

418972

12 DIC



P.- 55.445

WE Case No. 44.004

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: H01J

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años.

a nombre de: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,  
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados  
Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAMPARAS DE DES  
CARGA CERAMICAS"

(Clase: Internacional H01j)

2-12-75

- 1 -

418972

418972

213



P.-55,445  
W.E. Case Nº 44004

Este invento se refiere a lámparas de  
descarga en gas que emplean un tubo de arco de ce-  
rámica de alúmina que contiene un relleno de mante-  
nimiento de la descarga que incluye sodio y, más  
5 particularmente, a impedir fallos de lámparas de-  
bidos a la formación de grietas dendríticas en la  
pared del tubo de arco.

El fenómeno de la emisión de fotoelectro-  
nes desde la armazón de soporte del tubo de arco en  
10 una lámpara de descarga en gas, debido a la irradia-  
ción de esa armazón por luz procedente de la lámpa-  
ra era conocida en relación con lámparas de descar-  
ga en gas que emplean tubos de arco de vidrio o de  
cuarzo. Estos electrones negativos que salen de las  
15 partes metálicas adyacentes, tales como la armazón  
de soporte, pasan a la pared del tubo de arco y car-  
gan su pared exterior negativamente. Esta pared ex-  
terior cargada negativamente provocaría la emigra-  
ción de iones de sodio cargados positivamente a tra-  
20 vés de la pared del tubo de arco de cuarzo, dando lu-  
gar eventualmente a un empobrecimiento de iones de  
sodio en el medio de descarga y a un exceso corres-  
pondiente de iones de yoduro, que tiene como resul-  
tado un comportamiento de quemado inestable, así co-  
25 mo un aumento de la tensión de la lámpara. Se han de-

418972

418972

21



sarrollado diversos métodos para evitar este fenómeno. La memoria de la patente norteamericana nº 3.484.637 describe el empleo de un tubo de cerámica para rodear el alambre conductor de níquel con el fin de impedir que las radiaciones ultravioletas procedentes del tubo de arco de cuarzo alcancen el alambre conductor y, por tanto, se impide la liberación de fotoelectrones desde el alambre conductor. La memoria de la patente británica nº 1.223.955 sugiere la intercepción de los electrones negativos emitidos desde el conductor de entrada interponiendo un puntal cargado en oposición para interceptar los electrones que salen del conductor de entrada de modo que no puedan alcanzar ya la pared de quemador y, por tanto, retirar parte de los aditivos a través de la pared de cuarzo. Los problemas resueltos mediante la técnica anterior citada se consideraban no consecuentes en relación con las lámparas de descarga que emplean tubos de arco de cerámica de alúmina, ya que era bien sabido por los expertos en la técnica que los iones de sodio y los iones metálicos similares no podrían emigrar a través del cuerpo del tubo de arco de cerámica como lo podrían hacer a través de un tubo de arco de cuarzo. Una de las razones principales para el cambio al tubo de

418972 4418899782



arco de cerámica de alúmina en oposición al tubo de cuarzo tradicional era la posibilidad del tubo de arco de cerámica de soportar tal emigración y retener dentro de sus confines todos los elementos originalmente previstos para soportar una carga estable continuada.

Los esfuerzos realizados por la industria de las lámparas para desarrollar lámparas de descarga cerámicas de 1000 vatios, se han caracterizado por un incremento sustancial de fallos de las lámparas debido a fugas que se desarrollan en la pared del tubo de arco según un diseño de puntos agrietados o arboriformes que se desarrollan en la superficie interior del tubo de arco de cerámica, cuyos puntos arboriformes, como resultado de un funcionamiento cíclico de conexión-desconexión de la lámpara penetran, eventualmente, como una grieta a través de la pared del tubo de arco. Este fenómeno, aunque no es desconocido en relación con lámparas de menor potencia, se ha visto ampliado particularmente en relación con la lámpara de 1000 vatios.

En lámparas de descarga cerámicas usuales, las varillas laterales de hierro chapado con níquel de la armazón llevan la corriente al electrodo situado en el extremo de la lámpara opuesto al de base



y se emplea el destello de un getter de bario en el extremo de base de la lámpara para eliminar las impurezas de dentro de la ampolla exterior y conservar un alto vacío en ella. Durante esta operación, como la lámpara de descarga cerámica funciona con corriente alterna, las varillas laterales de la armazón son negativas y positivas en forma alternativa respecto al conjunto de tubos de electrodos en el extremo inferior de la lámpara. Estas varillas laterales son iluminadas con luz visible, procedente del tubo de arco, que tiene una energía cuántica mucho más baja que la de la radiación ultravioleta, con el resultado de que se emiten fotoelectrones desde la varilla lateral, cuando la varilla lateral se encuentra a un potencial negativo. Estos fotoelectrones son atraídos hacia la superficie positiva del tubo de arco y en el otro semiciclo no existe retorno de fotoelectrones porque la alúmina policristalina es un fotoemisor muy malo para la radiación de longitudes de onda que se encuentran particularmente en la gama visible. Además, la alúmina es un mal conductor de electrones y, por tanto, no puede disiparse la carga a través del conductor. En consecuencia, los electrones que alcanzan el tubo de arco, no pueden volver. En el siguiente semiciclo, cuando las varillas late-

418972



rales son de nuevo negativas, se añaden más electro-  
nes a la superficie exterior del tubo de arco, has-  
ta que la superficie cerámica adquiere un potencial  
de corriente continua casi igual al potencial de  
5 las varillas laterales negativas, es decir, aproxi-  
madamente 250 voltios en el caso de una lámpara de  
1000 vatios. Esta superficie del tubo de arco no  
puede ser descargada ya que no existe corriente ióni-  
ca a través del espesor de pared del cuerpo cerámico  
10 y existe entonces una sobretensión de corriente con-  
tinua a través del espesor de pared del cuerpo cerá-  
mico con la carga negativa en la superficie exterior  
y los iones de sodio positivos en el interior.

Se ha sabido, durante muchos años, que el  
15 uso de una frita de obturación para unir las tapas  
extremas al tubo de arco cerámico, cuya frita de ob-  
turación incluye, en general, óxido de calcio, alú-  
mina, sílice y magnesia, da como resultado el depó-  
sito de los materiales de la frita en la pared inte-  
20 rior del tubo de arco cerámico, presumiblemente por  
evaporación desde la frita de obturación. Se ha da-  
do por sentado que el fallo de grietas dendríticas  
en el tubo de arco cerámico es el resultado del po-  
tencial de corriente continua negativo establecido  
25 en la pared del tubo de arco actuando como fuerza de

418972



excitación para hacer que el sodio reaccione con la alúmina, el óxido de calcio, la sílice, etc., en presencia de oxígeno, para formar cristales sobre la superficie interior del tubo de arco, específicamente en los límites del grano. Estos compuestos de silicato de sodio, aluminato de sodio, aluminato de sodio y magnesio y aluminato de magnesio que se forman, tienen regímenes de dilatación térmica distintos del de la superficie de alúmina y, por tanto, durante el funcionamiento cíclico de conexión desconexión de la lámpara, crean el agrietamiento térmico en lugares próximos a defectos de irregularidad superficial en o en los límites del grano y estas microgrietas se propagan aún más a lo largo de los límites del grano y, finalmente, rompen a través de la pared del tubo permitiendo por tanto que se escape el sodio a través de la zona de la grieta y se deposite sobre la pared de la ampolla de vidrio exterior y, por tanto, causan el fallo de la lámpara.

De acuerdo con el presente invento, una lámpara de descarga de cerámica comprende una ampolla vítrea exterior, alargada, unida a una base metálica, un par de conductores de entrada conectados a dicha base y que penetran en dicha ampolla, una armazón de montaje de un tubo de arco conectada a uno de dichos

418972



conductores de entrada y que se extiende dentro de dicha ampolla, en parte sustancial de su longitud, un tubo de arco de cerámica de alúmina que contiene un relleno de mantenimiento de la descarga que incluye sodio, montado axialmente dentro de la  
5 citada ampolla exterior, entre el otro de dichos conductores de entrada y dicha armazón, estando contruida ésta última con un material no emisor de fotoelectrones, eléctricamente conductor.

10 Una armazón hecha de acero inoxidable con un recubrimiento de óxido de cromo formado en su superficie ha demostrado ser especialmente conveniente.

De manera deseable, están montados unos  
15 medios interceptores de fotoelectrones en el otro conductor de entrada y los mismos se extienden entre un extremo del tubo del arco y la armazón, encontrándose dichos medios interceptores durante el funcionamiento de la lámpara al mismo potencial  
20 eléctrico que dicho otro conductor de entrada y a un potencial opuesto al de la armazón.

Se han descubierto tres mecanismos que inhiben la formación de grietas dendríticas en tubos de arco de cerámica de alúmina junto al electrodo  
25 de base. Cada uno de estos mecanismos evita la for-

418972



mación de grietas dendríticas en la pared del tubo de arco de manera independiente, con grados variables de éxito. En combinaciones de dos a tres de dichos mecanismos, el efecto inhibitor es acumulativo.

5                   La eliminación de las varillas laterales de hierro chapado con níquel, usuales, de la armazón portadora de corriente que soporta el tubo de arco dentro de la ampolla exterior y la sustitución, por tanto, de materiales no emisores de fotoelectrones

10                   tales como el acero inoxidable, el hierro cromado, el níquel o el hierro chapados con tántalo, el titanio o un metal chapado o recubierto con platino o con oro, resulta eficaz. El segundo mecanismo es la interposición de un colector de fotoelectrones entre

15                   la armazón de conductores de entrada y el tubo de arco, que es, de preferencia, de acero inoxidable y está conectada eléctricamente a otro alambre conductor, de modo que cuando la armazón es negativa, el colector de fotoelectrones está a un potencial

20                   positivo. En tercer lugar, puede disponerse un aislador de cerámica o de cuarzo fundido, por ejemplo un tubo de cuarzo fundido y alúmina de pared delgada, sobre la armazón de soporte impidiendo así que el bario se deposite sobre el alambre de soporte y, por

25                   tanto, impidiendo la emisión de fotoelectrones.

418972



Con el fin de que pueda comprenderse más claramente el invento, se describirán a continuación realizaciones convenientes del mismo, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5 la fig. 1 es una vista en zona frontal de una lámpara de descarga cerámica que incorpora los principios de este invento;

10 la fig. 2 es una vista en alzado lateral de la lámpara de descarga de la fig. 1;

La fig. 3 es una vista en alzado frontal de una realización alternativa de una lámpara de descarga cerámica que incorpora las características de este invento; y

15 la fig. 4 es una vista en alzado lateral de la lámpara de descarga de cerámica de la fig. 3.

Refiriéndonos ahora con detalle a los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia representan partes similares en las diversas vistas, en ellos se ilustra, en la fig. 1, una lámpara de descarga en gas designada en general con 10, que ilustra una construcción típica para una lámpara de descarga cerámica de 1000 vatios. La lámpara incluye una base grande roscada, usual, 12, que 25 tiene unida a ella una ampolla exterior de vidrio.

418972

2



usual, 14. La ampolla de vidrio está unida a un vástago prensado 16 usual que deja pasar de manera hermética a su través un primero y un segundo conductores de entrada 18 y 20, respectivamente. El conductor de entrada 20 está conectado al ojete 22 de base mientras que el conductor de entrada 18 está conectado a la pared lateral del casquillo de base. La armazón 24 de soporte de tubo de arco está montada en el conductor de entrada 18 y se extiende longitudinalmente hasta la parte superior de la ampolla 12. Un tubo de arco de cerámica de alúmina usual, 26, que incluye el cuerpo 28 de cerámica de alúmina cerrado en cada extremo por tapas extremas de niobio 30, y que tiene montados en él, en cada extremo, electrodos de tungsteno 32, está conectado eléctricamente al conductor de entrada 20 junto a la base de la lámpara y al conductor de entrada 18 a través de la armazón de montaje 24 en el extremo superior de la lámpara. El tubo de arco de cerámica de alúmina, en general, encierra un relleno de mantenimiento de la descarga que incluye un gas inerte, mercurio y sodio. La armazón 24 de soporte del tubo de arco está retenida centralmente dentro de la ampolla exterior 14 mediante pares superior e inferior de muelles 34 de retención del tubo de arco, usuales, que están ase-

418972

21



5 gurados a la armazón de soporte 24 y cooperan con las paredes internas de la ampolla 14. Armazones 36 de montaje de un getter, de acero inoxidable, están montadas en cada uno de los conductores de entrada 18 y 20 y llevan el getter de bario en 38.

De acuerdo con este invento, los conductores de entrada 18 y 20, así como los miembros erectos 24 portadores de corriente de la armazón de soporte y la pieza de travesaño superior 24a de la armazón de soporte 24, están construídos todos de  
10 acero inoxidable, cuyo acero inoxidable ha sido cocido en hidrógeno húmedo para formar un recubrimiento de óxido de cromo sobre su superficie. El extremo superior del tubo de arco 26 está conectado físicamente a la armazón de soporte 24 mediante una  
15 corredera 40 de tántalo, niobio o acero inoxidable que, en sus extremos, rodea de manera holgada los miembros erectos 24 para compensar la dilatación lineal del tubo de arco durante el funcionamiento de la  
20 lámpara. La conexión eléctrica del electrodo superior 32 del tubo de arco a la armazón de soporte portadora de corriente 24, 24a se realiza mediante una tira en bucle 42 de tántalo, niobio o acero inoxidable, flexible, que está conectada entre la tapa extrema superior 30 y el travesaño de armazón de soporte  
25

21  
418972



te 24a. Aunque la armazón de soporte 24, 24a del tubo de arco está construida, de preferencia, de acero inoxidable con un recubrimiento de óxido de cromo sobre él, debido a las características de no emisión de fotoelectrones de ese material, 5 podría estar construida también de hierro cromado, níquel o hierro chapado con tántalo, titanio o un metal chapado o recubierto con platino u oro, ya que cada uno de éstos es más o menos no emisor de 10 fotoelectrones al sufrir irradiaciones de luz visible y, particularmente, de luz visible en la gama del amarillo-naranja del espectro.

Como en las lámparas usuales, la deposición de bario sobre la superficie de níquel de las 15 armazones de soporte de lámpara de arco usuales provocada por el uso de bario como getter que, durante la operación de adsorción recubrirá sustancialmente el extremo inferior de la ampolla de vidrio como se ilustra en 44, así como las partes inferiores de la armazón de soporte, la deposición del bario sobre la armazón de soporte de este invento, 20 así como evitar que las radiaciones alcancen la armazón de soporte del tubo de arco, pueden conseguirse enfundando toda la armazón de soporte, como en 25 el lado de la derecha de la realización de la fig. 1,

418972

21



o la parte inferior de la armazón de soporte, como se ilustra en el lado de la izquierda en la realización de la fig. 1, con un manguito cerámico o de cuarzo fundido según se ilustra en 46 y 48, respectivamente. El empleo de esta funda tubular de cerámica o de cuarzo fundido sobre la armazón de soporte del tubo de arco es un método mediante el cual puede conseguirse la acumulación de una carga negativa en la pared del tubo de arco.

Un mecanismo aún más eficaz mediante el que puede impedirse la emigración de iones negativos desde la armazón de soporte a la pared del tubo de arco, se ilustra en la fig. 1, en la que un interceptor 50 de foto electrones, en forma de U, está conectado eléctricamente al conductor de entrada 20 y está interpuesto entre la armazón 24 del tubo de arco y la envolvente cerámica 28. Como el interceptor 50 de fotoelectrones en forma de U está conectado eléctricamente al conductor de entrada 20 y la lámpara es hecha funcionar a partir de una fuente de alimentación de un potencial de corriente alterna, cuando la armazón está a un potencial negativo y es susceptible de emisión de fotoelectrones cuando recibe radiación de luz visible procedente del tubo de arco, el interceptor de fotoelectro-

6.9.73

418972

21



nes en forma de U se encontrará a un potencial po  
sitivo, como lo está el electrodo inferior 32 y  
hará que los electrones que, normalmente, emigra-  
rían hacia la pared del tubo de arco, sean inter-  
5 ceptados por el interceptor 50 de fotoelectrones  
cargado positivamente. Como el interceptor 50 de  
fotoelectrones está construido también a partir de  
acero inoxidable con un recubrimiento de óxido de  
cromo en su superficie, éste no es particularmente  
10 emisor de fotoelectrones y, por tanto, no liberará  
fotoelectrones hacia los miembros de armazón 24  
cuando, debido al carácter del funcionamiento con  
corriente alterna, el interceptor de fotoelectrones  
se encuentre a un potencial negativo y la armazón  
15 de soporte 24 del tubo de arco se encuentre a un po  
tencial positivo.

La realización de las figs. 3 y 4 ilustra  
una lámpara de descarga de cerámica de alúmina del  
tipo de 400 vatios, en el que se emplea un tubo de  
20 arco más corto y, por tanto, puede ser soportado  
adecuadamente con un único miembro de armazón de  
soporte de tubo de arco. De acuerdo con el presente  
invento la realización de las figs. 3 y 4 incluye  
una ampolla 52 exterior usual, unida por medio de un  
25 vástago prensado 54 a una base grande normalizada 56.

418972



Un par de conductores de entrada 58 y 60 están asegurados a través del vástago prensado a la pared lateral y al ojete, respectivamente, de la base grande 56. La única armazón de soporte 62 de tubo de arco reforzada está conectada eléctricamente al conductor de entrada 58 y se extiende longitudinalmente a la ampolla exterior, hacia el extremo superior de la lámpara. Un tubo de arco de cerámica de alúmina designado en general con 64, que incluye una ampolla tubular 66 de cerámica de alúmina cerrada en sus extremos por tapas extremas 68 de nio- bio y que lleva en la superficie interior de las tapas extremas electrodos 70 de tungsteno de mantenimiento del arco, está conectado eléctricamente por el extremo inferior a un conductor de entrada 60 a través de tiras de conexión eléctricas 72 y está conectado eléctricamente por su extremo superior al conductor de entrada 58 a través de la armazón 62 de soporte del tubo de arco. El tubo de arco está montado en su extremo superior a la armazón 62 de soporte del tubo de arco configurada en forma de siete mediante un mecanismo de corredera 72 similar al de la realización de la fig. 1, y el extremo superior de la armazón 62 de soporte de tubo de arco está retenido físicamente y dispuesto centralmente

418972



dentro de la ampolla exterior por medio de retenedores elásticos usuales 74, que cooperan con la superficie interior de la pared de la ampolla. Una tira en bucle 76 de tántalo, niobio, o acero inoxidable se utiliza para conectar eléctricamente el miembro transversal superior de la armazón 62 de soporte del tubo de arco al electrodo superior del tubo de arco 70. En forma similar a la realización de la fig. 1, un miembro 78 de acero inoxidable portador de un getter de bario, está asegurado al conductor de entrada 60 en la parte inferior de la ampolla exterior.

Esta lámpara de descarga de cerámica de alúmina construida de manera usual, ilustrada en las figuras 3 y 4 para una lámpara de descarga de 400 vatios está sometida, en menor medida, a un pronto fallo de la lámpara debido a la irradiación de la armazón de soporte de hierro y níquel recubierta con bario por la luz procedente del tubo de arco, que hace que sean emitidos fotoelectrones y se acumulen sobre la pared del tubo de arco, creando, durante el funcionamiento cíclico de conexión/desconexión de la lámpara, el agrietamiento dendrítico descrito en lo que antecede. Para evitar la emigración de fotoelectrones desde la armazón de soporte 62 a la pa-

418972



red del tubo de arco cuando tienden a acumularse y a provocar el agrietamiento dendrítico, la armazón de soporte 62 de este invento está construída también, de preferencia, de acero inoxidable recubierto con óxido de cromo y un interceptor de fotoelectrones 80 está conectado eléctricamente al conductor de entrada 60 y, por tanto, presenta siempre un potencial opuesto al existente en la armazón de soporte y está interpuesto entre la parte inferior de la armazón de soporte 62 de tubo de arco y el cuerpo 66 del tubo de arco para interceptar cualesquiera fotoelectrones que puedan ser emitidos desde la armazón de soporte del tubo de arco cuando ésta está cargada negativamente, y para impedir así que los iones negativos se acumulen en la pared exterior del cuerpo 66 del tubo de arco.

De acuerdo con los conceptos de la realización de la fig, 1, la realización de las figs. 3 y 4 puede incluir también un manguito de cerámica o cuarzo fundido situado a todo lo largo, o al menos en la parte inferior, de la armazón 62 de soporte del tubo de arco, como se muestra en línea interrumpida en 82.

Como resultará evidente de lo que antecede, la lámpara de descarga de cerámica de alúmina de es-

418972

21



5 te invento puede emplear uno cualquiera o todos los  
tres inhibidores de emisión de fotoelectrones, bien  
por separado o en combinación para evitar, por tan-  
to, la emigración de fotoelectrones desde la arma-  
zón de soporte del tubo de arco hasta la pared del tu-  
bo de arco de cerámica de alúmina. Cada uno de estos  
mecanismos inhibe la emisión de fotoelectrones en mayor  
o menor medida y pueden emplearse por sí solos o en com-  
binación en la magnitud en que sea necesario para inhi-  
bir tal emisión.

10 La presente solicitud, que corresponde a la  
presentada en los Estados Unidos de América, el 22 de  
Septiembre de 1972, bajo el N° 291.489, se acoge a los  
beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre  
15 Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que  
se presentan para que sean objeto de esta solicitud  
25 de Patente de Invención en España, por VEINTE años,

11.9.73



418972

son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en lámparas de descarga cerámicas que comprenden una ampolla vítrea exterior alargada unida a una base metálica, un par de conductores de entrada conectados a dicha base y que penetran en dicha ampolla, una armazón de montaje de tubo de arco conectada a uno de dichos conductores de entrada y que se extiende dentro de dicha ampolla en parte sustancial de su longitud, un tubo de arco de cerámica de alúmina que tiene un relleno de mantenimiento de la descarga; que incluye sodio montado axialmente dentro de dicha ampolla exterior, entre el otro de dichos conductores de entrada y dicha armazón, estando construída dicha armazón de un material eléctricamente conductor, no emisor de fotoelectrones.

20 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la armazón es de acero inoxidable, con un recubrimiento de óxido de cromo formado en su superficie.

25 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª o la 2ª, según los cuales unos medios interceptores de fotoelectrones están montados en el otro conductor de entrada y se extienden entre un extremo del tubo de arco y la armazón, encontrándose dichos medios inter

418972

12 DIC



ceptores durante el funcionamiento de la lámpara al mismo potencial eléctrico que dicho otro conductor de entrada y al potencial opuesto al de la armazón.

5 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, según los cuales una funda aislante tubular rodea parte de la armazón.

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales la funda es de cuarzo fundido y rodea una parte sustancial de la armazón.

10 6ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAMPARAS DE DESCARGA CERAMICAS"

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.

15 Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

12 DIC. 1975

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por D.º

20

25

2-12-75

- 21 -

MPB.-

418972

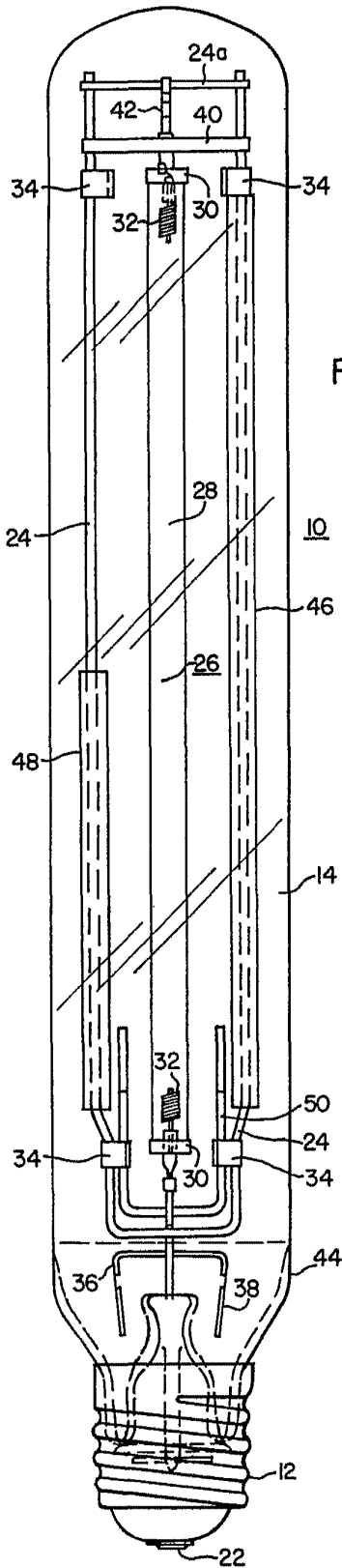


FIG. 1.

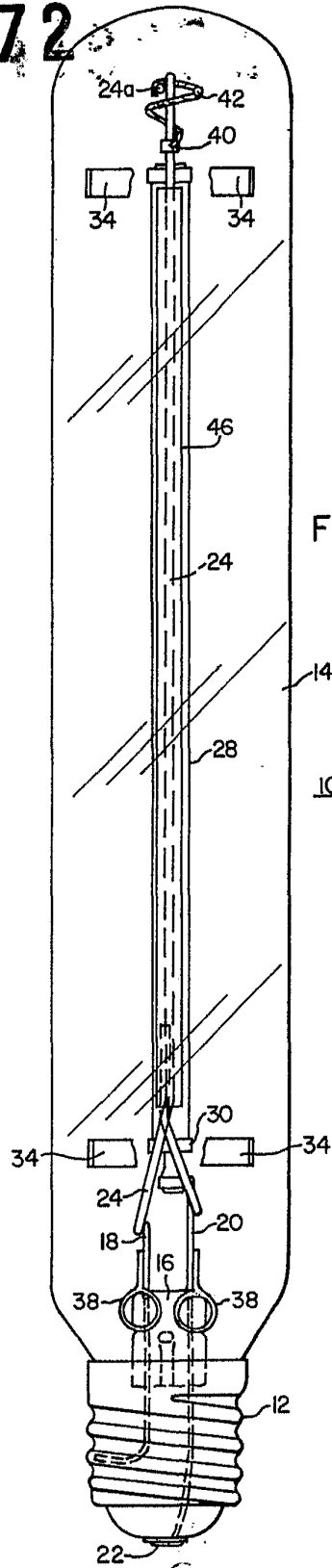


FIG. 2.

Alberto G. ...  
Pat. Agent

# 418972

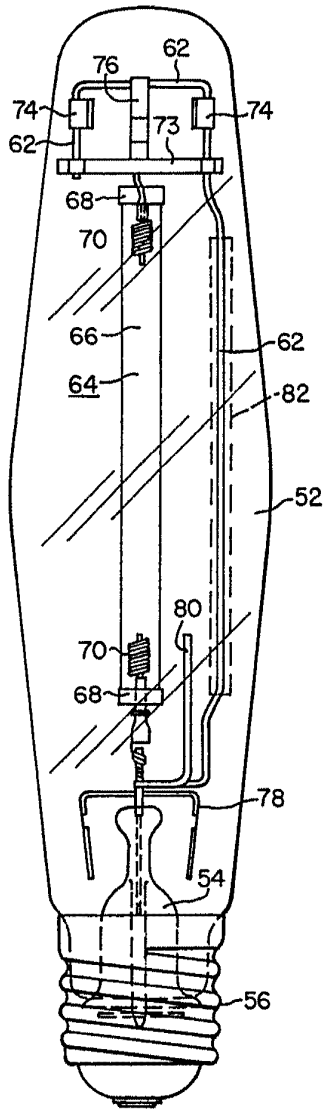


FIG. 3.

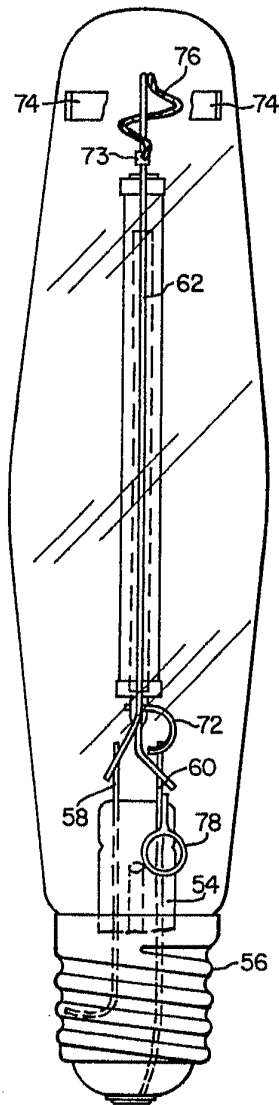


FIG. 4.

Albert G. ...  
For Patent