

189680

P. 7635.-

W.L. Case 1.915.-



108
189680

10 SEP. 1949

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 700 Braddock Avenue, East Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO PARA PRODUCIR LUZ DE COLOR MODIFICADO".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a la modificación de color de fuentes luminosas, especialmente de dispositivos de vapor de mercurio, y a los fósforos usados para efectuar esta modificación.



El detalle principal del invento es ofrecer una lámpara de vapor de mercurio a alta presión ((VAMP) u otra fuente luminosa que emite rayos visibles y ultravioletas, que lleva en combinación material luminescente para engendrar rayos rojos con el fin de suplementar, corregir, o ambas cosas, las radiaciones engendradas por dicha fuente.

En los dibujos adjuntos se representan por vía de ejemplo varias realizaciones preferidas del invento.

la figura 1 es una vista en alzado lateral, con partes en corte axial, de una lámpara que incorpora el invento.

las figuras 2, 3 y 4 son vistas correspondientes a la figura 1, pero que muestran otras realizaciones del invento.

la figura 5 es un gráfico que muestra cómo varía la luminiscencia de varios fósforos con las temperaturas a que se hacen funcionar. El eje de ordenadas está trazado en "% de fluorescencia máxima", y la abscisa indica la temperatura en el °C.

la figura 6 es un gráfico similar a la figura 5, pero con ordenadas ajustadas a la relativa brillantez de los fósforos.

la figura 7 es un gráfico que muestra en términos de energía relativa (ordenada) a distinción de la visibilidad, una curva de distribución espectral típica o aproximada para una de las lámparas corregidas de color. La abscisa indica la longitud de onda en micras.

Lámparas del tipo a que se refiere el presente



189680

invento han encontrado ya aplicación comercial limitada principalmente por su alta eficacia y larga vida. Pero estas lámparas no son aplicables cuando es de importancia la discriminación del color que afecta al campo visual rojo, porque la radiación emitida es harto deficiente en este campo.

Anteriormente se han propuesto varios medios para mejorar la calidad de la luz de las lámparas de vapor de mercurio a alta presión (VMAP) pero ninguno ha resultado de valor comercial importante, y todos originan grandes pérdidas de eficiencias lumínica para una pequeña mejora en la calidad de la luz. Por ejemplo, comunmente se usan fuentes incandescentes con lámparas VMAP para color mejorado. Una combinación tal que la mejora del color sea justamente perceptible tiene una eficiencia de aproximadamente 37 lúmenes por vatio (lpv) con un 3% aproximadamente de lúmenes totales en la región espectral roja. La máxima corrección de color recomendada con fuentes incandescentes se obtiene cuando se usan en combinación 40% de lúmenes incandescentes. La eficiencia de esta combinación es de unos 25 lpv, con un 12% aproximadamente de lúmenes totales en el rojo.

Otro método de lámparas VMAP correctoras de color es utilizar la radiación ultravioleta normalmente perdida del arco en cuarzo para excitar un fósforo con el intento de obtener emisión en el campo espectral deseado. Este método invitaba a un estudio especial, porque como una tercera parte de la radiación total emitida por debajo de 26.000 UA (unidades Angstrom) por una lámpara VMAP



P. 1949

189680

demostrado que este fósforo es de color amarillo muy claro y que todas las líneas de mercurio ultravioletas lo excitan a una luminiscencia roja brillante y pura. También se ha descubierto que esta luminiscencia óptima ocurre a temperatura inferior a la presente en una lámpara VMAP, aunque es muy superior en este respecto a la mayoría de los fósforos comunes como se representa en la figura 5.

Las bombillas exteriores de las lámparas VMAP de tipo normal (esto es, H-4, H-1 y H-12, véase el mencionado artículo de Reggs) funcionan a temperatura próxima a 400°C. Es, pues, evidente, que se necesita una bombilla más grande para igualar su temperatura con la de eficiencia de pico del fósforo, produciendo así la más eficiente lámpara que incorpora este fósforo. Se ha descubierto que es posible mejorar considerablemente la independencia de la temperatura y aumentar la brillantez de tal fósforo sustituyendo algo del magnesio, cálcio, o ambos, por otro material.

Una composición típica, en proporciones molares de un fósforo que incorpora el invento es la siguiente:

3.5 MgO

0.5 BeO

1.0 GeO₂

0.01 Mn

Este fósforo se usó para hacer una lámpara de color corregido, de la cual se trazó el gráfico de la figura 7. Este gráfico muestra cómo la luz roja engendrada



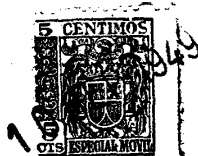
1949

189680

en el campo entre 0.62 y 0.68 micras, suplementa las líneas de mercurio entre 0.40 y 0.58 micras para dar lo que parece ser luz blanca. Por comparación de las curvas de la figura 5, se verá que tiene mucho mejor eficiencia a temperaturas elevadas que un fósforo sólo de germanato. El óxido magnésico puede variar entre 2 y 4.5, y es posible sustituir la magnesia por 1.9 hasta 0.1 moles de berilia, sin afectar seriamente a la eficiencia del fósforo a la temperatura ambiente cuando lo excitan las radiaciones ultravioletas de mercurio. Sin embargo, parece no haber ventaja en sustituir más de 0.3 moles de berilia en cuanto a la dependencia de la temperatura. Una muestra que contenía 1.5 moles de berilia encontró esencialmente la misma dependencia de la temperatura que otras que tenía 0.3 moles.

Como también es evidente por la figura 5, las sustituciones pequeñas adicionales o alternativas del oxígeno por flúor, tienen un efecto sobre la estabilidad a la temperatura aparentemente similar al de la de berilia sola, y esto se añade a su benéfica acción como fundente en la preparación del fósforo. Este uso de flúor es de valor especial dada la alegada toxicidad de las combinaciones de berilio. Se han empleado de 0.1 a 2 moles de flúor con efectos beneficiosos.

Los mejores resultados se han obtenido sustituyendo el oxígeno por flúor para producir un fósforo de la fórmula, $2MgO \cdot 2MgF_2 \cdot GeO_2 \cdot 0.01 Mn$ que tiene una brillantez a la temperatura ambiente aproximadamente doble que la de una tanda del germanato magnésico no sus-



189680

tituido. El contenido de flúor puede variar continuamente hasta una proporción entre el oxígeno y el fluoruro magnésicos aproximadamente de 1 a 1, que parece ofrecer la fórmula de brillantez máxima, con el óxido magnésico variando entre 4.5 y 2 inclusive. La concentración del activador puede variar entre 0.001 y 0.1 inclusive, como en las otras combinaciones.

En vez de sustituir meramente el berilio por el flúor, el flúor puede emplearse además de la sustitución de berilio para ofrecer la fórmula $3.7 \text{ MgO} \cdot 0.1 \text{ MgF}_2 \cdot 0.2 \text{ BeO} \cdot \text{GeO}_2 \cdot 0.01 \text{ Mn}$; o expresada de otro modo, $\text{Mg}_{3.8} \cdot \text{Be}_{0.2} \cdot \text{F}_{0.2} \cdot \text{O}_{5.9} \cdot \text{Mn}_{0.01}$. El óxido de magnesio, el de berilio, el de flúor y el manganeso, pueden contenerse en valores comprendidos en los campos indicados para estos materiales en las combinaciones sustituidas con berilio y flúor.

El fósforo con berilio sustituido puede prepararse prácticamente con cualesquiera combinaciones de los metales que dan los óxidos al quemarse o con los mismos óxidos. En general, se han obtenido mejores resultados usando nitrato o sulfato de magnesio, los óxidos de berilio y germanio y el nitrato o cloruro de manganeso. Cuando se usan los óxidos como materiales de una tanda, pequeñas cantidades de material que contiene el radical sulfato (SO_4) tal como H_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, mejoran en gran manera la eficiencia del germanato no sustituido o con berilio sustituido. Cantidades tan pequeñas como 0.05 moles por mol. de fósforo, y tan grandes como 2 moles por mol de fósforo muestran este



189680

efecto beneficioso. Puede emplearse cualquier proporción entre estos extremos.

5 El flúor se añade convenientemente como MgF_2 , en los fósforos en que se aplica y en que los otros componentes se añaden como óxidos o carbonatos. La mezcla se hace en húmedo o en seco en un mortero con su correspondiente mano, o en un molino de bolas, después de lo cual la tanda se seca, se tritura y se tamiza antes de quemarla. Las igniciones largas, doce horas a temperaturas entre
10 1000° y 1200°C han resultado las mejores para las tandas en que se ha empleado berilio. La eficiencia mejora si se quema en una atmósfera de vapor y oxígeno. Las tandas en que se emplea flúor se ha comprobado que requieren igniciones más cortas, esto es, de 1.5 a 2 horas, con el mismo
15 campo de temperatura, pero pueden quemarse, a veces con ventaja, durante los mencionados periodos más largos.

Con los fósforos terminados se reviste la superficie interna de la bombilla exterior de la lámpara de vapor de mercurio a alta presión, en forma de suspensiones en nitrocelulosa. La bombilla se cuece a unos 500°C,
20 en corriente de aire u oxígeno para separar el aglutinante, se cierra dentro de una bombilla interior de cuarzo y vapor de mercurio a alta presión, y en el espacio anular se hace el vacío. La lámpara se cuece a unos 500°C en la bomba y
25 se cierra a presiones menores de 1 micra de mercurio. Se consigue mayor eficiencia para estas lámparas revistiendo la estructura interior con un material reflector como el óxido de magnesio, y configurando la porción exterior de



189680

manera que su temperatura de funcionamiento coincida con el pico de la curva de dependencia de la reapertura del fósforo indicada en la figura 5.

5 En una lámpara que incorpora el invento, la eficiencia de cero horas resultó ser de 54.1 lúmenes por vatio, con unos 11.2% de los lúmenes totales acortados por la emisión roja del fósforo con sustitución de berilio. Las pérdidas totales de lúmenes fueron aproximadamente de 4.9% o 2.8 lúmenes por vatio. El mismo fósforo aplicado
10 a una pequeña bombilla exterior con una lámpara de 400 vatios tenía una eficiencia de cero horas de unos 50.4 lúmenes por vatio con 10.8% de los lúmenes totales en el rojo, y la pérdida total de lúmenes fué de unos 10.7%. En otra lámpara de diseño de isotemperatura y de fósforo
15 con sustitución de flúor, la eficiencia de cero horas fué de 58 lpv con unos 11.5% de lúmenes totales en el rojo. Se obtuvo una ganancia total de lúmenes de 1.7 lpv debido al fósforo. Esto da, de energía radiada visible en forma de luz roja, 28%. En otros términos, para una lámpara de
20 cuarzo de 400 vatios (tipo EH-1), se añadieron unos 20 vatios de energía en forma de luz roja por la acción del fósforo.

25 Con referencia detallada a los dibujos, y estudiando primero la realización del invento de la figura 1, se verá una lámpara 11 de vapor de mercurio a alta presión con corrección de color, que contiene una envoltura interior de cuarzo 12, cuyos extremos van sostenidos por placas de mica 13 y 14, por las cuales pasan hilos de soporte 15 y 16 soldados a un conductor 17 que sobresalen



189680

de un aplastamiento 19 contiguo al casquillo 21 de la bombilla exterior 22.

5 Un disco de mica 23 sujeto a la porción de cuello 32 de los conductores 17 y 18 sirve para proteger el aplastamiento del calor de funcionamiento. La lámpara 11 tiene un electrodo principal 25 en su extremo exterior, conectado para sostener los hilos 15 y 16 mediante un conductor 27, y un electrodo principal 27 en su extremo interior conectado con el conductor 18 por un conductor flexible 28. Se dispone un electrodo de arranque 29, conectado mediante una resistencia 31 con el conductor 17. La envoltura 12 encierra una cantidad de mercurio y gas inerte a presión superior a la atmosférica, como es costumbre en las lámparas de este carácter.

15 La envoltura exterior en la presente realización adapta la lámpara para el funcionamiento horizontal, y así es en general elipsoidal con su eje largo como el de la lámpara 11 de modo que funcione lo más isotérmicamente posible. Pero la porción extrema 33, opuesta al casquillo 21, así como la porción de cuello 32 son en general cilíndricas sobre el eje de la envoltura 12 y de diámetro relativamente pequeño para ser cogidas por dedos elásticos 24 de los hilos de sostén 15 y 16 para colocar la envoltura 12 en la envoltura exterior 22. El espacio entre las envolturas 12 y 22 se evacua. La superficie interna de la envoltura exterior 22 está revestida de un fósforo corrector de color seleccionado. Para una temperatura de funcionamiento aproximadamente óptima del fósforo 34, suponiendo



189680

el flúogermanato magnésico preferido, la longitud elipsoidal de la bombilla 22, cuando encierra una lámpara de 400 vatios es de unos 20 cm., y su dimensión transversal máxima es de unos 15 cm.

5 En la realización del invento representada en la figura 2 se ve una lámpara 11a con una envoltura exterior 22a. La construcción y la manera de sostener la estructura interior que contiene la envoltura 12a corresponde a la de la lámpara 11 de la primera realización. Sin embargo, la envoltura 22a de esta realización es tal que
10 adapta la lámpara para el funcionamiento con el casquillo hacia abajo. Es, pues, en general de forma de pera, con el extremo ancho arriba, como se representa, de modo que las corrientes de aire que suben a lo largo del exterior de
15 la envoltura exterior sirven para enfriarla de manera que da por resultado un funcionamiento aproximadamente isotérmico. El tamaño de la envoltura conviene que sea tal que el fósforo 34a colocado en su superficie interior se mantenga a temperatura óptima para engendrar luz fluorescente,
20 como en la realización anterior.

 La figura 3 representa otra realización que corresponde a la de la figura 2, salvo que la lámpara se hace funcionar con la base arriba, y así la mayor porción de la parte 22b, por lo demás similarmente en forma de pera, que encierra la bombilla interior 12b, está contigua al casquillo 21b, en vez de estarlo al extremo opuesto de la misma.
25 ma.

 La figura 4 representa una realización que



189680

corresponde a la figura 1, salvo que la envoltura exterior 22c es en general cilíndrica y más pequeña que la de las otras realizaciones. En otros términos, esta realización es una transacción para usar una envoltura exterior de tamaño normal que tiene en su superficie interior el fósforo seleccionado, y tiene algunas de las ventajas del invento pues corrige el color de la luz emitida por la bombilla interior 12c, al paso que al propio tiempo sacrifica algunas de las ventajas al funcionar a temperatura más alta que la óptima para que engendre luz un fósforo que incorpora el invento.

La figura 5 es un gráfico que compara los rendimientos relativos a diferentes temperaturas de fósforos activados con magnesia que incorporan el invento, tal como el fluegermanato magnésico, el fluegermanato de magnesio y berilio y el germanato de magnesio y berilio, con otros fósforos activados por manganeso, tales como el germanato de magnesio sin sustitución, el ortogermanato de cinc y el silicato de cinc y berilio. Las curvas van correspondientemente marcadas, sin indicar la cantidad de manganeso que se ha expuesto.

Por esto se verá que el germanato de magnesio y berilio tiene su temperatura óptima de engendrar luz a la máxima temperatura de funcionamiento de unos 220°C, siguiéndole el germanato magnésico con una temperatura óptima de engendrar luz de unos 150°C, al paso que el fluegermanato magnésico tiene una temperatura óptima de engendrar luz de unos 175°C. Dicha figura muestra también que el silicato



189680

de cinc y de vidrio no es ni con mucho tan bueno, porque su rendimiento de luz desciende rápidamente al aumentar las temperaturas desde las de algunos centenares de grados bajo 0°C. Un examen de la generación de luz del ortogermanato de cinc mostrará que su temperatura óptima está ligeramente por debajo de 0°C y cae rápidamente por encima de ellos.

Por lo anterior se podía creer que el germanato de magnesio y berilio activado por manganeso era el mejor de todos los fósforos representados. Sin embargo, esto no es más que aparente por el examen de las temperaturas óptimas de funcionamiento. La estabilidad a la temperatura de la luminiscencia de un fósforo de germanato mejora mucho sustituyendo algo de magnesia por berilia, pero los mejores resultados se han obtenido sustituyendo oxígeno por algo de flúor en el fósforo de germanato. Uno que tiene la fórmula de $MgO \cdot MgF_2 \cdot GeO_2 \cdot 0.01 Mn$, tiene una brillantez a la temperatura ambiente aproximadamente doble que la de un germanato de magnesio activado por manganeso sin modificar, y el contenido de flúor puede variar continuamente hasta aproximadamente una proporción de 1:1 de óxido magnésico y fluoruro magnésico, con la concentración del activador variable como en el germanato magnésico, esto es de 0.001 a 0.01.

Esta mejora puede verse claramente examinando la figura 6, que muestra que la curva del fluorogermanato magnésico, aunque tiene una temperatura óptima de funcionamiento más baja que la de germanato magnésico no



189680

sustituido, tiene una intensidad que empieza a tanta más
altura que, al correspondiente funcionamiento a alta tem-
peratura, el fluogermanato magnésico es más eficaz para
engendrar luz que el fósforo de germanato no sustituido
5 o con sustitución de berilio.

Aunque se han descrito realizaciones prefe-
ridas del invento, debe entenderse que pueden introducirse
modificaciones, por ejemplo, que en todos los fósforos
propuestos, la relación del catión con el anión, esto es,
10 los elementos más positivos tales como magnesio, berilio,
o ambos, con el germanio, puede variar de 4.6 a la orto-
relación de 2.

Esta solicitud que corresponde a la presen-
tada en los Estados Unidos de América el 21 de Octubre de
15 1948, bajo el número 55.672, se acoge a los beneficios del
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que
se presentan para que sean objeto de esta Patente de In-
20 vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.º - Un dispositivo para producir luz de
color modificado que comprende una fuente de radiaciones
visibles y ultravioletas, una envoltura que rodea dicha
fuente, y un revestimiento de un fósforo de germanato mag-



189680

nésico activado por manganeso en la superficie interna de dicha envoltura exterior, con lo cual cuando se hace funcionar dicha fuente, el color de las radiaciones se modifica añadiendo luz roja engendrada por dicho fósforo.

5 2º. - Un dispositivo según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque la fuente de radiaciones es una Lámpara de vapor de mercurio a alta presión.

10 3º. - Un dispositivo según se reivindican en los puntos 1º o 2º, caracterizado porque el fósforo de germanato de magnesio activado por manganeso contiene flúor.

15 4º. - Un dispositivo según se reivindica en los puntos 1º, 2º o 3º, caracterizado porque dicha envoltura está configurada de modo que su superficie está a temperatura aproximadamente uniforme durante el funcionamiento.

20 5º. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores que comprende una lámpara de vapor de mercurio a alta presión como fuente de radiación, caracterizado porque la lámpara tiene miembros estructurales en sus extremos que la colocan en la envoltura, y porque dichos miembros y las porciones extremas de la lámpara están revestidos de un agente reflector de luz, de manera que cuando la lámpara funciona, la
25 eficiencia de la generación de luz mejora por la reflexión interna, y las radiaciones engendradas tienen el color corregido por la adición de luz roja engendrada por dicho fósforo.



189680

6^a. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el fósforo se compone de óxido magnésico, óxido de berilio, óxido de germanio, y activador de manganeso, teniendo la fórmula gramo-molecular $xMgO \cdot yBeO \cdot GeO_2 \cdot zMn$, en la cual x es un número comprendido entre 2 y 4.5, inclusive, y es un número comprendido entre 1.9 y 0.1 inclusive, y z es el número comprendido entre el 0.001 y 0.1 inclusive.

7^a. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 5^a, caracterizado porque el fósforo se compone de óxido magnésico, fluoruro magnésico, óxido de germanio y activador de manganeso, con la fórmula gramo-molecular $xMgO \cdot yMgF_2 \cdot GeO_2 \cdot zMn$, en la cual x es un número entre 2 y 0.1 inclusive, y z es un número comprendido entre 0.001 y 0.1 inclusive.

8^a. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 5^a, caracterizado porque el fósforo se compone de óxido magnésico, fluoruro magnésico, óxido de berilio, óxido de germanio y activador de manganeso, de la fórmula gramo-molecular $wMgO \cdot xBeO \cdot yMgF_2 \cdot GeO_2 \cdot zMn$, en la cual w es un número comprendido entre 2 y 4.5 inclusive, x es un número entre 1.9 y 0.1 inclusive, y es un número comprendido entre 2 y 0.1 inclusive, sin que la suma de w , x e y exceda de 4.6, y z es un número comprendido entre 0.001 y 0.1.

9^a. - Dispositivos para producir luz de color modificado virtualmente como aquí se describen con



1943

189680

referencia a los dibujos adjuntos.

10º. - Un dispositivo para producir luz de color modificado.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

F. A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

189680

ESCALA VARIABLE.- WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.-

P7635
I/III.



Fig. 1.

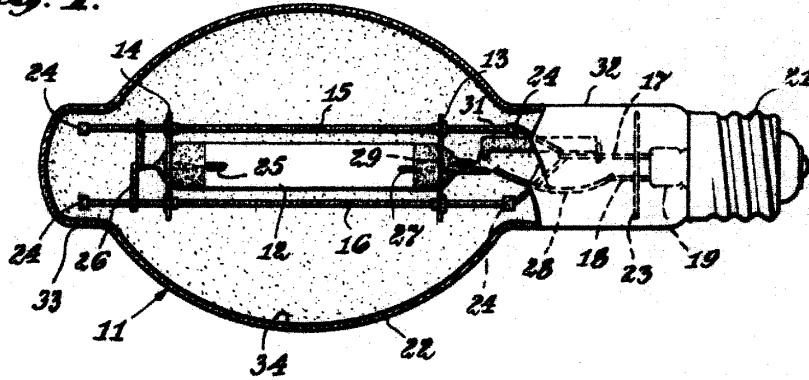


Fig. 2.

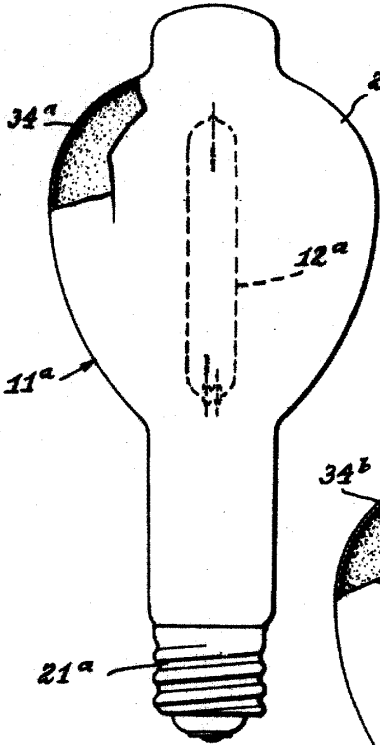
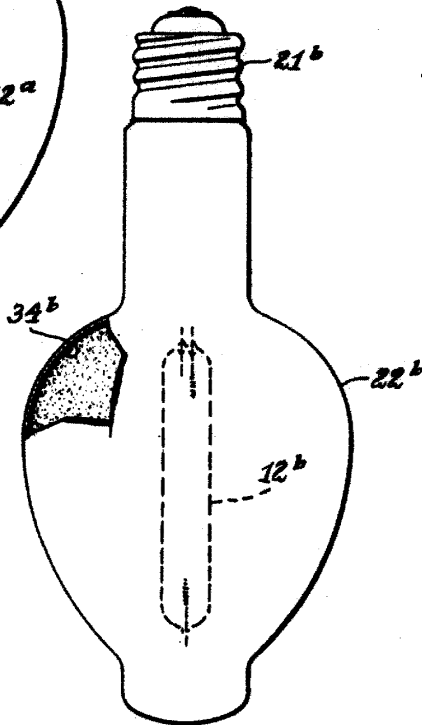
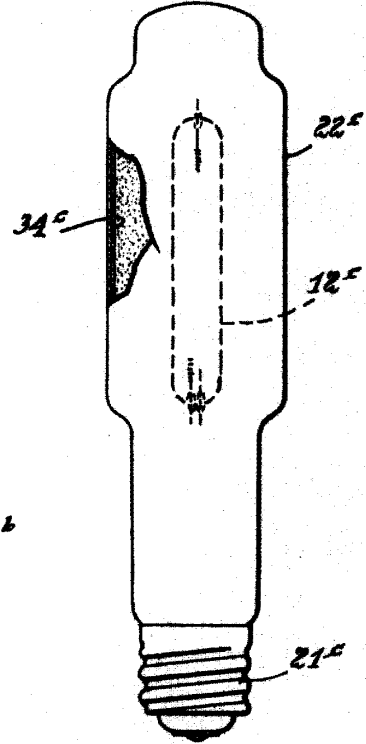


Fig. 3.



189680 Fig. 4.



P. A.
Alberfo de Elizaburu
Por A. de S.

189680

2763

ESCALA VARIABLE.- WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.- II/III.



103

Fig. 5.

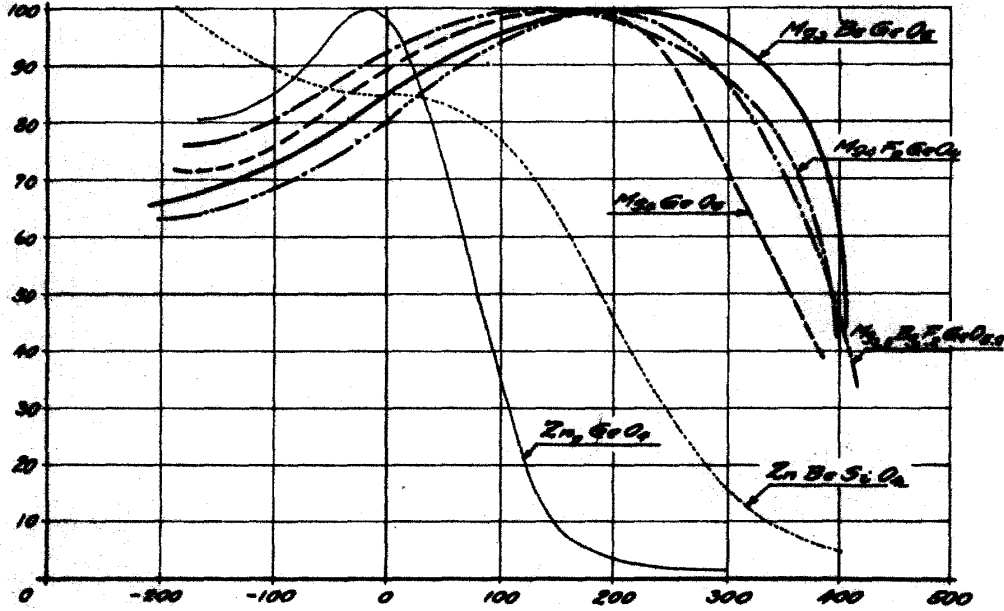
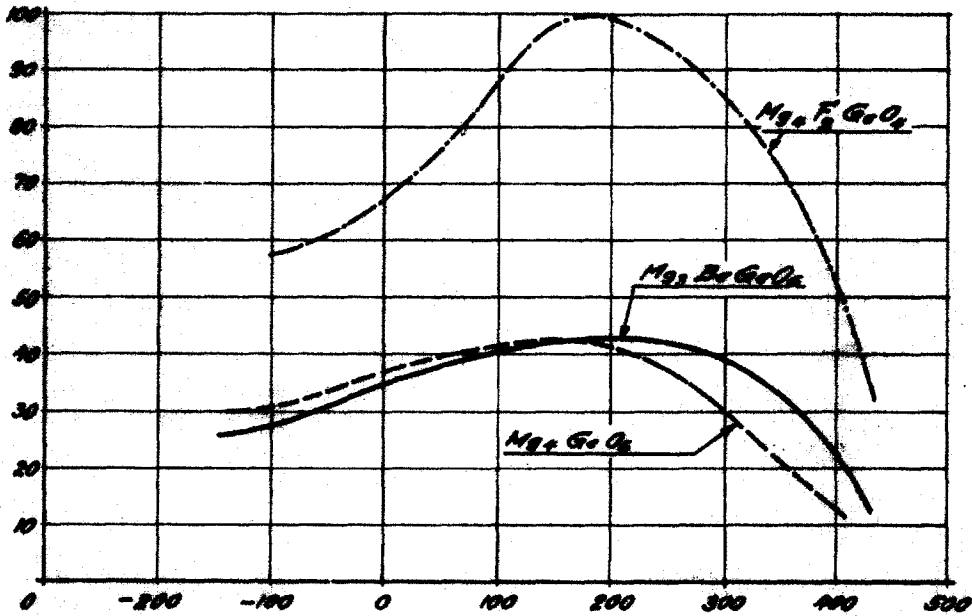


Fig. 6.



P. A.

Alberto de Elzaburu

PA. Madrid

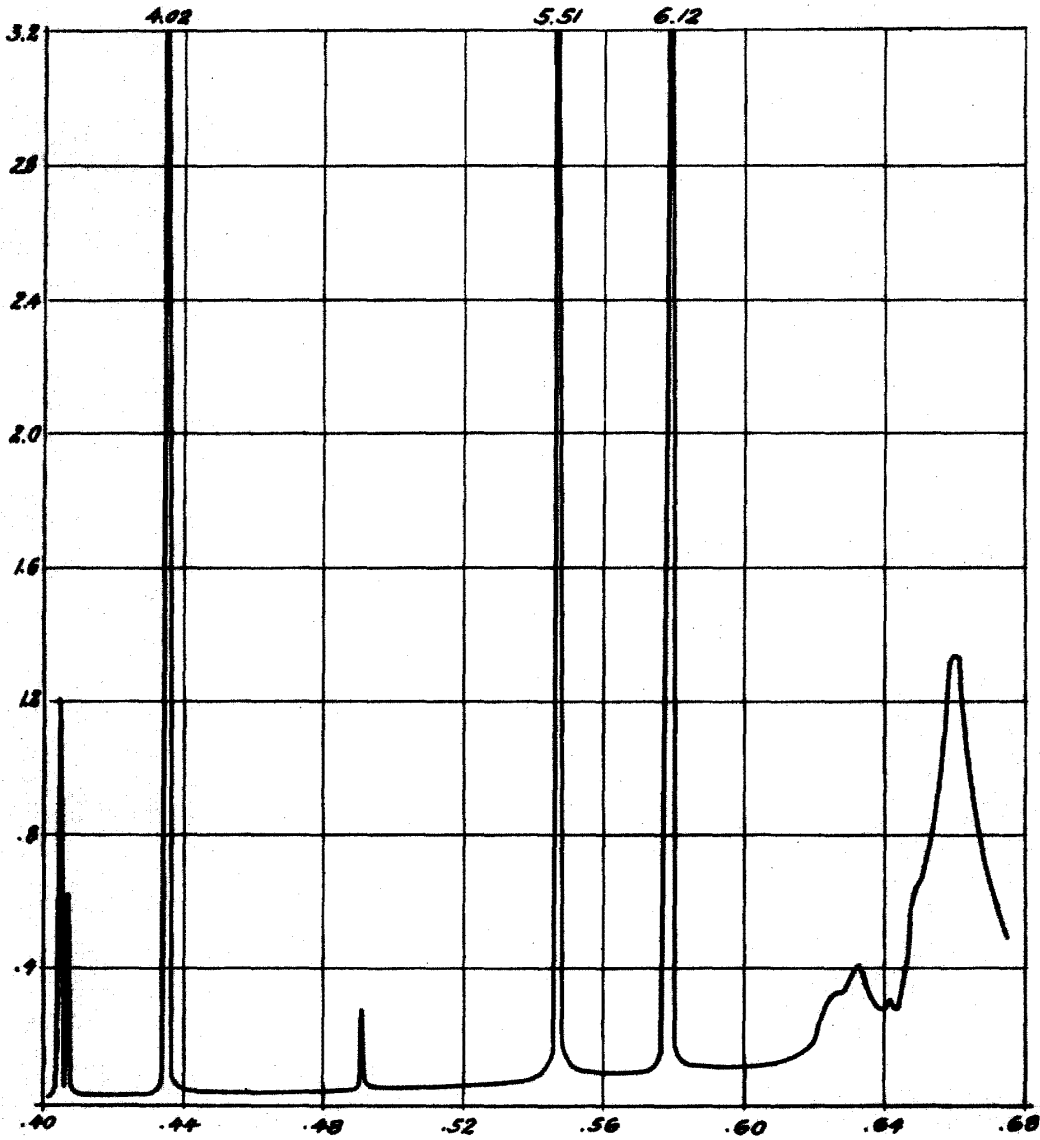
189680

ESCALA VARIABLE.- WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.- III/III.



70

Fig. 2.



P. A.
 Alberto de Elizaburu
 Pol. No. 1er

