

337024



ENE. 1967

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

D E

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS, EN ESPAÑA,  
A FAVOR DE CRISTALERIA ESPAÑOLA, S.A., DE NACIONALIDAD  
ESPAÑOLA, RESIDENTE EN MADRID, CALLE DE ALMAGRO, nº 42,

s o b r e :

"APARATO PARA LA DETERMINACION DEL GRADO DE TURBIDEZ  
DE LOS LIQUIDOS"



337024

El objeto de esta patente de invención está constituido por un aparato para la determinación de la turbidez de cualquier líquido por medida de densidad óptica, en luz transmitida.

5                   Actualmente la medida de la turbidez de líquidos se efectúa normalmente mediante toma de muestras en forma discontinua o discreta y realizando una medida bien por métodos visuales directos comparativos con una muestra patrón, bien por métodos fotoeléctricos y también determi-  
10 nando por pesada el extracto seco de la unidad de volumen.

Existen muy limitados aparatos en el mercado, todos ellos de procedencia extranjera, que permiten la medida de la turbidez en continuo, basados en determinaciones fotoeléctricas. El tubo de muestra o medida presenta siempre  
15 graves inconvenientes; entre ellos, la sedimentación del sólido en sus paredes y no estar provistos de un sistema de limpieza automática o semiautomática de las áreas exploradas por el haz luminoso. Es necesario, por tanto, desmontar los correspondientes elementos para llevar a cabo su limpie-  
20 za, la cual ha de ser a largo plazo si no se quiere interrumpir la medida. Sus sistemas de medida son más complicados que el que se reivindica en esta patente y dificultan su fácil utilización. Este nuevo aparato no exige grandes cuidados de conservación.

25                   También existen aparatos que emplean puentes universales de Wheatstone y detectores a base de fotorresistencias, pero diseñados para medir la turbidez de los combustibles debida al agua no disuelta. Aquí lo que se trata es determinar la turbidez debida a suspensiones  
30 sólidas en toda clase de líquidos. Además los citados

337024



aparatos conocidos llevan un doble tubo, uno para la muestra y otro para la referencia, este último con sistema de calefacción. El aparato objeto de esta patente solo lleva uno de tales tubos y no necesita calefacción. Además, este último lleva un peculiar dispositivo de limpieza que le caracteriza.

El aparato objeto de esta patente permite que la muestra desfile en forma continua y homogénea ante el detector de turbidez y proporciona una indicación continua, bien próxima o remota al aparato, con gran precisión, sensibilidad, reproductibilidad e instantáneamente, disponiendo de dos escaleas de turbidez denominadas de "baja concentración" y "alta concentración", que pueden seleccionarse manualmente según el valor medio de la concentración del sólido.

Dispone asimismo de dos indicadores de medida, uno "principal" e instalado en el lugar que se desée y otro "piloto" incorporado en el armario que aloja el emisor.

El empleo de cada escala queda automáticamente señalizado en el indicador principal.

En la escala "baja concentración" el indicador principal posee un índice desplazable manualmente y permite fijar un límite superior de turbidez para disparar una alarma cualquiera.

La señal eléctrica disponible en el indicador principal, como respuesta del aparato al grado de turbidez, puede emplearse como señal de control automático para una ulterior automatización de la instalación donde se emplee este aparato o bien para alimentar un registrador.

El sólido depositado sobre las ventanillas del



337024

tubo de muestra llega a falsear la medida. Para evitarlo se hace desaparecer dicho residuo sólido por medio de un sistema de limpieza, que puede ser automático o semiautomático por medio de escobillas especiales instaladas permanentemente en las ventanillas.

5

Los rangos de medida del aparato son:

- desde 0,1 hasta 1,4 grs./litro (residuo sólido en el líquido expresado en  $\text{SiO}_2$ ) para la escala "baja concentración".

10

- desde 1 hasta 3,8 grs./litro para la escala "alta concentración".

- Esta escala puede extenderse a concentraciones mayores o menores.

- La precisión media es de 0,05 grs/litro en baja concentración.

15

- Resta añadir que la escala puede venir expresada en densidades ópticas, lo que la hace más versátil.

Este aparato puede ser aplicado para medir, entre otras cosas: grado de lavado de arenas en canteras por medida de la turbidez de las aguas residuales de aquél; turbidez de las aguas de ríos o canales y en todas aquellas instalaciones industriales que necesiten controlar la turbidez o coloración de líquidos corrosivos o no, de débil viscosidad.

20

25

A continuación se describe una forma de realización dada a título de ejemplo del aparato que nos ocupa, para mejor comprensión del mismo, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

30

La Fig. 1ª muestra una vista esquemática del aparato.

337024



La Fig. 2ª una vista en detalle del tubo de muestra de que consta dicho aparato, y

La Fig. 3ª una vista esquemática del puente eléctrico de que igualmente va provisto el aparato.

5 Con referencia a la Fig. 1ª, un haz de luz de intensidad constante provéniente de una lámpara excitadora 1 atraviesa unos filtros apropiados  $F_1-F_2$ , según el tipo de suspensión sólida que contenga el líquido; después  
10 penetra en un espesor constante e de líquido muestra, el cual pasa verticalmente a lo largo de un tubo de muestra 2 y que posee dos ventanillas de vidrio 3 frente al haz de luz, para incidir finalmente en el detector 4 que forma parte de una rama del puente eléctrico de medida.

La misma lámpara excitadora 1 ilumina a su vez,  
15 una segunda célula 4' conèctada a otra rama del puente eléctrico, conforme se describe en la Fig. 3ª, obteniéndose así una medida diferencial. Dicha medida es así independiente de las pequeñas variaciones de tensión que fortuitamente pudieran ocurrir.

20 Las variaciones de turbidez del líquido que desciende por el tubo de muestra se traducen en otras tantas de la resistencia eléctrica del detector principal 4.

El puente eléctrico se equilibra en un principio con un patrón primario : agua destilada. Se obtiene así  
25 el cero de turbidez del aparato. El ajuste del cero en "baja concentración" se efectúa entonces por medio del mando 13 (Fig. 3).

También puede verificarse el equilibrio, ajuste y calibración del puente por medio de resistencias patrones  
30 secundarias ya incorporadas.

337024



La alimentación eléctrica del puente y de la lámpara excitadora 1 se obtiene de una fuente de tensión estabilizada al 0,1 % y enchufable a la red de c.a.

5 Todos los elementos están alojados en un armario hermético, apto para permanecer a la intemperie, el cual puede situarse en cualquier punto. El indicador principal y alarma pueden igualmente permanecer a la intemperie si se desea.

10 El líquido problema puede llegar al aparato, bien por caída libre o bien impulsado por una bomba, si las condiciones de la instalación del aparato lo exigen.

15 El tubo muestra 2 de que consta el aparato está construido en chapa de acero inoxidable para líquidos no corrosivos o en plástico para los corrosivos, de sección cuadrada y terminado en los extremos por sendas pirámides 5-5', que terminan en boquillas circulares 6-6', donde se adaptan con racores 7-7' las tuberías correspondientes de toma y salida del líquido, todo ello según se muestra en la Fig. 2.

20 Este tubo lleva dos ventanillas circulares de vidrio 9-9', desmontables, en dos caras opuestas y dispuestas a un tercio de la altura del tubo y colocadas de tal forma que la cara interna del vidrio de las mismas quede en el mismo plano que la pared del tubo para evitar turbulencias y depósito de sólido. También se han dispuesto dos  
25 escobillas 10-10' para la limpieza interior de los vidrios de las ventanas y que pueden accionarse bien en forma automática o bien semiautomática.

30 La entrada del líquido problema por la parte superior del tubo se realiza según el dispositivo de dicha

337024



1967

Fig. 2, que lleva incorporado una válvula automática 11 para purga de aire y escape regulable por sobrepresión del líquido. Tanto la entrada del líquido como su salida en el tubo de muestra están gobernados por sendas llaves de paso 12-12'.

En cuanto al puente eléctrico, de que asimismo consta el aparato, según se observa en la Fig. 3a, está provisto de las células de referencia y medida  $C_R$  y  $C_M$  respectivamente, así como de unos sistemas de CERO y de tarado ó de Calibración en ambas escalas sin necesidad de agua destilada normalmente (patrones secundarios).

Dichos sistemas se indican en la Fig. 3 con los números de referencia 13, 14 y 15 respectivamente, correspondiendo en dicha Fig. 3 las referencias 16 y 17 a las indicaciones en baja y alta concentración respectivamente, rojo y verde del indicador principal.

Réstanos añadir que los detectores empleados son fotorresistencias que simplifican el circuito considerablemente y le confieren una gran inalterabilidad.

También se debe añadir que cabe introducir, en el aparato que acaba de ser descrito, modificaciones de forma y de detalle que, por no alterar la esencia de la invención, deben considerarse comprendidas en la misma.

N O T A

En resumen, esta patente de invención se contrae a las siguientes reivindicaciones:

1a.- Aparato para la determinación del grado de turbidez de los líquidos, caracterizado porque consta de una lámpara excitadora, que proporciona un haz luminoso de intensidad constante, que atraviesa un filtro apropiado, penetrando

337024



después en un espesor constante de líquido muestra, el cual pasa verticalmente a lo largo de un tubo de muestra que posee dos ventanillas de vidrio frente a dicho haz luminoso, incidiendo finalmente en un detector principal, constituido por una fotorresistencia y que forma parte de un puente eléctrico.

2ª.- Aparato, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha lámpara excitadora ilumina a su vez una segunda fotorresistencia conectada a una segunda rama del puente eléctrico, de modo que se produzca una medida diferencial independiente de las variaciones de tensión, traduciendo las variaciones de turbidez del indicado líquido en otras tantas de la resistencia eléctrica del detector principal antes mencionado.

3ª.- Aparato, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el citado tubo muestra de que consta el aparato es de sección cuadrada y terminado en los extremos por sendas pirámides, que acaban en boquillas circulares donde se adaptan con racores las tuberías de toma y salida de líquido, estando provisto de dos ventanillas circulares de vidrio desmontables en sus caras opuestas colocadas a un tercio de la altura del tubo y de tal forma que la cara interna del vidrio quede en el mismo plano que la pared del tubo, disponiéndose asimismo dos escobillas limpiadoras accionables automática o semiautomáticamente, así como de una válvula automática de purga de aire y escape regulable por sobrepresión del líquido.

4ª.- Aparato, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el citado puente eléctrico de que consta el aparato está provisto de unas células de referencia y



1967

337024

medida y sistemas de cero y calibración en dos escalas, correspondientes a diferentes concentraciones en el líquido a analizar.

5 5ª.- Aparato, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el conjunto, con excepción del indicador principal así como un dispositivo de alarma eventualmente conectado al mismo, está alojado en un armario hermético.

10 6ª.- "APARATO PARA LA DETERMINACION DEL GRADO DE TURBIDEZ DE LOS LIQUIDOS", según queda descrito y reivindicado en la precedente memoria y nota reivindicatoria, que constan de 9 páginas mecanografiadas y adjuntos dibujos.

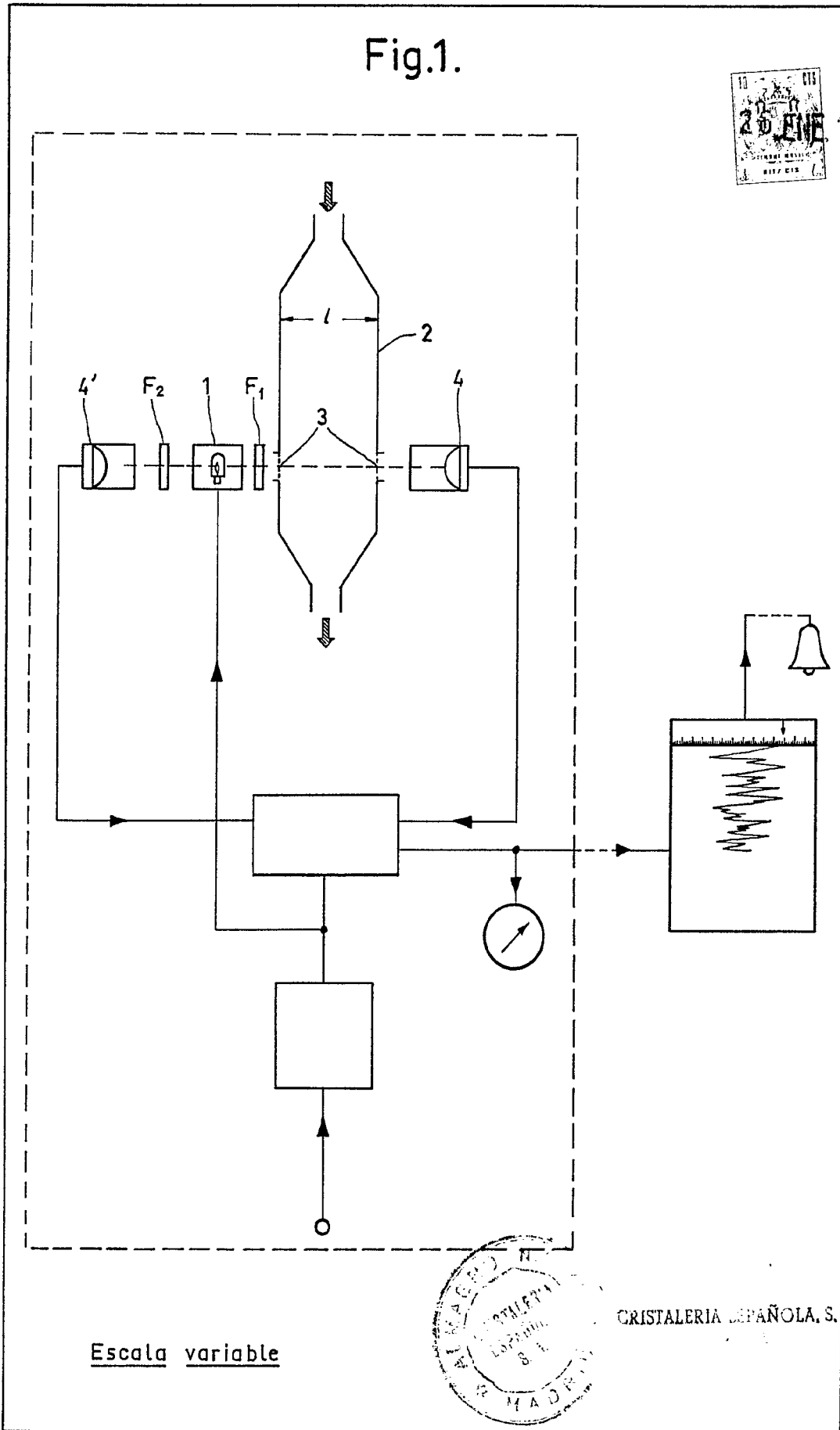
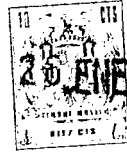
Oviedo, 23 ENE. 1967

CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.

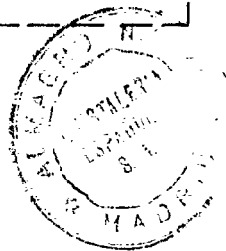
*Benavente*



Fig.1.



Escala variable

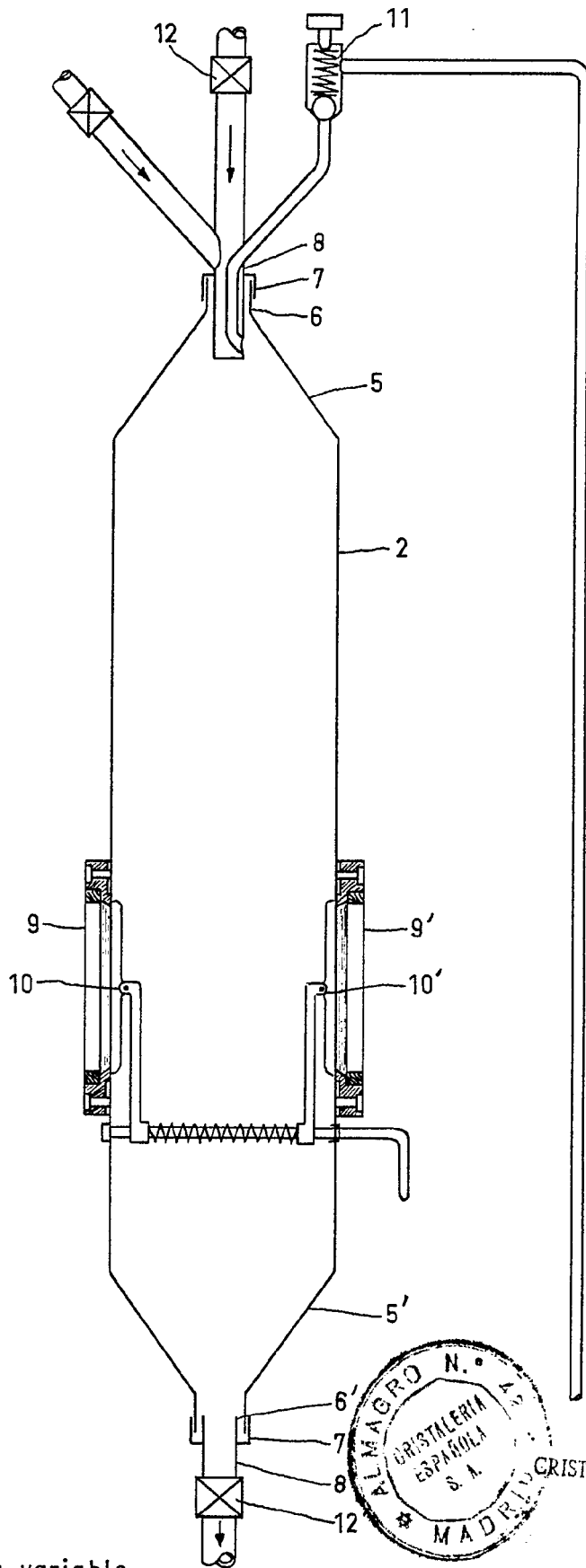


CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.



1967

Fig.2.



Escala variable



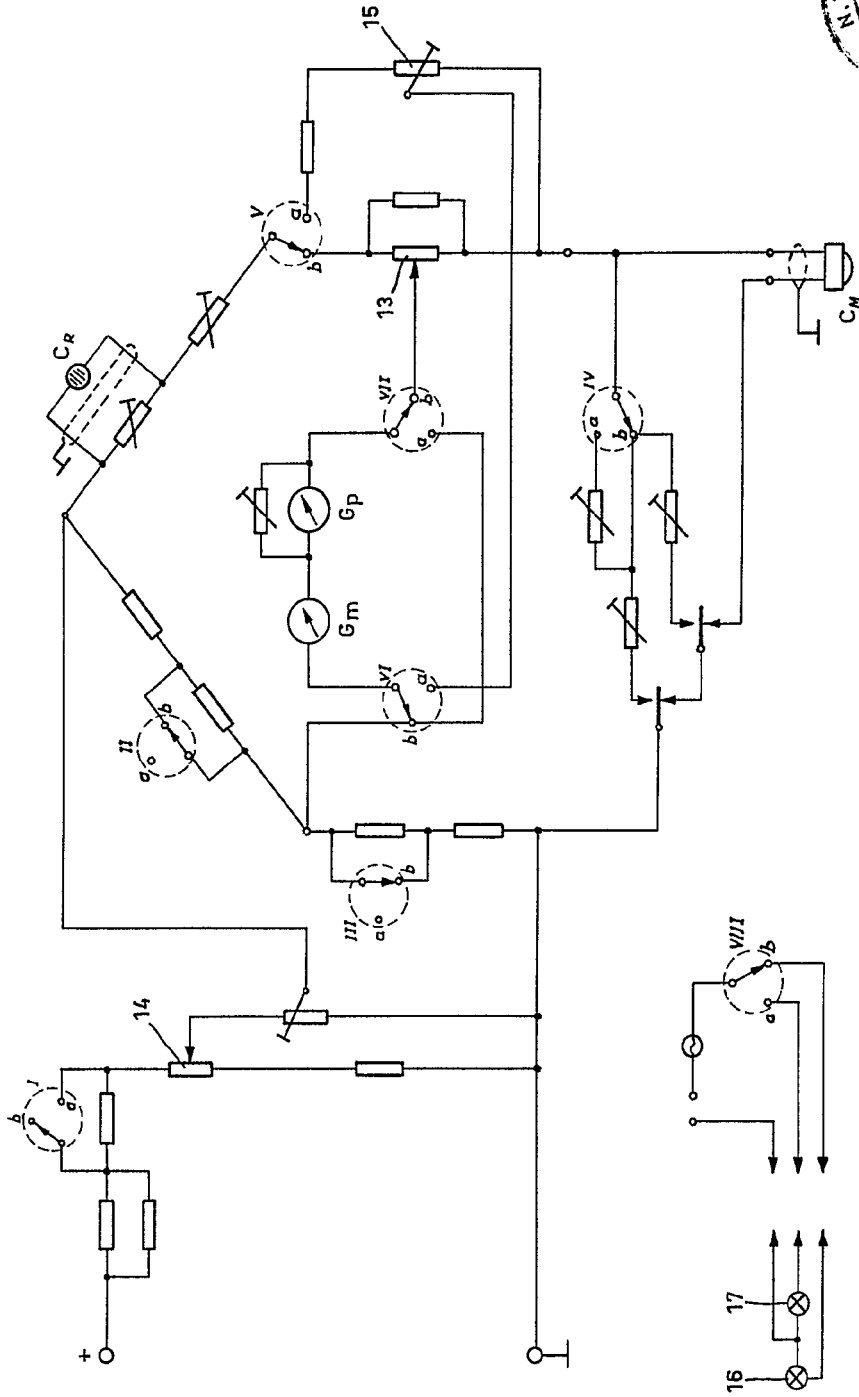
26 ENE 1967

CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.

337024



Fig.3.



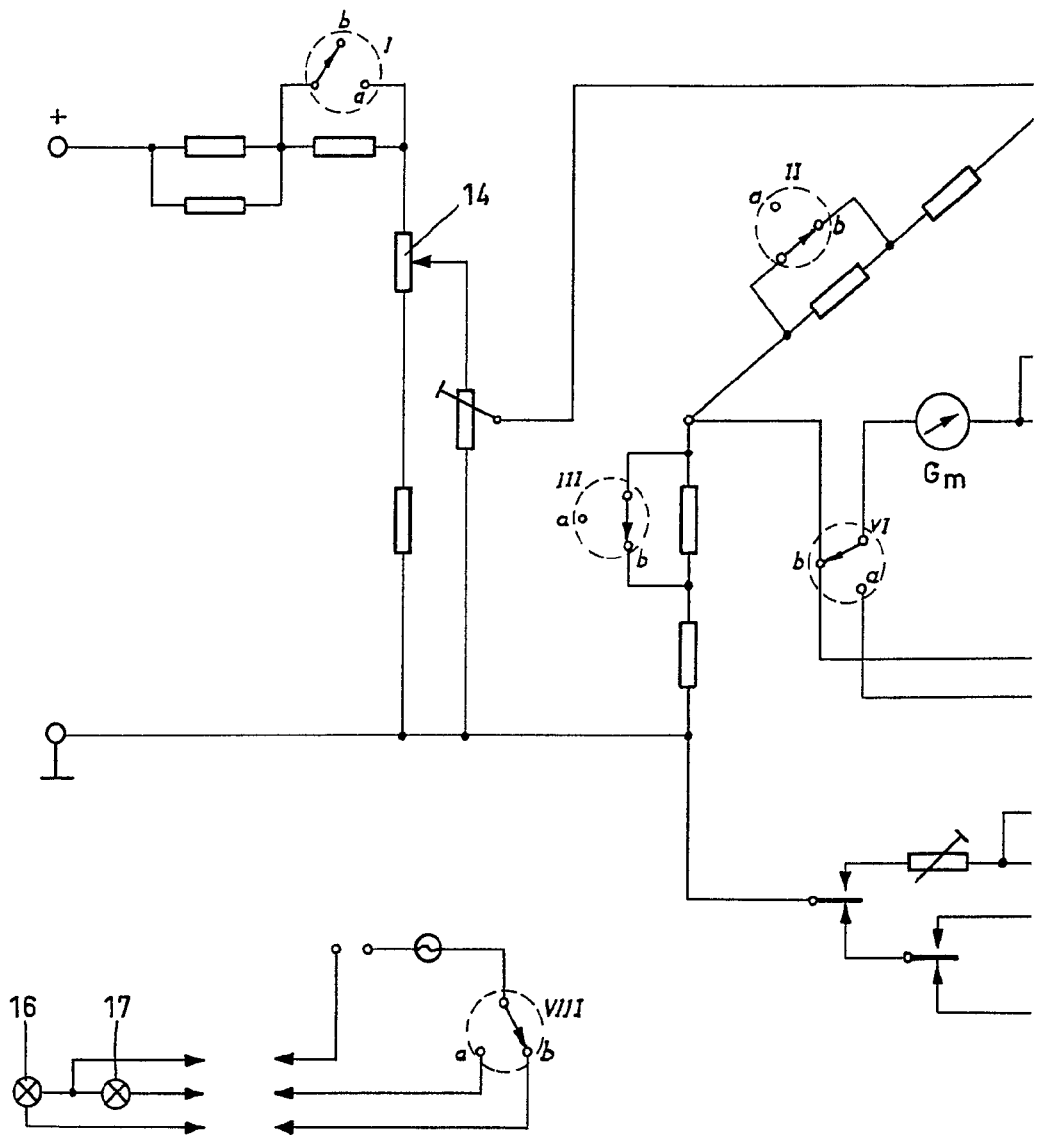
26 ENE 1967

CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.

Escala variable

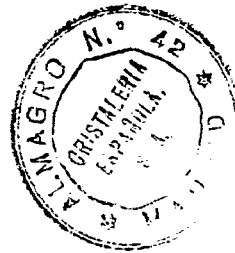
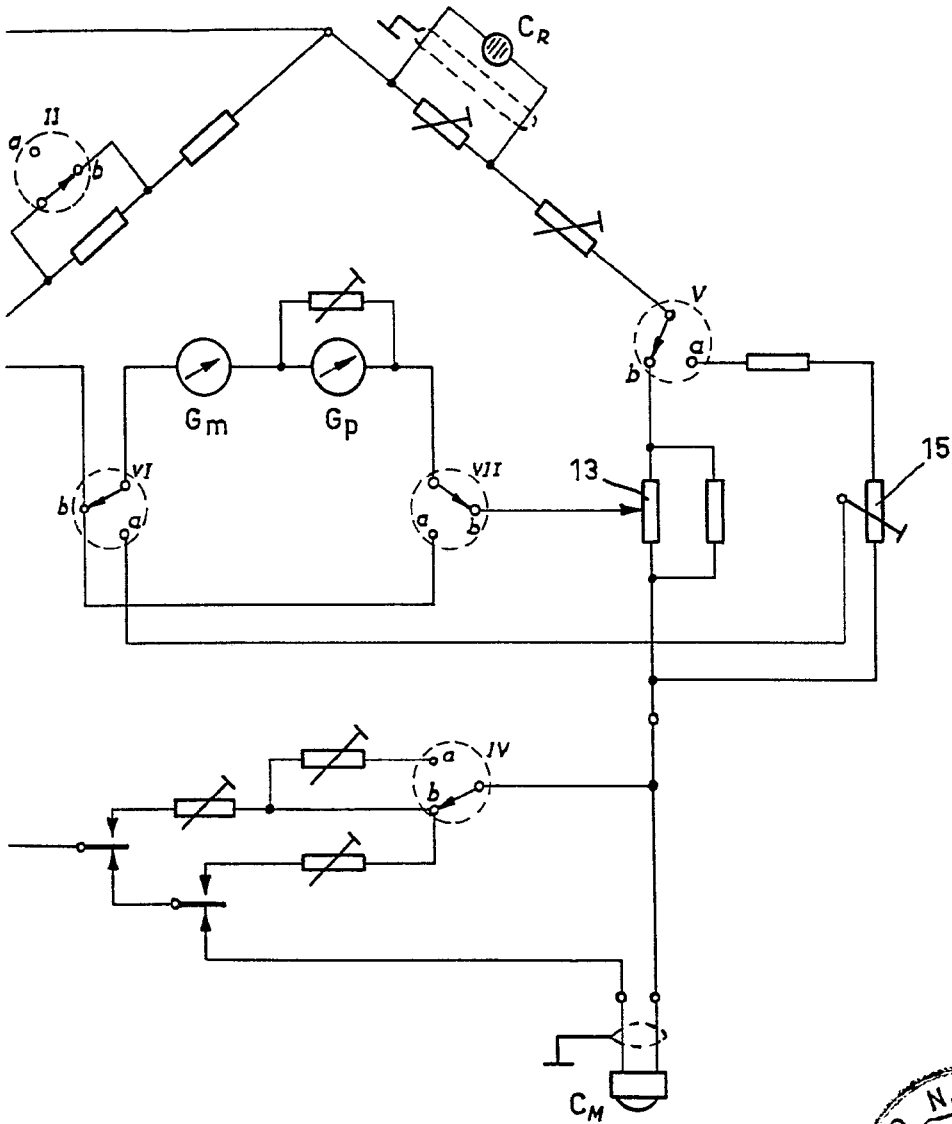
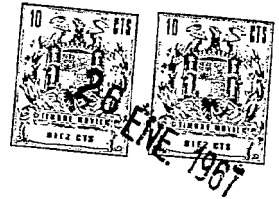
337004

Fig.3.



Escala variable

Fig.3.



26 ENE 1957

CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.