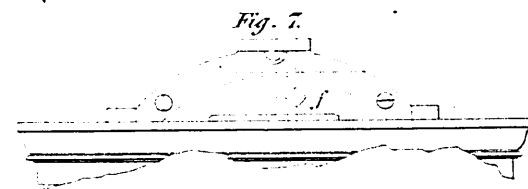
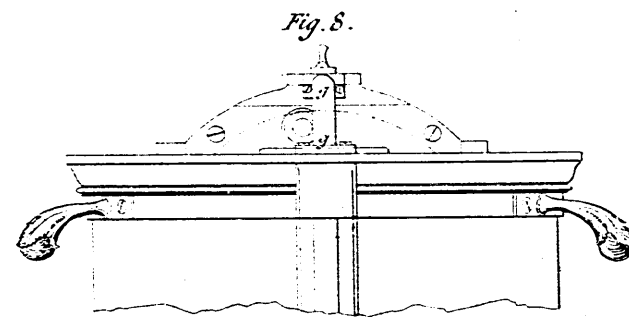


Fig. 8.



Escala de metros.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 1 Metro.