

438388

P.- 60.543

24 JUN. 1975

PHN 7583
Spain
HK/EV

PHN 7583 Hold 6/033; Hold 6/16.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: " UN METODO DE FABRICACION DE UN ELECTRODO PARA
LAMPARAS DE DESCARGA "

13.6.75

- 1 -

La invención se refiere a un electrodo para una lámpara de descarga que tiene una cabeza de wolframio y un carburo metálico, cabeza que está destinada al salto de la descarga y que está fijada a una varilla de electrodo. La invención se refiere también a métodos de fabricación. y a lámparas de descarga que tienen tales electrodos.

La memoria descriptiva de patente del Reino Unido 1.240.778 describe una lámpara de arco compacta a alta presión que tiene electrodos que tienen una cabeza sinterizada de 20 a 90 % en peso de carburo de tantalio y 80 a 10 % en peso de wolframio. La cabeza del electrodo está fijada a una varilla de electrodo por un adaptador de contracción, alrededor de cuya varilla está enrollado un alambre de wolframio que tiene un cuerpo emisor.

Este electrodo conocido tiene una cabeza de electrodo que tiene una base cilíndrica y un cono, posiblemente truncado, como parte superior.

Se ha encontrado que dicho electrodo produce un arco no estable. En la cabeza del electrodo, existen áreas que tienen temperaturas más altas en las que se concentra la descarga. En dichas áreas, se forman sobre la superficie del electrodo pequeñas bolas del material del electrodo. Dichas bolas sirven alternativamente como

áreas preferidas en las que se produce el salto del arco.

Otro inconveniente de la utilización del electrodo conocido es que la separación del electrodo durante la operación se hace mayor.

Es el objeto de la invención proporcionar electrodos que producen un arco estable que salta de modo difuso y que, cuando se incorpora en una lámpara de descarga asegura además una separación constante del electrodo.

Se ha encontrado que estos objetos se logran con electrodos de la clase que se menciona en el preámbulo, los cuales se caracterizan por el hecho de que la cabeza del electrodo es un cuerpo al menos semi-esférico fusible de 20 a 80 % en peso de wolframio, 80 a 20 % en peso de un carburo metálico seleccionado del grupo constituido por carburo de tántalo, carburo de hafnio y carburo de zirconio, y 0 a 5 % en peso calculado sobre estos dos componentes de un metal seleccionado del grupo constituido por torio y uranio, en forma elemental o en forma de un boruro, un carburo o un óxido.

Como la parte del electrodo de acuerdo con la invención (el cuerpo fusible) destinada al salto del arco al iniciarse el arco de descarga está curvada uniformemente y está constituida por material de aleación,

se excluye la formación de los puntos de temperatura más alta variables con el tiempo. El punto de salto del arco de descarga es ahora el punto en el que la separación entre los electrodos es mínima.

5 Debe observarse que dicha memoria descriptiva de patente del Reino Unido establece que el electrodo descrito en ella durante la operación tiene un punto fundido donde se produce el salto del arco.

10 Sin embargo, el electrodo es esencialmente diferente del electrodo de acuerdo con la invención, dado que el electrodo conocido, después de haber estado en funcionamiento, está fundido sólo localmente, de modo superficial, precisamente como resultado de la aparición de puntos que tienen una temperatura más alta, que
15 la invención está orientada a evitar.

En aquellas realizaciones del electrodo en las que la cabeza del electrodo comprende torio o uranio como cuerpo emisor, se pueden omitir los arrollamientos que tienen un cuerpo emisor alrededor de la varilla del
20 electrodo.

La cabeza del electrodo se puede aproximar más o menos en su forma a una esfera, con tal que sea como mínimo una semi-esfera.

25 El electrodo de acuerdo con la invención se describirá con mayor detalle con referencia a los dibu-

jos.

Las Figuras 1 a 5 son vistas en corte longitudinal a través de los electrodos.

5 En la Figura 1, el número de referencia 1 denota una cabeza de electrodo conectada a la varilla de electrodo 2 de wolframio por fusión.

10 En la Figura 2, el número de referencia 3 denota una cabeza de electrodo que está conectada a una varilla 4 de electrodo sinterizada de la misma composición que la cabeza de electrodo por fusión.

15 En la Figura 3, el número de referencia 5 denota una cabeza de electrodo que está conectada a una varilla de electrodo sinterizada 6 por fusión. La varilla 6 está conectada a una varilla de soporte 8 de wolframio en 7 por un adaptador de contracción.

20 En la Figura 4, el número de referencia 9 denota una cabeza de electrodo conectada a una varilla sinterizada 10 por fusión. La varilla de electrodo está conectada a una varilla de soporte de wolframio 12 por medio de un alambre de wolframio enrollado 11.

25 En la Figura 5, el número de referencia 13 denota una cabeza de electrodo que está conectada a una varilla de electrodo de wolframio por fusión. El número de referencia 14 denota una zona anular de carburo metálico que está conectada a la cabeza 13 del electrodo y a

la varilla 15 por fusión. Dicha zona puede contener adicionalmente uranio, torio, el carburo, óxido o boruro de los mismos, y wolframio.

5 En lugar de varillas de electrodo y varillas soporte de wolframio, se pueden utilizar también varillas de wolframio y óxido de torio. Sin embargo, el wolframio puro da una respuesta excelente.

10 En una realización preferida, la cabeza del electrodo comprende carburo metálico y wolframio en la proporción en peso 3 : 2 debido a la estabilidad particular del arco de descarga y del electrodo con dicha composición.

15 Por regla general, las cabezas de electrodo tienen un diámetro de 1 a 3 mm, y las varillas de electrodo tienen un grosor de 0,7 a 3 mm.

20 Los electrodos son particularmente adecuados para uso en lámparas de mercurio a alta presión provistas o no provistas de halogenuros, para lámparas de sodio a alta presión y para lámparas de arco compactas a alta presión, tanto en construcciones de corriente alterna como en construcciones de corriente continua.

25 Otro aspecto de la invención se refiere a la fabricación del nuevo electrodo. Se ha encontrado que pueden obtenerse electrodos de una calidad muy satisfactoria por granulación de las composiciones de las que es-

tá formado el electrodo mientras que están mezcladas con un aglutinante, compresión del granulado a piezas moldeadas y fusión de las mismas al menos localmente después de la sinterización.

5 De acuerdo con lo que antecede, la invención se refiere también a un método de fabricación de electrodos para lámparas de descarga en el que polvo de wolframio y un polvo de carburo metálico se mezclan con un aglutinante, la mezcla se comprime en un molde y la
10 pieza moldeada se sinteriza en un gas protector, caracterizado por el hecho de que una mezcla en polvo de wolframio, un carburo metálico seleccionado del grupo constituido por carburo de tántalo, carburo de hafnio y carburo de zirconio y un metal seleccionado del grupo constituido por torio y uranio, en forma elemental o en forma
15 de un boruro, un carburo o un óxido, en una proporción de mezclado tal que la cabeza de electrodo resultante contenga de 20 a 80 % en peso de wolframio, de 30 a 20 % en peso del carburo metálico y de 0 a 5 % en peso del
20 metal calculado sobre wolframio y carburo metálico, se granula con un aglutinante, el granulado se comprime en un molde a una presión de al menos 2000 kg/cm² y la pieza moldeada, después de la sinterización, se calienta en una descarga de arco en una atmósfera inerte durante lo
25 cual la pieza moldeada sirve como uno de los electrodos,

durante un período de tiempo tal que al menos una parte de la pieza moldeada se funde y adquiere la forma de al menos una semi-esfera.

5 La pieza moldeada puede tener una diversidad de formas. En general, sin embargo, tendrá la forma de una varilla que tiene una sección transversal circular o cuadrada. La pieza moldeada puede tener un rebajo en una de sus caras extremas para su conexión a una varilla soporte.

10 En una realización especial, la pieza moldeada tiene la forma de un disco y está destinada a fundirse enteramente a una cabeza de electrodo. En esta realización también, la pieza moldeada puede tener una cavidad continua o no continua para su conexión a una varilla de electrodo.

15 En una variación del método, la sinterización se interrumpe a fin de proporcionar en la pieza moldeada un rebajo para su unión a la varilla del electrodo o a la varilla de soporte. Esto puede realizarse por taladrado o por medio de vibraciones ultrasónicas.

20 En el caso de que la pieza moldeada tenga la forma de un disco que, una vez colocado sobre una varilla de electrodo de wolframio, se funde para formar una cabeza de electrodo, el extremo superior de la varilla de electrodo funde también, y el wolframio que se origi-

na de este modo se suelda con el material fundido res-
tante de tal modo que aumenta el contenido de wolframio
del mismo. La proporción en que sucede esto depende de
la longitud y del espesor de la parte de la varilla de
5 electrodo que penetra en la pieza moldeada.

Con una geometría dada de la varilla del elec-
trodo, la composición de la pieza moldeada necesaria pa-
ra obtener una cabeza de electrodo que tenga una compo-
sición deseada puede establecerse empíricamente.

10 Las piezas moldeadas comprimidas se sinterizan
en una atmósfera inerte, por ejemplo, hidrógeno, hasta
que se alcanza una temperatura de aproximadamente 2300° C.
Esta operación puede utilizarse para colocar una varilla
de electrodo que tenga un rebajo en un extremo sobre una
15 varilla de soporte de wolframio y hacer que la misma se
adapte a ésta por contracción. Es posible también, de
una manera comparable, contraer una pieza moldeada en
forma de disco sobre una varilla de electrodo de wolfra-
mio.

20 El cuerpo sinterizado se funde, al menos en
parte, en una descarga de arco. Esta operación se lleva
a cabo en una atmósfera de gas inerte, por ejemplo, en
helio, argón, xenón o neón. Dicha operación se lleva a
cabo preferiblemente de tal modo que se forme un arco
25 vertical entre el cuerpo sinterizado como electrodo in-

ferior y un electrodo superior de, por ejemplo, wolframio.

5 A medida que se mantiene más tiempo la descarga de arco con energía suficientemente alta, fundirá más material. Bajo la influencia de su tensión superficial, la masa fundida adquiere una forma esférica que se aproxima a la forma de una esfera tanto más cuanto mayor es la cantidad de material que ha fundido.

10 La fusión de la pieza moldeada puede tener lugar tanto en un arco de descarga de corriente alterna como en un arco de descarga de corriente continua. En el último caso, la pieza moldeada sirve como ánodo. Los electrodos se conectan a una fuente de corriente eléctrica de al menos 90 voltios. La corriente de descarga
15 se mantiene preferiblemente constante durante el transcurso de la fusión.

Como aglutinante para preparar el granulado se pueden utilizar varios agentes, en particular poliacrilatos y polimetacrilatos, por ejemplo, poli(acrilato
20 de etilo). La cantidad de aglutinante utilizada es escasamente crítica. Se obtienen resultados excelentes ya con 1 % en peso calculado sobre la mezcla de polvo a aglutinar, pero puede utilizarse también un múltiplo de dicha cantidad. Por regla general, se utiliza de 1 a 5 % en
25 peso.

La invención se refiere también a un método de fabricación de electrodos de wolframio y un carburo metálico para lámparas de descarga, método que se caracteriza por el hecho de que se reviste una varilla de wolframio cerca de un extremo con una mezcla de a) carburo de tántalo, carburo de zirconio, carburo de hafnio, tántalo:carbono 1:1, hafnio:carbono 1:1 ó zirconio:carbono 1:1: (átomos-gramo) pulverizados todos ellos; b) un metal pulverizado seleccionado del grupo constituido por uranio y torio en forma elemental o como un óxido, un boruro o un carburo, y c) un aglutinante en un diluyente volátil, después de lo cual, y después de la evaporación del diluyente, se lleva a cabo el calentamiento en una atmósfera inerte en una descarga de arco eléctrico que salta en la cara extrema de la varilla de wolframio presente cerca del revestimiento y que se mantiene durante un período de tiempo tan largo que el extremo de la varilla y el revestimiento se funden y adquieren una forma de al menos una semi-esfera, siendo la cantidad de a) y b) tal que el extremo superior fundido de la varilla tiene una composición de 20 a 80 % en peso de wolframio, de 80 a 20 % en peso de un carburo metálico seleccionado del grupo constituido por carburo de tántalo, carburo de hafnio y carburo de zirconio, y de 0 a 5 % en peso calculado sobre wolframio y el carburo de un

metal seleccionado del grupo constituido por torio y uranio en forma elemental, en forma de un óxido, un boruro o un carburo.

5 En una variación de este método, se hace que la mezcla de revestimiento contenga además hasta 5 % en peso de polvo de wolframio calculado sobre el componente a).

La operación de fusión puede llevarse a cabo como se ha descrito arriba.

10 Pueden utilizarse en el método diversos aglutinantes, por ejemplo, aglutinantes de celulosa, como por ejemplo nitrocelulosa. Como diluyentes se pueden utilizar compuestos volátiles, por ejemplo, acetato de etilo, acetato de butilo o acetato de amilo. Con el aglutinante y el diluyente se prepara una sustancia pastosa
15 de los ingredientes a) y b). En general, se utiliza hasta 5 % en peso del aglutinante.

Como la pasta no precisa contener cantidad alguna de wolframio, dado que el componente de wolframio
20 en el electrodo fabricado de acuerdo con dicho método puede originarse enteramente a partir de la varilla de wolframio, la cantidad de uranio o torio (compuestos) en la pasta puede ser mayor que en la parte esférica aleada de la cabeza del electrodo. La parte de la cabeza
25 del electrodo que se designa por 14 en la Figura 5

y que contiene comparativamente poco wolframio, puede comprender, por tanto, relativamente mucho uranio o torio (compuestos). Se ha demostrado que esto no produce efecto alguno perjudicial, cualquiera que sea, sobre la estabilidad del electrodo o del arco de descarga que salta en el extremo superior esférico del electrodo.

Los métodos de acuerdo con la invención se pueden describir con mayor detalle con referencia a las Figuras 6 a 11 y a los ejemplos específicos que siguen.

Las Figuras 6, 7 y 9 son vistas longitudinales en corte transversal a través de piezas moldeadas obtenidas comprimiendo una mezcla de polvo de wolframio, polvo de carburo metálico y aglutinante.

Las Figuras 8 y 10 son vistas longitudinales en corte transversal a través de una varilla de electrodo de wolframio y una varilla de soporte de wolframio, respectivamente.

La Figura 11 es una vista longitudinal en corte transversal a través de una varilla 16 de electrodo de wolframio que tiene un revestimiento 17 de TaC.

Ejemplo 1

40 partes en peso de polvo de wolframio y 60 partes en peso de polvo de carburo de tántalo se mezcla-

ron con 2 partes en peso de una dispersión al 46 % en peso de poli(acrilato de etilo) en agua. Después que se hubo obtenido una mezcla homogénea, se almacenó la misma hasta que estuvo seca. La masa se trituroó luego, y los gránulos de 60 a 200 micras se separaron por tamizado. Se suministraron dichos gránulos a una matriz en la que se comprimieron para obtener una pieza moldeada en forma de disco que tenía un diámetro de 2,5 mm y un espesor de 1 mm a una presión de 2000 kg/cm² (Figura 6). Se puso la pieza moldeada sobre una varilla de electrodo de wolframio de 1 mm de diámetro (Figura 8), después de lo cual se calentó el conjunto a 600° C en 5 minutos. Una vez que la temperatura se hubo mantenido constante durante 5 minutos, se incrementó la temperatura a 2300° C, temperatura que se mantuvo durante 15 minutos. El tratamiento térmico total se llevó a cabo en una atmósfera de hidrógeno.

La varilla de wolframio con la pieza moldeada contraída sobre ella se dispuso verticalmente a una distancia de 2 mm bajo un electrodo de wolframio. La varilla y el electrodo se conectaron a una fuente de corriente alterna de 90 voltios. Se utilizó luego una descarga en arco entre los dos en una atmósfera de argón. Se mantuvo la corriente de descarga hasta que la cabeza del electrodo inferior hubo adquirido una forma sustancial-

mente esférica (Figura 1).

Ejemplo 2

5 30 partes en peso de polvo de wolframio, 70 partes en peso de polvo de carburo de hafnio y 3 partes en peso de polvo de carburo de torio se mezclaron con 4 partes en peso de una dispersión al 46% de poli(acrilato de etilo) en agua. Después del secado, la mezcla se granuló para formar partículas de 50 a 300 micras y se comprimió
10 después en una matriz a una presión de 10.000 kg/cm² para formar un disco circular de 1,5 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor. El disco se calentó a 700°C en 5 minutos y, después de haberse mantenido a dicha temperatura durante 5 minutos, se calentó adicionalmente a 1500°C, temperatura
15 que se mantuvo por espacio de 10 minutos. Se practicó luego un orificio de 0,4 mm en el centro del disco, y se dispuso el disco sobre una varilla de wolframio de 1 mm de diámetro que tenía sección cónica en un extremo. El conjunto se calentó después a 2300°C durante 15 minutos. Todos los tratamientos térmicos se realizaron en hidrógeno.
20 no.

 El disco sinterizado se soldó luego con la varilla de wolframio de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, con la diferencia de que en este caso
25 se utilizó un arco de descarga de corriente continua y

el electrodo a formar sirvió como ánodo.

Ejemplo 3

5 50 partes en peso de polvo de wolframio, 50
partes en peso de polvo de carburo de tántalo y 5 partes
en peso de polvo de óxido de torio se mezclaron con 2
partes en peso de una dispersión de poli(acrilato de eti-
lo) al 46% en agua. Después de secar, la mezcla se gra-
nuló para formar partículas que tenían un tamaño de 60
10 a 200 micras, y se comprimieron luego éstas a una presión
de 3000 kg/cm² para formar una varilla cilíndrica de 1 mm
de diámetro y 3 mm de longitud que tenía un rebajo en una
de sus caras extremas. La pieza moldeada resultante se
puso sobre una varilla de soporte de wolframio de sec-
15 ción cónica en un extremo, después de lo cual la pieza
moldeada comprimida se sinterizó y luego se fundió par-
cialmente como se ha descrito en el ejemplo 1, hasta que
se hubo obtenido una cabeza de electrodo sustancialmente
esférica (Figura 3).

20

Ejemplo 4

Se mezcló polvo de carburo de tántalo con 4%
en peso de nitrocelulosa y acetato de butilo para formar
una sustancia pastosa. Una varilla de wolframio de 1 mm
25 de diámetro, uno de cuyos extremos se había rectificado

para formar un cono truncado recto, se cubrió por el extremo rectificado con la pasta en una longitud de 1,5 mm. El espesor de la capa formada era igual a la mitad del diámetro medio de la parte cubierta de la varilla. La cara extrema de la varilla no se cubrió con pasta (Figura 11).

La varilla se colocó en posición vertical, con el extremo recubierto en la parte superior. Entre la varilla y otra varilla de wolframio colocada sobre ella, se produjo una descarga en arco de corriente alterna en atmósfera de helio. La diferencia de potencial a través de los electrodos era de 18 voltios. Se mantuvo la descarga en arco hasta que se hubo formado una cabeza más que semiesférica de wolframio y carburo de tántalo fundidos, sobre el electrodo inferior (Figura 5).

La invención se refiere también a lámparas eléctricas de descarga que tienen uno o más electrodos de acuerdo con la invención.

La Figura 12 muestra una lámpara compacta de arco de descarga en mercurio.

La Figura 13 muestra una lámpara de descarga en mercurio a alta presión.

El número de referencia 21 de la Figura 12 denota una ampolla de descarga de vidrio de cuarzo que tiene xenón como gas de llenado. El número 22 denota cabezas

de electrodo sustancialmente esféricas constituidas por wolframio, carburo de tántalo y óxido de torio aleados. Las cabezas 22 están conectadas a varillas de electrodo 23 de wolframio por fusión, estando conectadas con el exterior dichas varillas de un modo hermético a vacío por medio de láminas delgadas de molibdeno 24 que están conectadas con los conductores 25 de suministro de corriente. El número 26 denota un revestimiento que refleja la radiación térmica. La lámpara funciona con corriente continua y durante el funcionamiento consume una potencia de aproximadamente 200 watos.

En la Figura 13, el número de referencia 31 denota la ampolla de descarga de vidrio de cuarzo de una lámpara de acuerdo con la invención que, durante el funcionamiento, consume una potencia de aproximadamente 400 watos. En ambos extremos de la ampolla 31 existen adelgazamientos 32 y 33, respectivamente, en los que están soldados los elementos 34 y 35 de suministro de corriente. Estos elementos de suministro de corriente están conectados en el interior de la ampolla de descarga con los electrodos 36 y 37 entre los cuales se produce la descarga durante la operación. La ampolla de descarga 31 está colocada en el interior de una envolvente exterior 38 en la que se ha hecho el vacío o que está llena de un gas

5

inerte, envolvente que es por ejemplo de vidrio duro, que tiene un adelgazamiento 39 en un extremo a través del cual pasan los conductores 40 y 41 de suministro de la corriente, de un modo cerrado herméticamente al vacío. Los conductores 40 y 41 de suministro de corriente están conectados con los elementos 34 y 35 de suministro de corriente, y sirven también como barras de soporte para la ampolla de descarga.

10

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 12 de Junio de 1974, con el número 7407813, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

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:

25

1ª.- Un método de fabricación de un electrodo para lámparas de descarga en el que se mezclan polvo

de wolframio y un polvo de carburo metálico con un aglutinante, la mezcla se comprime en un molde y el molde se sintetiza en un gas protector, caracterizado por el hecho de que una mezcla en polvo de wolframio, un carburo metálico seleccionado del grupo constituido por carburo de tántalo, carburo de hafnio y carburo de zirconio y un metal seleccionado del grupo constituido por torio y uranio en forma elemental o en forma de un boruro, un carburo o un óxido, en una proporción de mezclado tal que la cabeza del electrodo resultante contiene de 20 a 80% en peso de wolframio, de 80 a 20% en peso del carburo metálico y de 0 a 5% en peso del metal calculado sobre wolframio y el carburo metálico, se granula con un aglutinante, el granulado se comprime en un molde a una presión de al menos 2000 kg/cm^2 y la pieza moldeada, después de la sinterización, se calienta en una descarga de arco en una atmósfera inerte durante cuya operación la pieza moldeada sirve como uno de los electrodos, durante un período de tiempo tal que al menos una parte de la pieza moldeada se funde y adquiere la forma de al menos una semi-esfera.

2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho que la pieza moldeada, durante la sinterización, se contrae sobre una varilla de wolframio que está insertada en un rebajo en una de las

caras extremas de la pieza moldeada.

3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado por el hecho de que la pieza moldeada se calienta en un arco de descarga vertical, sin viendo la pieza moldeada como el electrodo inferior.

4ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado por el hecho de que se utiliza como aglutinante un poliacrilato o polimetacrilato.

5ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que se utiliza como aglutinante poli(acrilato de etilo).

6ª.- Un método de fabricación de un electrodo para lámparas de descarga.

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

Esta Memoria consta de veintiuna hoja escrita a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

25 SET. 1975

Oscar de Elizaburu
Por P. A.

19.9.75
ACL.

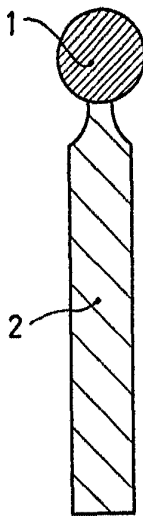


Fig. 1

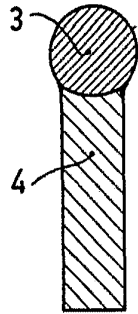


Fig. 2

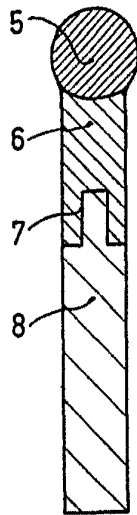


Fig. 3

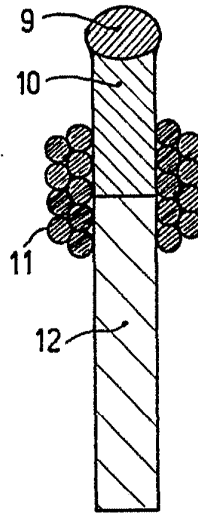


Fig. 4

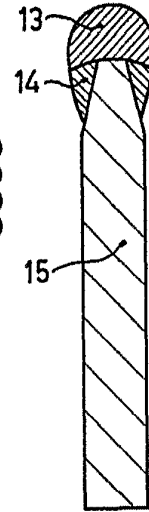


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

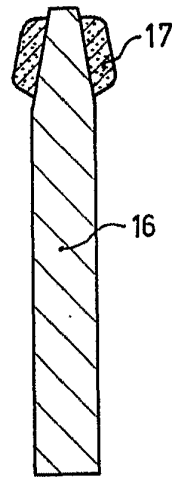


Fig. 11

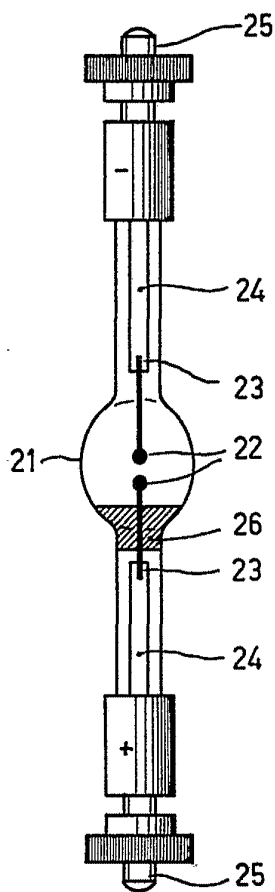


Fig. 12

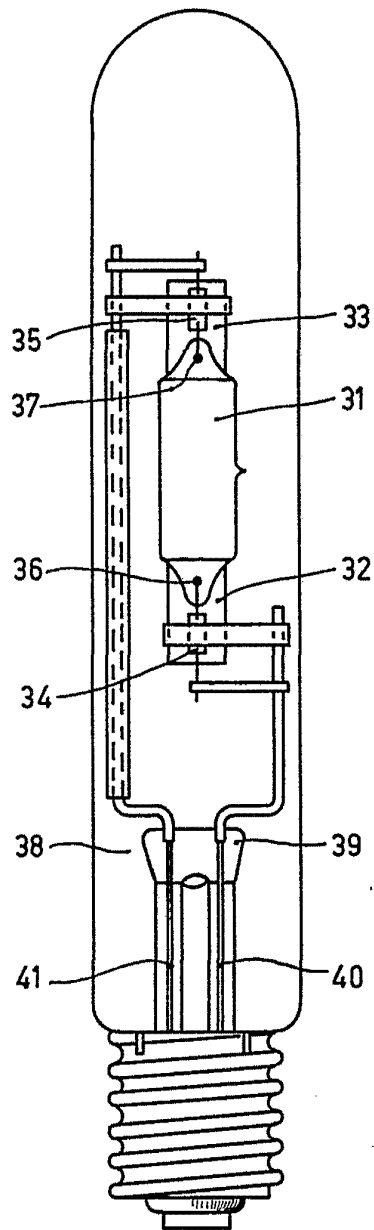


Fig. 13

Oscar de Elzaburg
Por Poder.