

437425

30 MAYO 1975

P.- 60.315

PHN 7525  
Spain  
HK/MC

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. H.01J

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de N.V. 'PHILIPS' GLOBILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa.

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UNA LAMPARA ELECTRICA DE DESCARGA EN GAS"

La invención se refiere a una lámpara eléctrica de descarga en gas en la que la energía radiante emitida por la descarga en gas se convierte en radiación de larga longitud de onda por medio de un material luminiscente granular dispuesto sobre un sustrato. La invención se refiere en particular a lámparas de descarga en gas en las que la descarga se produce en una atmósfera de vapor de mercurio a baja presión o a alta presión. En el primero de los tipos de lámparas, el material luminiscente está dispuesto generalmente sobre la superficie interior de la pared del espacio de descarga propiamente dicho; en el último de los tipos de lámparas, usualmente está dispuesto sobre un bulbo que rodea al tubo de descarga propiamente dicho.

En las lámparas del tipo antedicho se pretende conseguir un alto rendimiento, es decir el objeto es convertir la mayor parte posible de la energía eléctrica suministrada a la lámpara en la radiación deseada. Este rendimiento depende de muchos factores, incluyendo la composición y la cantidad del material luminiscente.

Como el material luminiscente, especialmente si comprende sustancias que son costosas, por ejemplo porque contengan elementos costosos tales como elementos de las tierras raras, constituyen una parte relativamente grande del coste de la lámpara, otro objeto es reducir a un míni-

mo la cantidad de material luminiscente requerido. En la mayoría de los casos, los dos requerimientos citados no son compatibles de manera sencilla sin medidas especiales. Por lo tanto, se han tomado medidas especiales para reducir la cantidad de material luminiscente sin disminuir el rendimiento. Por ejemplo, la Memoria descriptiva de la Patente Británica nº 603.326 describe que la cantidad de material luminiscente puede reducirse colocando un material altamente reflectante para la radiación ultravioleta entre el material luminiscente y su soporte. Esta capa reflectante refleja la radiación ultravioleta que no es convertida directamente por la capa luminiscente, a la última capa, en la que se convierte después en radiación de longitud de onda más larga. Como resultado, puede reducirse la cantidad de material luminiscente en la capa luminiscente, es decir el espesor de esta capa puede ser menor que si no se usara ninguna capa reflectante. Es cierto que de este modo se requiere un material adicional, es decir el material que refleja la radiación ultravioleta, y que han de aplicarse dos capas, pero sin embargo se puede obtener un ahorro en el coste global de la lámpara, porque esta capa reflectante de la radiación ultravioleta puede constar de un material barato, por ejemplo óxido de magnesio.

Una lámpara eléctrica de descarga en gas según

la invención tiene una capa de un material luminiscente granular colocada sobre la superficie de un soporte que está expuesta a la descarga, y se caracteriza porque esta capa comprende al menos dos capas componentes superpuestas, que, con excepción de la capa componente que está ex-  
5 puesta a la descarga, comprenden una mezcla del material luminiscente y un material blanco que es no luminiscente, y tiene una absorción para la radiación ultravioleta de una longitud de onda superior a 240 nm (nanometros), que  
10 es menor del 20% de la absorción de esta radiación por el componente del material luminiscente que tiene la absorción más pequeña para esta radiación, aumentando la proporción de la cantidad de material blanco a la cantidad de material luminiscente en una capa componente al aumentar  
15 la distancia de esta capa a la descarga.

La diferencia con la lámpara de descarga en gas descrita en la Memoria descriptiva de la Patente Británica n.º 603.326 es que entre la capa luminiscente que está  
20 expuesta a la descarga y el soporte hay dispuesta al menos una capa que no consta sólo de un material altamente reflectante para la radiación ultravioleta, sino que consta de tal material mezclado con un material luminiscente.

Los cálculos y experimentos han mostrado que si se satisface el anterior requerimiento con respecto a la  
25 absorción de la radiación ultravioleta por el material blan-

co, al mismo tiempo que la producción de radiación de la lámpara se mantiene igual, y en algunos casos incluso se aumenta, puede obtenerse una mayor reducción del coste de la lámpara que cuando se usa la operación según la Memoria  
5 descriptiva de la Patente Británica citada, porque se requiere una cantidad menor de material luminiscente y/o de material reflectante de la radiación ultravioleta. Esto se demostrará más adelante con referencia a los ejemplos y los dibujos.

10 El material blanco es un material tal que su absorción de radiación visible es muy débil. Evidentemente, ésto no es lo mismo que una baja absorción de radiación ultravioleta. Al revés, sin embargo, un material que tiene una pequeña absorción para la radiación ultravioleta, tiene  
15 una absorción al menos igual de pequeña para la radiación visible.

Es conocido dotar a lámparas de descarga en vapor de mercurio de baja presión con una pantalla luminiscente que consta de un material luminiscente mezclado con  
20 un material adicional, tal como dióxido de silicio u óxido de aluminio. Las últimas sustancias se añaden en pequeñas cantidades para aumentar la adherencia.

Según la invención, se escoge preferiblemente un material blanco tal que la absorción para la radiación ultravioleta que tiene una longitud de onda de más de 240 nm  
25

es menor del 10% de la absorción de esta radiación por el material luminiscente que tiene la absorción más pequeña para esta radiación.

5 El empleo del principio según la invención es de particular importancia cuando la capa luminiscente que está expuesta a la descarga convierte entre el 80% y el 99% de la radiación ultravioleta generada directamente por la descarga. Tal porcentaje de conversión, que naturalmente es deseable para realizar una lámpara que tenga una alta  
10 producción de radiación, puede lograrse usando materiales que tengan una absorción muy elevada para la radiación ultravioleta; de este modo la capa puede ser muy delgada y por lo tanto barata. Sin embargo, esta capa tan delgada transmite aún una cierta proporción de radiación ultravioleta,  
15 ta, porque a causa de la estructura granular no es posible hacer una capa completamente hermética.

Si la capa que está expuesta a la descarga no tiene una absorción ultravioleta muy elevada, tendrá que ser más gruesa. No obstante, para que esta capa absorbiera  
20 una cantidad muy elevada de radiación ultravioleta tendría que ser muy gruesa. Esta capa gruesa causa mayores dificultades con respecto a la adherencia, y evidentemente será costosa. Por lo tanto, se imponen límites prácticos al espesor de la capa; sin embargo, y como resultado, se transmite una cantidad dada de radiación ultravioleta. Según la  
25

invencción, en la capa o las capas no adyacentes al espacio de descarga, parte de la radiación ultravioleta transmitida se convierte en la radiación deseada, mientras que otra parte se refleja de nuevo, por el material blanco, hacia la descarga, y, entre otras cosas, se convierte en la radiación deseada por la capa que está expuesta a la descarga.

Como la cantidad de radiación ultravioleta disponible para la conversión en la radiación deseada disminuye con la distancia a la descarga, la proporción entre la cantidad de material blanco y la cantidad de material luminiscente tiene que aumentar en las capas componentes más distantes de la descarga. En teoría, esta proporción tendría que aumentar continuamente en la dirección de la descarga al soporte. Sin embargo, en la práctica esto es difícilmente alcanzable, y por lo tanto tienen que usarse capas de componentes. En general, incluso sólo se usarán dos capas de componentes, una que contiene material blanco que refleja la radiación ultravioleta y otra que no contiene tal material, porque el disponer dos capas de componentes es una técnica convencional en la fabricación de lámparas fluorescentes.

La invencción proporciona un efecto máximo cuando la absorción en la capa componente que está expuesta a la descarga está comprendida entre el 90% y el 99%. Si la absorción sobrepasa el 99%, el efecto de la capa o capas componen-

tes siguientes puede ser, evidentemente, sólo muy ligero.

El tamaño de grano del material blanco en las capas componentes influye en la reflexión de la radiación ultravioleta y en la adherencia de estas capas. Preferiblemente, el tamaño medio de grano del material blanco es menor que el tamaño medio de grano del material luminiscente.

La invención no se limita a lámparas destinadas a emitir radiación visible. También se aplica a lámparas que emiten radiación ultravioleta de una longitud de onda mayor que la de la radiación ultravioleta generada en la descarga. Son ejemplos de estas lámparas las empleadas para procesos fotoquímicos, tales como el endurecimiento de una laca, el secado de una tinta, y similares. Naturalmente, la invención puede usarse también para lámparas para uso cosmético.

La invención es de importancia particular para uso en lámparas de descarga en vapor de mercurio de baja presión, en las que las capas están situadas sobre la superficie interior de la pared de vidrio que rodea al espacio de descarga, pero también puede usarse en lámparas de descarga en vapor de mercurio de alta presión, en las que el soporte es un bulbo que encierra el tubo de descarga propiamente dicho.

Son sustancias blancas particularmente adecuadas

para la aplicación del principio de la invención el sulfato de bario y el pirofosfato de calcio. Sin embargo, pueden obtenerse también buenos resultados con el óxido de magnesio. El tamaño medio de grano está comprendido preferiblemente entre 1 y 5 micras, porque los materiales luminiscentes usados más corrientemente tienen también este tamaño medio de grano.

Son ejemplos de materiales luminiscentes adecuados el aluminato de bario y magnesio activado con europio divalente ( $\text{Ba}_{0,9}\text{Eu}_{0,1}^{++}\text{Mg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$ ), luminiscente en azul, el aluminato de magnesio activado con cerio y terbio trivalentes ( $\text{Ce}_{0,67}^{+++}\text{Tb}_{0,33}^{+++}\text{MgAl}_{14}\text{O}_{19}$ ), luminiscente en verde, y el óxido de itrio activado con europio trivalente ( $\text{Y}_{1,95}\text{Eu}_{0,05}^{+++}\text{O}_3$ ), luminiscente en rojo. El uso de una mezcla de estas tres sustancias en una lámpara de descarga de vapor de mercurio de baja presión permite obtener una producción muy alta de luz y una plasmación de color de muy alta calidad. Sin embargo, las sustancias son muy costosas porque contienen elementos de las tierras raras. Empleando la invención, puede reducirse la cantidad total de estas sustancias costosas contenida en la capa luminiscente.

La capa componente que esta expuesta a la descarga puede contener alternativamente materiales menos costosos, tales como halogenofosfatos de calcio, que tienen una absorción ultravioleta ligeramente más baja. Como se ha di-

cho anteriormente, en este caso también es ventajoso el empleo del principio de la invención. Es cierto que el ahorro es menor, pero la cantidad total de material luminiscente puede reducirse aún más. Aparte del ahorro de coste, esta reducción puede ser ventajosa en la fabricación, porque los problemas de adherencia aumentan con el espesor de las capas. Además, el tamaño de grano de las sustancias puede variarse entre límites más amplios precisamente porque la capa componente que está expuesta a la descarga puede ser más delgada.

Se describirá ahora una realización de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra esquemáticamente una lámpara de descarga en vapor de mercurio de baja presión de 40 vatios según la invención, y

la Figura 2 es un gráfico en el que se comparan las producciones de luz de diversas lámparas según la Figura 1.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, el número de referencia 1 indica la pared de una lámpara de descarga que tiene una longitud de aproximadamente 1.200 mm y un diámetro de aproximadamente 38 mm. Los electrodos 2 y 3 están dispuestos en el espacio de descarga de esta lámpara. La descarga se produce por medio de los electrodos en el

espacio de descarga, que está lleno con vapor de mercurio y uno o más gases raros, como es corriente con lámparas de este tipo. La superficie interior de la pared 1 de la lámpara esta revestida con dos capas componentes 4 y 5 superpuestas.

Como se sabe, y con una elección adecuada de los voltajes, en el espacio de descarga de la lámpara antes descrita se produce una descarga que en su mayor parte emite radiación ultravioleta, en particular a una longitud de onda de 254 nm. Esta radiación excita las sustancias luminiscentes que hay en las capas 4 y 5. Según la naturaleza de estas sustancias, las capas emiten radiaciones específicas deseadas, que pueden estar situadas en la parte visible y/o en la parte ultravioleta de larga longitud de onda del espectro. Las capas 4 y 5 comprenden el mismo material luminiscente o la misma mezcla de materiales luminiscentes. No obstante, en la capa 4 el material luminiscente está mezclado con un material blanco que refleja la radiación ultravioleta, por ejemplo sulfato de bario o pirofosfato de calcio.

La Figura 2 es un gráfico cuyas abscisas comprenden graduaciones en dos escalas. La escala a indica la cantidad de material luminiscente contenido en la capa 4; la escala b indica la cantidad total de material luminiscente en las capas 4 y 5. La producción de luz en lúmenes

se representa gráficamente en ordenadas.

En una lámpara conocida provista de una única capa de material luminiscente que consta de halogenofosfato de calcio activado con manganeso y antimonio, se encontró que con un recubrimiento de aproximadamente 6,5 g se obtenía una máxima producción de luz de aproximadamente 3.100 lúmenes. Si, según la invención, la capa luminiscente se compone de dos capas componentes (4 y 5), conteniendo la capa 5 tres gramos de material luminiscente y la capa 4 una cantidad variable de material luminiscente mezclado con sulfato de bario o pirofosfato de calcio con el mismo tamaño medio de grano (unas 4 micras), se obtienen las curvas que se muestran en la gráfica. Junto a cada curva se indica la cantidad  $y$  (en gramos) de material blanco en la capa 4. Como se apreciará, esta cantidad, varía de  $y = 0$  a  $y = 6$ . El valor  $y = 0$  se asocia a una lámpara en la que la capa 4 no contiene ningún material reflectante blanco. Las dos capas componentes 4 y 5 constituyen entonces una sola capa. La curva muestra que la producción de luz de 3.100 lúmenes se obtiene con aproximadamente 6,5 gramos. Las demás curvas muestran que puede obtenerse la misma producción de luz usando una cantidad apreciablemente menor de material luminiscente en la capa 4. Evidentemente, ésto da como resultado el que la cantidad total de material luminiscente requerido, que se representa en la es-

cala b de las abscisas, se reduce. La figura muestra además que incluso se pueden obtener superiores producciones de luz que sin usar el material blanco (pigmento) que refleja la radiación ultravioleta. Por consiguiente, usando la invención pueden obtenerse lámparas que tienen iguales producciones de luz, e incluso superiores, con menores cantidades de material luminiscente.

La proporción de pigmento blanco no puede aumentarse a voluntad, porque se obtendría una capa de tal espesor que se encontrarían dificultades insuperables de adherencia.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 6 de Mayo de 1.974, bajo el Número 74 06035, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

Los puntos de invención propia y nueva, que se

presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas  
provista de una capa de material luminiscente granular que  
está situada sobre la superficie de un soporte que está  
expuesta a la descarga, caracterizada porque la capa com-  
prende al menos dos capas de componentes superpuestas que,  
excepto la capa de componente que está expuesta a la descarga,  
10 constan de una mezcla del material luminiscente y un mate-  
rial blanco que es no luminiscente y tiene una absorción,  
para la radiación ultravioleta de una longitud de onda de  
más de 240 nm, que es menor del 20% de la absorción de es-  
ta radiación por el constituyente del material luminiscen-  
15 te que tiene la menor absorción para esta radiación, aumen-  
tando la proporción entre la cantidad de material blanco  
y la cantidad de material luminiscente en una capa compo-  
nente al aumentar la distancia de esta capa a la descarga.

20                   2ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas  
según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el mate-  
rial blanco tiene una absorción para la radiación ultra-  
violeta de una longitud de onda mayor de 240 nm que es me-  
nos del 10% de la absorción de esta radiación por el cons-  
tituyente del material luminiscente que tiene la menor ab-  
25 sorción para esta radiación.

3ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizada porque la parte convertida de la radiación ultravioleta que incide sobre la capa componente luminiscente que está expuesta a la descarga está comprendida entre el 80% y el 99% de la cantidad total de radiación ultravioleta convertida por la capa luminiscente.

4ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas según la reivindicación 3ª, caracterizada porque el tanto por ciento está comprendido entre el 90% y el 99%.

5ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª ó 4ª, caracterizado porque el tamaño medio de grano del material no luminiscente blanco es menor que el tamaño medio de grano del material luminiscente.

6ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª, 4ª ó 5ª, caracterizada porque el material no luminiscente blanco es sulfato de bario.

7ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª, 4ª ó 5ª, caracterizada porque el material no luminiscente blanco es pirofosfato de calcio.

8ª.- Una lámpara de descarga en vapor de mercurio a baja presión según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª,

4ª, 5ª, 6ª ó 7ª, caracterizada porque la capa luminiscente se compone de dos capas componentes.

9ª.- Una lámpara eléctrica de descarga en gas.

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 dieciseis hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 30 MAYO 1975

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.  
*Arta*

20.5.75/RTA.-

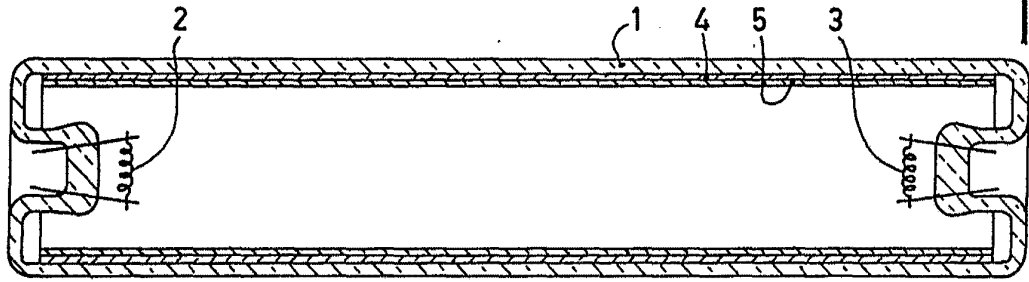


Fig. 1

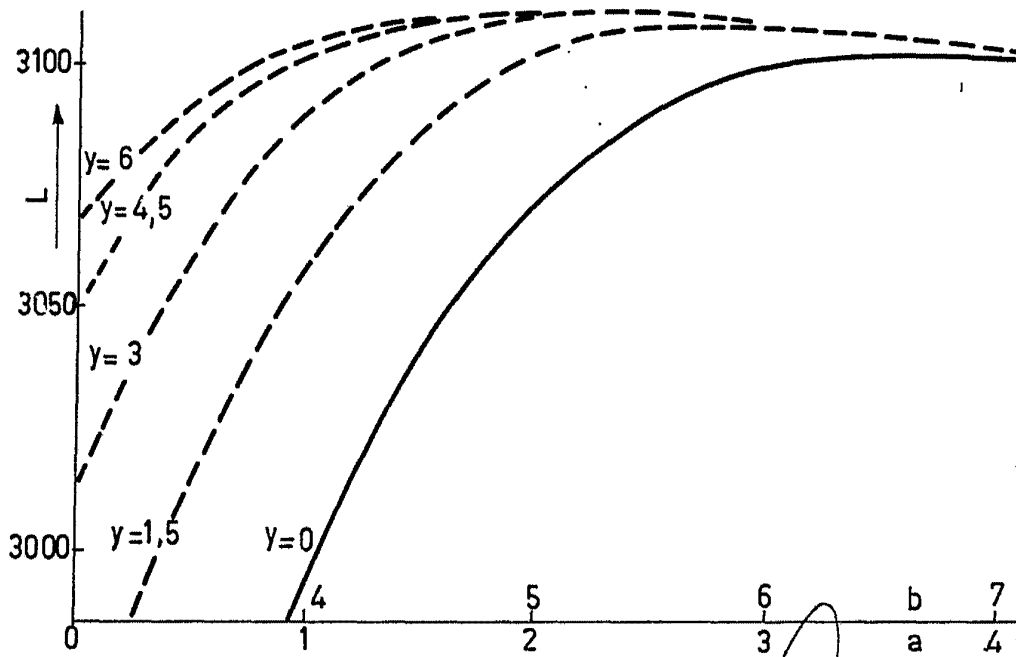


Fig. 2

Alberic de Eizeburu  
Por Poder