

MADRID, 1.º DE MARZO DE 1870.

TOMO XVIII.

NÚM. 5.º

APLICACION DEL ACEITE MINERAL

AL ALUMBRADO DE LOS FAROS.

Deseosos de complacer á algunos de nuestros compañeros encargados del servicio marítimo, vamos á ampliar las indicaciones hechas en el año anterior en el último número de esta REVISTA sobre la reciente aplicacion de los aceites minerales al alumbrado de aquellos faros, cuyos aparatos exigen lámparas de mechas múltiples. En estas notas seguiremos el mismo orden adoptado en el precedente artículo.

Aceites.—El empleado hasta el día en los faros franceses, procedente de las fábricas de Busiere la Grue (Allier), fué abandonado desde 1.º de Enero, y reemplazado por la parafina de Escocia, fabricada por la Compañía Young (1), en vista de la gran superioridad obtenida sobre los demas, en los ensayos practicados en la Escuela de Puentes y Calzadas y en el Depósito Central de Faros.

Las clases de aceites ensayados fueron diez, cuyas densidades á 0º variaban entre 0,818 y 0,834. Bajo el punto de vista de la inflamabilidad, se pueden clasificar en tres grupos bien marcados: el primero comprende los que despiden vapores inflamables desde 25º á 29º, y entre ellos figura el aceite empleado hasta hoy por el Gobierno frances, que los da á 26º. En el segundo grupo se incluyen los que se inflaman entre 37º y 49º. Por último, la parafina de Escocia forma un grupo especial, por la temperatura excepcional de 72º.

La temperatura de la ebullicion sin ser proporcional á la del limite de inflamabilidad, sigue con ella una marcha ascendente, y desde 140º (mínimum para los aceites ensayados) sube á

205º en la parafina, que tiene sobre los más elevados un exceso de 31º.

En cuanto á la luz obtenida con un consumo de 40 gramos por hora, varía entre 1,45 mechas y 2,18, tipo máximo obtenido con la parafina, cuando el mayor de las otras nueve clases no pasa de 1,82 mechas. De aquí resulta, por mecha y hora, un gasto de 18,30 á 27,60 gramos, para producir la misma luz que 40 gramos de aceite de colza.

Desde ahora se prevé una gran economía en la sustitucion de un combustible por otro. El aceite mineral resultó, puesto en los faros de la costa francesa, y tenidos en cuenta todos los gastos, al precio medio de 0,420 escudos el kilógramo, y recientemente se ha hecho una contrata á 0,360 escudos. Tomando el precio de 0,400 escudos como término medio, y 28 gramos para el gasto de aceite, el coste de la unidad de luz será de 0,0112 escudos. Si en vez del tipo de 28 gramos, hubiéramos adoptado para el gasto el de la parafina, el precio de la luz no excedería de 0,0073 escudos.

El precio medio á que el Gobierno español obtiene el aceite en sus faros es de 0,720 escudos el kilógramo, lo que da para la unidad de luz un coste de 0,0288 escudos; es decir, dos veces y media el máximo obtenido con el aceite mineral, ó el cuádruplo comparado con el de la parafina.

Bien sabemos el reparo que se opondrá á este cálculo, por estar basado en la unidad de luz, y no en lo que cuesta cada faro. En todo caso, ya sería una ventaja tener los faros mejor alumbrados, y con el mismo gasto poder más que duplicar la cantidad de luz; pero más tarde haremos ver que aún hecho el cálculo bajo esta base, la economía es muy grande.

El precio á que hoy resulta la unidad de luz en los faros alumbrados por el aceite mineral no ha sido siempre tan bajo, aunque la diferencia

(1) Young's paraffin light, and mineral oil Company.

no sea muy marcada. Las lámparas de una mecha daban ordinariamente una luz de 2,20 mechas con un gasto de 65 gramos; lo que hace subir á 30 gramos el gasto, en vez de los 28, deducidos de experimentos más recientes.

Lámparas de una mecha.—El uso del aceite mineral aplicado á las lámparas de una sola mecha data, en Francia, de 1857, y sus ventajas fueron tan patentes desde el primer día de su empleo, que progresiva y rápidamente se fué extendiendo á todos los faros de esta clase. Hoy son en número de 99 los iluminados con el aceite mineral, y todos cuantos se proyectan nuevos, lo son para esta clase de combustible.

El consumo medio, en lámparas de una sola mecha, con un mechero de 25,5 milímetros de diámetro, es de 65 gramos por hora con una intensidad de 2,20 mechas. Los resultados son próximamente los mismos con las lámparas de depósito inferior y las de nivel constante; pero han sido preferidas aquéllas, por ser de más fácil manejo y más baratas. Una ventaja tienen, sin embargo, las últimas: la de no exigir el cambio de lámpara durante la noche, cosa frecuente con las de depósito inferior, en las que el aceite sube al mechero por la capilaridad.

La descripción de estas lámparas se encuentra en el *Tratado de Señales marítimas*, publicado á principios de 1868; las mejores son las que construye Mr. Maris, encargado de surtir de estas lámparas á los faros franceses.—En cuanto á las de nivel constante, modificadas por Mr. Doty, se describirán al tratar de las lámparas de mechas múltiples.

Lámparas de mechas múltiples.—Hasta hace muy poco tiempo no se había conseguido aplicar el aceite mineral á lámparas de más de una mecha; el anglo-americano Doty resolvió el problema, en 1868, de una manera bastante satisfactoria para llamar la atención del Gobierno francés, quien dispuso hacer un ensayo del sistema en uno de los faros de primer orden de la Coudée, sustituyendo durante mes y medio el nuevo alumbrado al antiguo con un éxito completo.

Los ensayos continuaron igualmente en el depósito central de faros; las lámparas de dos mechas dieron, con un gasto de 145 gramos

por hora, una luz de 6,80 mechas. En las de tres, el gasto fué 325 gramos, y 16,50 la intensidad. Las lámparas de cuatro mechas no dieron tan buenos resultados, debido esto sin duda á algun defecto de construcción: y por último, la de cinco dió, con el mismo consumo de la de cuatro mechas alimentada por aceite de colza, una séptima parte más de luz.

Los Consumos é intensidades respectivas en el actual sistema son de 90 gramos y 1,60 mechas en los faros de 5.º y 6.º orden de una mecha; de 110 y 3,00 en los de 4.º; 175 y 5,00 en los de 3.º; 500 y 15,00 en los de 2.º, y 760 y 23,00 los de 1.º

La comisión francesa de Faros propuso aplicar el sistema Doty á las lámparas de dos mechas y á algunas de tres, no queriendo sin duda extenderlo, hasta adquirir una enseñanza completa, á los faros de 2.º y 1.º orden, de mayor importancia y situados generalmente en puntos apartados, donde no sería tan fácil corregir cualquier entorpecimiento ó interrupción en el servicio del alumbrado.

En Francia, en vez de tender á obtener mayor economía respecto del gasto, procuran más bien mejorar el alumbrado aumentando la luz; en lo cual no se ve ciertamente gran ventaja, pues para un estado normal de la atmósfera son suficientes los actuales alcances, y en tiempo de nieblas el aumento obtenido por la mayor intensidad sería ilusorio. Obrando bajo aquel principio, las luces en los faros de primer orden son de cinco mechas; de cuatro en los de 2.º; de tres en los de 3.º; de dos en los de 4.º; y de una en los de 5.º y 6.º

Pasamos á dar una idea del sistema aplicado por Doty á las lámparas alimentadas con aceite mineral. En la esencia, las lámparas no cambian; la forma del mechero es la misma, por más que varíen las dimensiones de sus diferentes elementos. Los sistemas de lámparas son también los conocidos; esto es, de depósito superior, mecánicas ó moderadoras; pero todas ellas vienen á convertirse, por medio de una pieza adicional, en lámpara de nivel constante. Este nivel está dispuesto de manera que puede elevarse ó bajarse á voluntad del torrero, para

atender á las variaciones de temperatura y á la intensidad que se quiera obtener: para temperaturas comprendidas entre 25° y 30° conviene mantener el nivel á 45 milímetros del borde superior del mechero.

La variación de nivel se consigue, en las lámparas de depósito superior, por medio de una pieza adicional, que se corre más ó menos á frotamiento suave ó por medio de una rosca.

Las figuras 1.^a y 2.^a representan dos disposiciones parecidas de dos lámparas de nivel constante; una de ellas para un aparato de 4.º orden, de dos mechas, y otra para uno de 1.º, de cinco. *A* es el depósito, con el embudo *C* y la llave *d* para introducir en él el aceite; *m* tubo de ventilación, *D* la llave que comunica con el depósito *E* de nivel constante; *F* la pieza que sirve para hacer variable el nivel regulador; *G* el tubo que desde él lleva el aceite al mechero *B*; *L* llave de desagüe del tubo *G*; *M* tubo que vierte en el depósito *H* el aceite sobrante; *I* soportes del mechero; y *K* tubo para reconocer el nivel en el depósito.

La fig. 4.^a representa una lámpara moderadora ó mecánica. Del platillo escurridor *M* sale un tubo *NN*, en el cual sube el aceite al mismo tiempo que al mechero. Dentro de este tubo corre otro, que empalma con un tercero *XX*, que vierte en el depósito de la lámpara. El segundo tubo lleva á cierta altura varias aberturas *A*, por donde penetra el aceite que sube al tubo *T*, y baja por el *R* y el *S* al depósito. Como las aberturas *H* se pueden colocar á voluntad al nivel que se desee subiendo ó bajando el tubo *E*, el nivel constante quedará siempre á la altura conveniente.

Servicio.—El servicio se hace mejor en esta clase de alumbrado que en el antiguo de aceites grasos; la llama, cuando está bien arreglada desde el principio, se mantiene mejor, se enciende más fácilmente, es más fácil de gobernar, no exige tanto cuidado, las mechas se carbonizan mucho menos, y la limpieza de las lámparas y otros objetos son menos trabajosas. Los únicos inconvenientes son dos; uno relativo al mal olor que desprende el aceite mineral, al cual llegan á acostumbrarse los torreros, y que disminuye

notablemente con la enérgica ventilación que se establece en la linterna.

Esta misma ventilación hace poco temibles las explosiones; los únicos accidentes de bulto, ocurridos en los faros franceses desde que en 1857 se principió á hacer uso del aceite mineral, son tres; en uno de ellos, la lámpara, probablemente mal arreglada, principió á humear de tal manera, que la chimenea se obstruyó, apagándose la luz. En otro, la cantidad de aceite en el depósito siendo insuficiente, se produjo en el interior la mezcla detonante y la lámpara estalló. Otra vez, á causa del calor excesivo desarrollado en la linterna, se quebraron la chimenea y algunos anillos de la parte superior del aparato.

Estos accidentes, cada vez más raros, serán menos frecuentes con el nuevo aceite de que se hará uso en el presente año, ó imposibles, observando las precauciones recomendadas para este caso. Con objeto de dejar las menos eventualidades á los descuidos y negligencia de los torreros, se hace uso de depósitos de báscula, representados en las figuras 4 y 5. *A* es el depósito provisto de dos ejes *B*, al rededor de los cuales oscila. El fondo superior tiene una forma cóncava para recoger el aceite, y en él lleva la abertura *C*, con un tapon de rosca, por donde se introduce el líquido. *D* es el tubo de ventilación para que entre el aire cuando sale el aceite. *EE* son las asas para mover el depósito. *F* la llave para sacar el aceite. *G* soportes con un tope *H* forrado de cuero á fin de amortiguar el choque cuando se inclina el depósito.

La fig. 6 representa los cubos para llevar el aceite á las lámparas. *A* el cubo. *B* y *C* caños de entrada y salida, con sus válvulas *D*.

De los cálculos basados en el número de faros que componen el alumbrado de las costas de España, resultaría para este un aumento de un treinta por ciento en la intensidad de la luz, y una economía en el gasto de aceite la mitad del actual.

Para completar lo que al alumbrado de faros hace referencia, nos parece oportuno hacer aquí mención del alumbrado oxhídrico, que tan rápidos progresos ha hecho también de pocos años á esta parte. Ensayado hace muchos en el faro

de South-Foreland, luego en el puente de Westminster en Londres; plaza del Ayuntamiento de París, etc., etc., hoy hace rápidos progresos en los Estados Unidos.—En Nueva York, por ejemplo, se está poniendo la tubería que debe conducir el oxígeno, para sustituir con el nuevo alumbrado el antiguo. La fábrica de Pantin, en París, fabrica al día trescientos metros cúbicos de aquel gas, consumido en parte en iluminar el teatro de la Gaité, la plaza del Conservatorio de Artes, etc., etc. Los experimentos continúan, y cada día se obtienen nuevas mejoras. Puede, en la actualidad, evaluarse, según Moigno, el precio de este alumbrado en la mitad del ordinario por medio del gas.

Como la mayor parte de nuestros lectores tendrán conocimiento del procedimiento por medio del cual se obtiene la luz, y está descrito en la obra de faros ántes citada, no lo repetiremos aquí, limitándonos á dar noticia de las mejoras realizadas.

Uno de los inconvenientes de este alumbrado consistía en la dificultad de obtener barato el oxígeno. La industria ha resuelto el problema, ya por la descomposición y recomposición del bióxido de bario, ya empleando con mayor economía el permanganato de sosa. Calentando este cuerpo hasta la temperatura de 450°, y haciendo pasar sobre él una corriente de vapor de agua, desprende el oxígeno del ácido permangánico, quedando reducido á un óxido de manganeso. Para reconstituir el manganato, basta hacer atravesar el residuo por una corriente de aire caliente, de cuyo oxígeno se apodera el óxido de manganeso.

Mr. Bourbouze propone suprimir el oxígeno, y mezclar en proporciones convenientes el aire con el gas del alumbrado, cuya mezcla pasa en delgados hilos al través de una placa agujereada. Para interrumpir la comunicación de la llama con la mezcla detonante, se dispone exteriormente á la placa una tela metálica de platino, en cuya superficie se inflaman los gases, desempeñando además la tela metálica, por la irradiación, el mismo destino que la cal ó la magnesia.

La magnesia sustituye con ventaja á la cal, pero es reemplazada aún más ventajosamente

aún por el zircon, á pesar de lo caro de esta piedra. La magnesia se destruye con rapidez, al paso que el zircon permanece inalterable. Mr. Caron hizo uso, durante un mes, de un cilindro de zircon, sin dar la más ligera muestra de volatilización. Su luz es además una quinta parte más intensa que la de la magnesia. Mr. Caron economiza el zircon, montando una punta de esta piedra sobre un cilindro de magnesia, al cual le hace adherente por la compresión. Los experimentos hechos en Inglaterra contradicen, sin embargo, los resultados anteriores relativos á la intensidad.

Las ventajas de esta luz son, según el abate Moigno: 1.ª Una mitad más barata que la ordinaria por medio del gas; 2.ª su blancura; 3.ª el calor ménos intenso; 4.ª su salubridad, porque no priva al aire de su elemento respiratorio.

P. P. S.

CONSIDERACIONES SOBRE LA REFORMA DE LOS FORMULARIOS PARA LOS PROYECTOS DE OBRAS PÚBLICAS Y SOBRE LA ELECCION DE SISTEMA PARA LA EJECUCION POR CONTRATA.

La Direccion general de Obras públicas se ocupa, en la actualidad, en estudiar las reformas que en los formularios y organizacion del servicio para la ejecucion de obras por contrata convenga introducir. Me ha parecido, por tanto, que no carecerán de oportunidad las consideraciones que siguen, que son la expresion de las ideas que acerca de punto tan trascendental me ha sugerido la práctica del servicio.

Bajo dos fases se ha propuesto el Centro directivo estudiar el asunto, lo que da lugar á dos cuestiones distintas.

La primera es el estudio de las modificaciones que se puedan introducir en los actuales formularios, para perfeccionarlos, conservando el principio que en ellos domina del abono por unidades.

La segunda, el exámen de la posibilidad y la conveniencia de variar el sistema, adoptando el de abono al contratista por cantidades alzadas del importe de ejecucion de las obras.

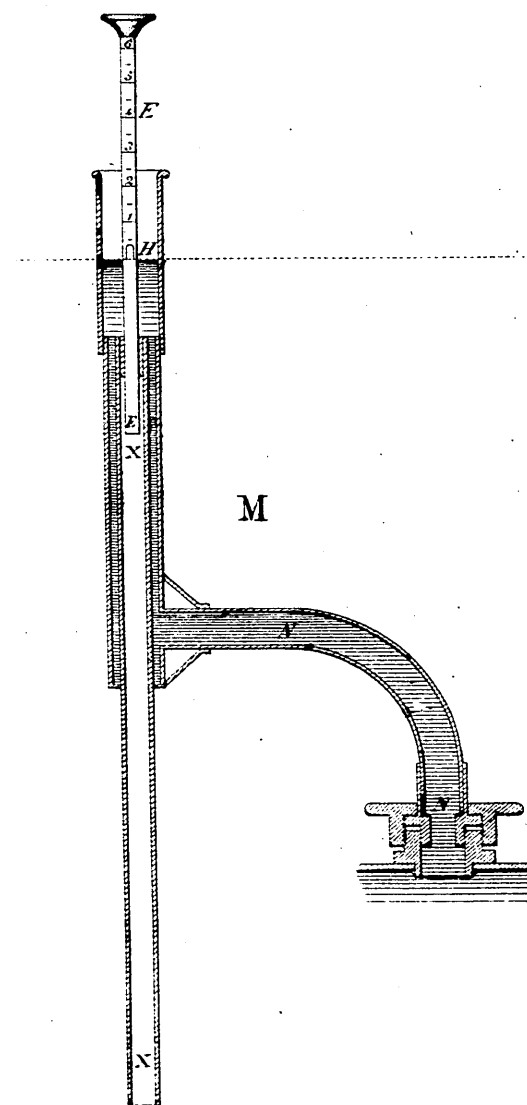
Antes de pasar á ocuparme separadamente de estas dos cuestiones, creo oportuno consignar algunas reflexiones generales.

El sistema que establecen los actuales formula-

ACEITES MINERALES

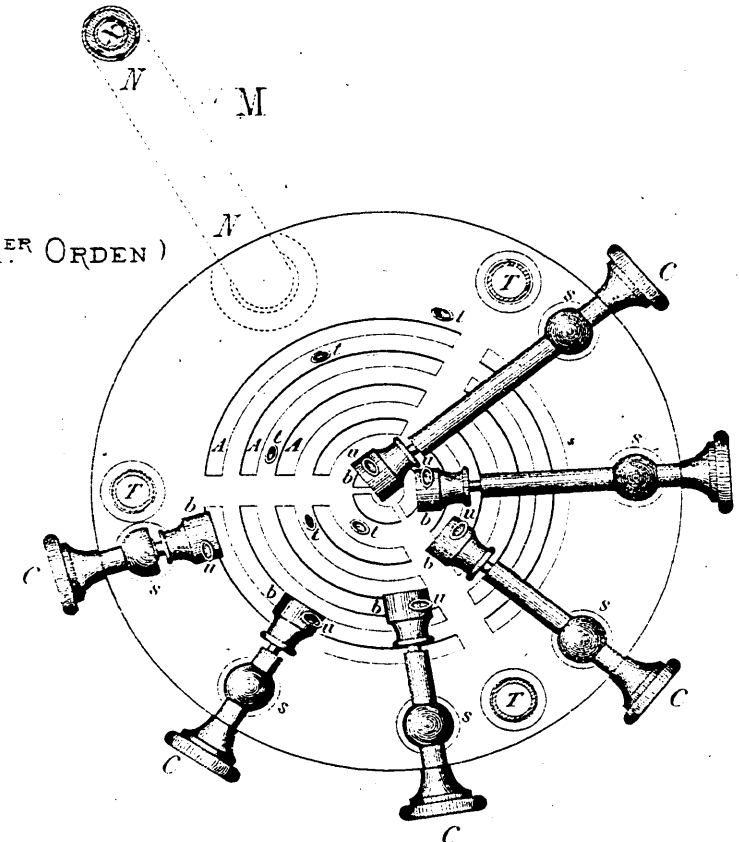
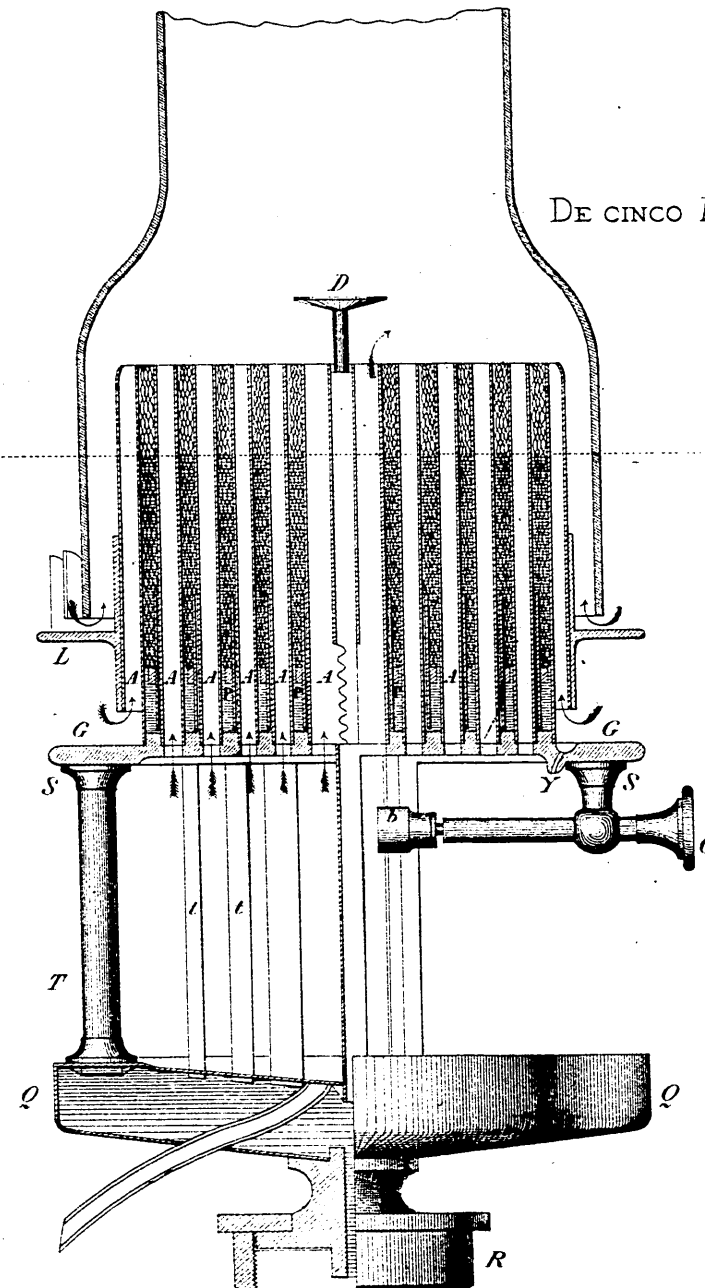
LAMPARAS Y DEPOSITOS

REGULADOR



NE Comunicación de la lámpara con el regulador.
 EE Tubo regulador del nivel.
 H Vértedero.
 XX Tubo de descarga.

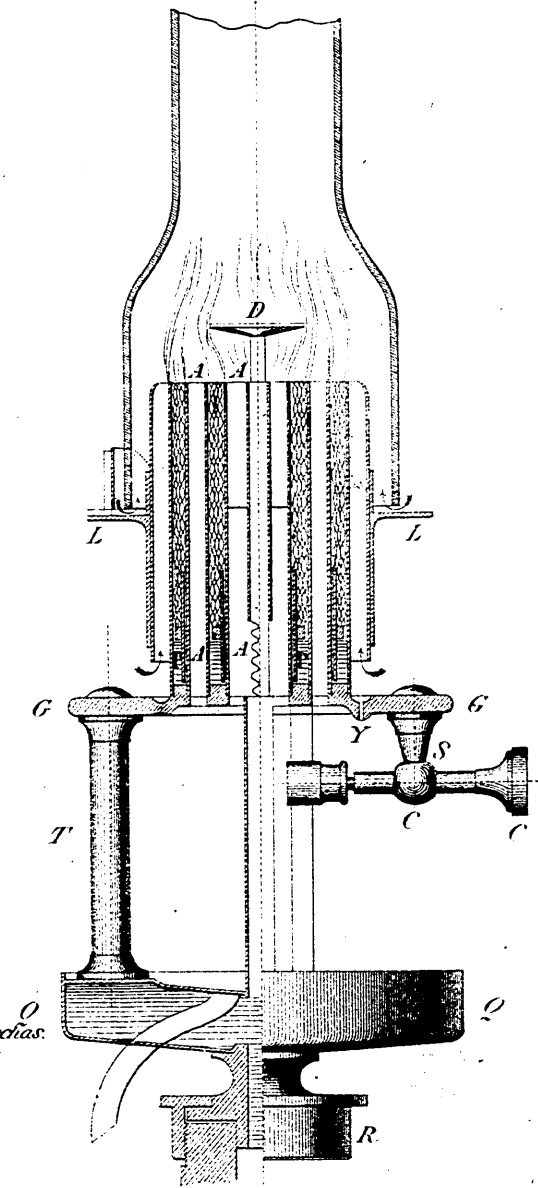
Fig.^a 3.^a
 DE CINCO MECHAS (1.^{ER} ORDEN)



Explicacion

AA...Corrientes de aire.
 PP... Porta mechas.
 CC... Tornillos p.^o mover las mechas y el disco D.
 D... Disco para arreglar la parte brillante de la llama.
 L... Porta-chimenea.
 G... Platillo del mechero.
 Y... Canal del escurridor.
 SS... Soportes de las llaves de los porta-mechas.
 TT... Columnas del mechero
 bb... Cajas de los piñones.
 tt... Tubos para la subida del aceite.
 uu... Id. que contienen las cremalleras.
 Q... Platillo escurridor.
 M... Regulador del nivel.
 R... Union de la lámpara con el mechero.

Fig.^a 4.^a
 DE DOS MECHAS (4.^º ORDEN)

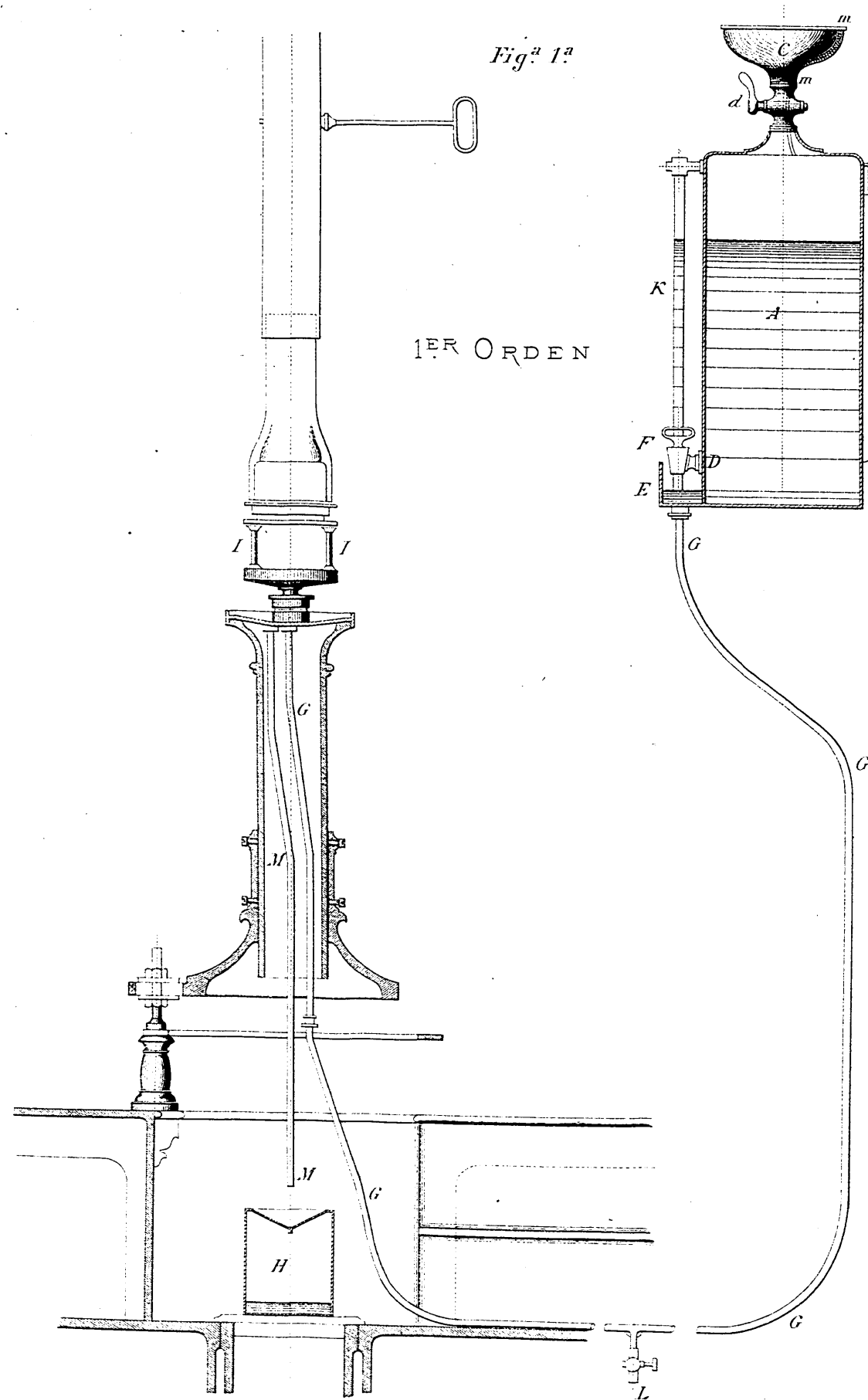
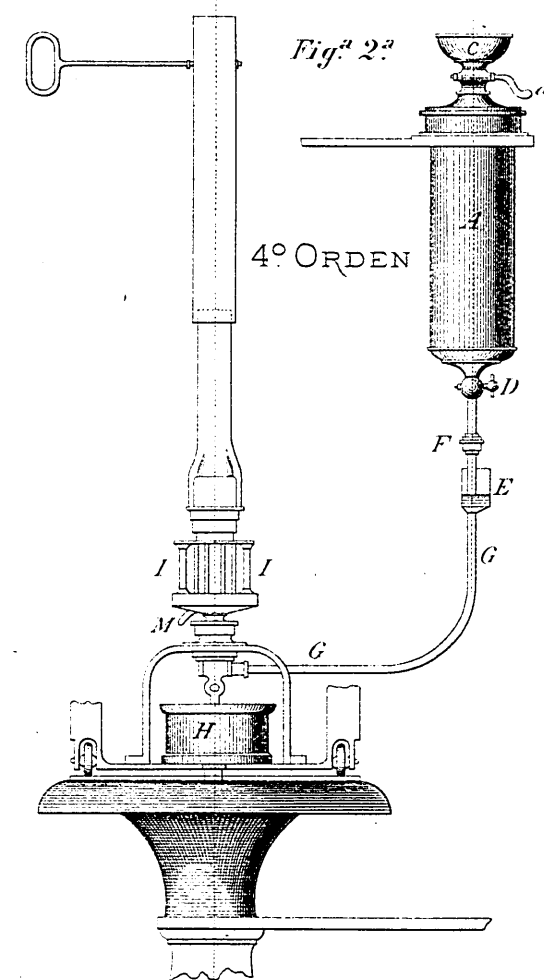


ACEITES MINERALES

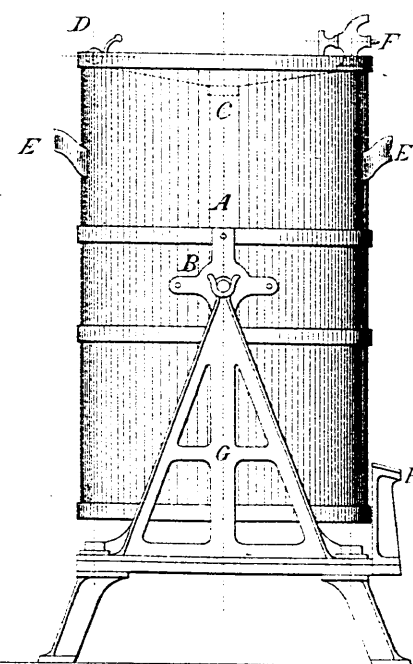
LÁMPARAS Y DEPÓSITOS

Explicacion de las Fig.^{as} 1.^a y 2.^a

- A*.....Depósito para el aceite.
C.....Embudo para llenar el depósito.
d.....Llave de comunicacion.
m.....Tubo de salida del ayre.
K.....Tubo para reconocer el nivel del aceite.
E.....Depósito de nivel constante.
D. F......Llave y regulador del nivel.
G. G......Tubo de comunicacion con el mechero.
L.....Llave de descarga.
I.....Columnas del mechero.
H.....Depósito del aceite sobrante.
M.....Comunicacion del platillo escurridor con el depósito *H*.

Fig.^a 1.^a1.^{ER} ORDENFig.^a 2.^a4.^º ORDENFig.^a 5.^a

DEPÓSITOS

Fig.^a 6.^a