

74283

14



MP/.

memoria descriptiva

CLASE DE
REGISTRO

una Patente de Invención, por veinte años en España,

NOMBRE Y
NACIONA-
LIDAD DEL
SOLICITANTE

General Electric Company
(sociedad USA)

RESIDENCIA
Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 (USA)
159 Madison Avenue

OBJETO

"MEJORAS EN LA FABRICACION DE LAMPARAS ELECTRICAS INCAN-
DESCENTES".

INVENTORES:

Roger Conant Millikan, y Ludwig A. Osburg, ambos de
nacionalidad USA.

PRIORIDADES:

Solicitud Patente USA No. 601.927 del 15 Diciembre 1966

"

"

"

USA No. 601.930 del 15 Diciembre 1966



1

El presente invento se refiere a lámparas eléctricas mejoradas y estructuras similares, que utilizan un filamento incandescente y se dirige más específicamente a una estructura tal, en que un filamento muy fino es pasado herméticamente de modo directo a través de los extremos de una tubería de cuarzo, Este cierre hermético se realiza controlando cuidadosamente el diámetro del alambre, la temperatura del alambre y del cuarzo durante el cierre hermético y la atmósfera ambiente, dentro de la cual se hace el cierre hermético, para producir un enlace íntimo del cuarzo con el filamento incandescente por una junta que no se agrieta, cuartea o separa durante o después de la operación del dispositivo a temperaturas hasta 1000°C.

5

10

15

20

25

30

Durante muchos años la lámpara incandescente ha sido la fuente de iluminación normalizada particularmente para aplicaciones de baja potencia donde el rendimiento de color es de gran importancia. Desgraciadamente las eficacias teóricas y prácticas máximas de una lámpara incandescente son relativamente bajas, puesto que la radiación de un filamento incandescente es sustancialmente radiación de cuerpo negro y sólo una fracción menor de la misma está situada dentro del espectro visible. A causa de su tamaño relativamente pequeño y de su bajo coste, sin embargo, la lámpara incandescente ha sido capaz de competir eficazmente con otras fuentes de luz para el mercado de consumo de bajo voltaje. Los esfuerzos de investigación para mejorar la eficacia de lámparas incandescentes, sin embargo, han conti-



140

- 2.-

1 nuado. El mejor ejemplo comercialmente disponible al pre-
sente de la más alta eficacia obtenible actualmente en fila-
mentos de lámparas incandescentes se representa típicamente
5 por lámparas conocidas como del tipo de "Quartzline" de una
lámpara incandescente fabricada y vendida por la General
Electric Company, de EE.UU.

En general, las lámparas del tipo de "Quartzline"
se caracterizan por un delgado tubo cilíndrico de cuarzo te-
niendo un filamento de tungsteno relativamente largo, longi-
tudinal, concéntrico, cuyo diámetro constituye una fracción
10 sustancial del diámetro de la pared interior del tubo de
cuarzo, por lo que la pared interior de la envuelta de cuar-
zo se hace funcionar a una temperatura relativamente alta.
La degeneración del filamento de tungsteno caliente se evi-
ta por la presencia, dentro de la envuelta de cuarzo, de
15 una baja presión parcial de yodo en un gas amortiguador que,
a la temperatura de accionamiento del filamento es responsa-
ble de la presencia de un ciclo-regenerativo de yodo, que
impide la acumulación de tungsteno del filamento sobre las
20 paredes internas de la ampolla. Esta acumulación tiene el
doble efecto perjudicial de rebajar la transmisibilidad de
las paredes y de causar que se disipe el filamento de tung-
steno. Utilizando el ciclo de yodo, el tungsteno sobre las
25 paredes de la ampolla se recombina con yodo para formar un
compuesto de tungsteno-yodo que emigra hacia el filamento
caliente, se descompone y hace que el tungsteno se deposite
sobre los filamentos.

14 DIC. 1906



- 3.-

1

Aunque las lámparas, tales como las descritas anteriormente, están entre las lámparas incandescentes más eficaces y de más larga vida disponibles hoy día y son altamente eficaces en competencia con otras fuentes de luz, las fases necesarias, que tienen que adoptarse con el fin de conseguir las características de alta eficacia y larga vida de las lámparas dan por resultado costes de producción, que son muy indeseables para la fabricación comercial de tales lámparas. Uno de estos gastos se refiere al costoso procedimiento de doble soldadura, por el que el filamento es soldado a una hoja de molibdeno, que después es pasada herméticamente a través del cuarzo. Un alambre de conducción, teniendo resistencia mecánica y duración, tiene que soldarse al extremo opuesto de la hoja de molibdeno, requiriendo así cuatro soldaduras y el uso de una frágil hoja de molibdeno en la fabricación de las lámparas. Adicionalmente, tal estructura requiere la utilización de una cantidad desordenadamente grande de cuarzo, lo que es antieconómico.

5

10

15

20

Por lo tanto, es un objeto del presente invento procurar lámparas incandescentes de alta eficacia, en que se procura un medio simple, económico y eficaz para cerrar herméticamente el filamento incandescente a través de la pared de cuarzo, en el extremo de la misma de una manera mecánicamente fuerte, que no se agrietará o cuarteará bajo las condiciones de funcionamiento.

25

De acuerdo con el presente invento, se procuran lámparas incandescentes teniendo una envuelta de cuarzo o semejante al cuarzo y un filamento incandescente refractario

30



1 en la misma, en que el filamento incandescente está pasado
directamente de modo hermético a través de la pared de la
envuelta de cuarzo sin elemento intermediario alguno para
5 facilitar la junta hermética. Tales juntas herméticas direc-
tamente entre el filamento incandescente y la envuelta de
cuarzo pueden hacerse fácilmente manteniendo el diámetro del
alambre, que constituye el filamento, a un valor de menos de
1.016 milímetros, desgasificando el filamento de alambre an-
10 tes y durante la operación de cierre hermético para evitar
la presencia de cualquier gas absorbido sobre el mismo y la-
vando continuamente el filamento y el cuarzo durante el cie-
rre hermético para impedir la presencia de cualquier impure-
za molecular o gaseosa desprendida bien sea durante el calen-
15 tamiento, que pudieran interponerse entre el cuarzo y el me-
tal en el cierre hermético final.

Las nuevas características que se creen particula-
res del presente invento se exponen en las reivindicaciones
adjuntas. El invento en sí, tanto en lo que respecta a sus
20 ejecuciones preferentes y al modo de funcionamiento, junto
con ulteriores objetos y ventajas del mismo, se comprenderán
mejor con referencia a la siguiente descripción detallada,
tomada en conexión con el dibujo adjunto, en que:

25 La figura 1 es una vista vertical de sección trans-
versal de una lámpara incandescente, construída de acuerdo
con el presente invento,

la figura 2 es una vista vertical en sección trans-
versal de una ejecución alternativa del dispositivo de la
figura 1.



1
5
10
15
20
25
30

La figura 3 es una vista vertical en sección transversal, todavía de otra ejecución del dispositivo de la figura 1.

Puesto que el cuarzo se utilizó primeramente como una envuelta para lámpara incandescente, los expertos en la materia han intentado efectuar cierres herméticos a través de envueltas de cuarzo respecto al filamento de lámpara incandescente, por una variedad de métodos. Puesto que el cuarzo tiene un coeficiente de temperatura de expansión que es excesivamente diferente del de la mayoría de los metales y particularmente diferente del de los metales refractarios, esto ha presentado un problema muy serio en casos, en que la zona de cierre hermético final debe someterse a temperatura alta. Como se ha descrito anteriormente, las lámparas incandescentes más eficaces y eficientes utilizan ahora una configuración en que el cuarzo, incluyendo aquella porción del mismo, que constituye la junta hermética, se hace funcionar a una temperatura sustancialmente más alta que la temperatura ambiente, durante el funcionamiento normal. Por esta razón la diferencia en coeficientes termales de expansión, si no se compensa de alguna manera, o se impide de algún modo, da por resultado juntas herméticas que, cuando se someten a grandes cambios de temperatura, degeneran por una separación del metal respecto al cuarzo, dando por resultado la pérdida de cierre hermético entre el alambre y el cuarzo. Debido a la fragilidad de la mayoría de los filamentos incandescentes, nunca se ha hecho un intento para cerrar herméticamente de modo directo el filamento in-

14 D



1
5
10
15
20
25
30

candesciente a través del cuarzo de envueltas de lámparas incandescentes. En su lugar, los que trabajaron en la técnica anterior, generalmente han confiado en el paso del miembro transportador de corriente a través del cuarzo para efectuar un cierre hermético en virtud de un miembro intermedio, que está conectado al filamento incandescente en un extremo del mismo y al conductor soportador en el otro extremo del mismo. Como se ha mencionado anteriormente, éste es un acercamiento costoso complicado, que se frustra por sí mismo, puesto que requiere cuatro soldaduras y un cuerpo intermedio que puede tener un número de configuraciones, pero que en general es difícil de trabajar y es muy costoso. En una ejecución de la técnica anterior, un miembro de soporte refractario, teniendo un extremo aplanado, se utiliza para formar el cierre hermético y el filamento es soldado al extremo aplanado del miembro conductor. En otro acercamiento, uno o varios miembros, teniendo una porción de los mismos, que es muy pequeña en una dimensión transversal, pero muy grande en otra dimensión transversal, como por ejemplo, aplastando una porción del alambre en una delgada cinta, preservando así la misma sección transversal pero manteniendo por lo menos una dimensión del mismo muy pequeña, se procura en un intento de resolver el problema de la expansión diferencial. Todavía en otro intento de la técnica anterior, un delgado miembro intermedio se cierra herméticamente en una tubería de cuarzo y se hacen conexiones al mismo en ambos extremos del mismo para procurar una junta hermética. Todavía en otro intento de resolver del



1431

- 7. -

1 problema de la expansión diferencial un miembro de conductor
de tungsteno con un revestimiento conductor sobre el mismo
se cierra herméticamente a través de un miembro de cuarzo.
5 Todavía en otro intento de resolver un problema similar de
expansión diferencial, se procura un miembro intermediario,
comprendiendo un delgado alambre de tungsteno pasado hermé-
ticamente a través de un delgado tubo de vidrio, para incor-
poración en un dispositivo de vidrio herméticamente cerrado,
10 conectando un delgado alambre de tungsteno dentro de una tu-
bería cilíndrica de vidrio y conectando la tubería a una
bomba de vacío. Después, mientras la bomba de vacío evacúa
la tubuladura a una baja presión, porciones selectas de las
tuberías se calientan para hacer, que se replieguen alrede-
15 dor del vidrio y formen una junta hermética alrededor del
mismo. Ambos extremos de la porción replegada del vidrio
se cortan después, para procurar un elemento, comprendiendo
una delgada pieza de vidrio, teniendo un delgado alambre de
tungsteno, herméticamente cerrada respecto al mismo. Esta
20 pieza de vidrio puede usarse después como junta hermética
en una envuelta de vidrio para una variedad de usos.

De acuerdo con el presente invento, se evitan las
extremadamente complicadas y costosas realizaciones de la
técnica anterior por el simple acercamiento de cerrar hermé-
25 ticamente de modo directo el filamento a través de una en-
vuelta de cuarzo en condiciones tales, que se forma una jun-
ta hermética fuerte, resistente a la temperatura, que no se
degrada o separa del alambre durante el funcionamiento a tem-
peraturas incluso tan altas como 1000°C, por ejemplo.

30

14 D 10



1
5
10
15
20
25
30

La estructura del presente invento se ilustra en una ejecución en la figura 1 del dibujo, en que, por ejemplo, se utiliza alambre de tungsteno, molibdeno, renio, pero para mayor sencillez en esta solicitud, se mencionará como alambre de tungsteno. Se ha encontrado que, si el alambre tiene 1.016 mm. ó menos de diámetro, en sección transversal, la junta hermética formada con cuarzo, puede hacerse funcionar repetidamente y durante muchas horas a una temperatura hasta 1000°C, por ejemplo, y enfriarse de nuevo repetidamente a la temperatura ambiente sin degradación de la junta hermética. Se cree que esto es posible debido a la distribución de sollicitaciones y esfuerzos a lo largo de las direcciones radial y tangencial de la sección transversal circular del alambre, que es tal que la diferencia entre el coeficiente termal de expansión y del cuarzo y tungsteno no causa una separación entre los dos, a condición de que el enlace inicial sea entre los dos directamente y no existe ninguna capa de impureza interpuesta, que tienda a debilitar el mismo. Como solución práctica, se ha encontrado que, para la construcción de lámparas incandescentes comerciales útiles, un diámetro de 0,127 mm. de alambre de filamento representa el límite inferior práctico, con el que pueden fabricarse lámparas de acuerdo con el presente invento.

Los que trabajaron en la técnica anterior intentaron formar juntas herméticas eficaces de tungsteno respecto a cuarzo, formando deliberadamente sobre la superficie del tungsteno un revestimiento de óxido de varias monocapas de grosor o mayor, que tenía la finalidad de procurar un medio



1

5

10

15

20

25

30

elástico para recibir la expansión diferencial. Por el contrario, se ha encontrado que tales capas de óxido interpuestas son extremadamente perjudiciales y tienden sólo a formar una fácil fuente de resquebradura entre el tungsteno y el cuarzo en el caso de expansión o contracción diferenciales. Según esto, se procura, según el invento, el filamento de tungsteno en un estado sustancialmente inoxidable por tratamiento de calor previo convencional y desgasificación y calentando el filamento durante el cierre hermético a una temperatura desde 1750 a 2200°C, que es un calor blanco, para separar cualquier gas absorbido en la superficie, sobre el mismo.

Aunque el calentamiento del filamento de tungsteno puede efectuarse haciendo pasar una corriente eléctrica a través del mismo, se prefiere calentar el filamento por el paso de una corriente de gas extremadamente caliente, longitudinalmente a lo largo del filamento, durante el cierre hermético. Esto tiene la ventaja adicional de no sólo calentar el filamento, sino también de separar del mismo cualesquiera impurezas desarrolladas por calentamiento y sirviendo de amortiguador para evitar el depósito sobre el mismo de cualquier impureza, desprendida del cuarzo. El gas utilizado para calentar el filamento es preferentemente un gas, que no reacciona con cuarzo o tungsteno, como por ejemplo nitrógeno o uno de los gases nobles. La presión, a la que se utiliza el gas lavador puede ser cualquier valor en exceso de 1 mm. de presión de mercurio, aunque en general, según se disminuye la velocidad del gas lavador, se prefiere



1 que aumento la presión del gas. Esto es a causa de que,
como se ha indicado anteriormente, una función esencial del
gas lavador es proteger el filamento de tungsteno ante cual-
5 quier impureza desarrollada del cuarzo durante el calenta-
miento al cerrar herméticamente.

10 Cuando el cuarzo es calentado hasta su punto de
reblandecimiento en la extensión en que pueda esperarse que
se contraiga alrededor y se junte herméticamente con un fi-
lamento de tungsteno, como por ejemplo, una temperatura de
1750° a 2200°, se desarrolla vapor de agua desde el mismo.
El vapor de agua, en presencia de un filamento caliente de
tungsteno, puede establecer un ciclo perjudicial, por el que
15 las moléculas de agua emigran hacia el tungsteno, se descom-
ponen allí, formando óxido de tungsteno y un compuesto de
tungsteno, que retorna emigrando al cuarzo, desprendiendo
tungsteno del filamento. Este ciclo es muy perjudicial en
la formación de filamentos de tungsteno, y, por lo tanto,
es muy importante que, cuando el cuarzo es calentado en la
20 formación de la junta hermética, se evite que el vapor de
agua, desprendido del cuarzo, alcance el filamento de tungsteno.
Esto puede conseguirse por el paso de un gas de alta
velocidad entre los dos, incluso a presiones reducidas de,
por ejemplo, un mm. de mercurio del gas lavador. El mismo
25 objetivo, sin embargo, puede conseguirse a menores velocidades
de flujo o incluso durante breves periodos de tiempo,
en los que la velocidad del gas entre el cuarzo y el tungsteno
es esencialmente cero, como por ejemplo, justo antes
de hacer la junta hermética final en un sistema cerrado, a



1 no ser que procure algún otro orificio para permitir un pa-
so para el lavado del gas. En este caso, es altamente deseable que un gas de muy alta presión o de un peso molecular alto, inerte o noble, tal como argón o criptón se procure con el fin de que el paso libre principal de las moléculas de agua sea muy corto en comparación con la distancia entre el cuarzo y el tungsteno.

10 Como un ejemplo de la relación de presión y distancia, que satisface este requisito de principal paso libre, es suficiente, utilizando un alambre de 0,502 mm. en una tubería de cuarzo de 1,016 mm. de diámetro interior, que la presión de gas lavador o del gas interpuesto, aún sin lavado, sea aproximadamente de 10 mm. de mercurio.

15 Esto da por resultado un paso principal libre de la molécula de agua de aproximadamente 0,127 mm, lo que claramente hace que sea muy improbable, que pueda alcanzar el filamento de tungsteno cualquier molécula de agua.

20 En virtud de la discusión precedente, debería comprenderse fácilmente que no es práctico ni deseable intentar formar juntas entre tungsteno y cuarzo por éste o por cualquier otro método, en que se haga la sustitución de un medio ambiente de vacío por un ambiente de gas inerte (frecuentemente considerado equivalente en las técnicas relacionadas).
25 Esto es, porque si se establece un vacío dentro de la distancia entre el filamento y el cuarzo, y el cuarzo se calienta para causar el reblandecimiento del mismo, bajo condiciones de vacío, el paso libre principal de vapor de agua



1 desprendido del cuarzo, resulta excesivamente largo y es
muy grande la probabilidad de que el agua alcance el fila-
mento de tungsteno y establezca un ciclo de agua, que causa
5 el depósito de la capa de óxido de tungsteno sobre el fila-
mento de tungsteno. Por lo tanto, lo último que debe con-
siderarse en la formación de tales juntas herméticas sería
la evacuación de la región entre el tungsteno y el cuarzo
durante el cierre hermético.

10 Al formar lámparas de acuerdo con el presente in-
vento es conveniente tomar una sección de tubería de cuarzo,
como se ilustra en la figura 1 del dibujo, teniendo un diá-
metro exterior de aproximadamente 10 mm. y de un diámetro
interior de aproximadamente 8 mm. con una sección final "con
15 el cuello hacia abajo" en ambos extremos de la misma tenien-
do un diámetro exterior de aproximadamente 8 mm. y un diá-
metro interior de aproximadamente 2 mm. Convenientemente,
el diámetro interior de la porción final restringida, de
por lo menos uno de los extremos del tubo de cuarzo, se ha-
20 ce lo bastante grande para acomodar el diámetro exterior de
la configuración de la bobina de filamento 4. Puesto que
el filamento necesita ser introducido en sólo un extremo,
este requisito necesita estar presente sólo en un extremo
en el que se inserta un filamento.

25 También convenientemente, el tubo de cuarzo puede
estar provisto de una tubería del tipo de escape en el cen-
tro del mismo para la provisión de un camino fácil de lava-
do para la segunda junta después de haberse hecho la prime-



1
ra junta y para evacuación o llenado, como, por ejemplo,
con yodo de baja presión, del recinto dentro de la envuelta
o el aumento o disminución de la presión del mismo, según
5 se desée. Después de cerrar herméticamente ambos extremos
y después de cualquier operación, que se desée efectuar a
través de esta tubería, se cierra la tubería, dejando una
boquilla 5, que completa el cierre hermético de la envuelta.
Debe apreciarse, sin embargo, que tal tubería y boquilla
10 restante están de acuerdo con sólo una característica del
invento y las lámparas de acuerdo con el invento, pueden
ser fabricadas sin tal tubería.

Suponiendo que esté presente tal tubería, la fa-
bricación de la lámpara de la figura 1 puede ser como sigue.
15 El tubo de cuarzo, como se describe arriba, tiene un fila-
mento convenientemente enrollado o helicoidal de serpentín,
que puede tener o no tener extremos rectos, pero que, por
conveniencia de la descripción, se supone que tiene extremos
rectos, como se ilustra en la figura 1, y está inserto a tra-
20 vés de los mismos por la porción terminal 3 de mayor diáme-
tro y la porción terminal 6 recta, que se obliga a sobresa-
lir de la otra porción terminal 3. El tubo de cuarzo se co-
loca después en una armadura adecuada y se dirige a un cho-
rro de argón, por ejemplo, a una presión de 10 mm de mercu-
25 rio, dentro de la abertura en el primer extremo 3 para oca-
sionar el barrido de todo el interior de la envuelta con gas
argón. El flujo de gas lavador y de baja presión interna
se mantiene por un dispositivo aspirador apropiado. Este
gas se calienta a una temperatura elevada por quemadores ex



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

ternos o por otra aplicación de calor al cuarzo para hacer que la temperatura del filamento se aumente a una temperatura desde 1750° hasta 2200°C. A temperaturas por debajo de 1750° está presente una insuficiente desgasificación y una reabsorción de partículas de gas absorbidas en la superficie y es difícil efectuar buenos cierres herméticos. A temperaturas, que excedan de 2200°C los efectos sobre la envuelta de cuarzo son tales, que evitan su mantenimiento de rigidez estructural. Se ha encontrado que es preferible, tanto desde el punto de vista de formar superficies de tungsteno desgasificadas óptima, como para mantener la rigidez estructural del cuarzo durante la fusión, para hacer que el calentamiento del gas procure una temperatura de filamento desde 1800 a 2000°C. Después de haber alcanzado el filamento esta temperatura, como se mide por un pirómetro óptico, el cuarzo es calentado más intensamente, lo que puede ser, por ejemplo, un segundo chorro de gas de alta temperatura dirigido alrededor, como por ejemplo desde una tobera periférica colocada alrededor, o por un calentador anular resistivo rodeando la región 3, o por mechero de plasma o calentamiento laser enfocado para hacer que la temperatura del cuarzo se aumente por encima de 2200°C, haciendo que el cuarzo se repliegue alrededor del filamento de tungsteno y forme con el mismo un cierre hermético.

26
27
28
29
30

Puede hacerse que se repliegue el cuarzo alrededor del filamento y que forme junta con el mismo por aplicación de una fuerza constructiva al mismo. Tal fuerza, por ejemplo, puede suministrarse por diferencial de presión, por



1
5
10
15
20
25
30

ejemplo, de varias libras por pulgada cuadrada, causado por bombeo del gas lavador fuera de la envuelta de cuarzo a través de la tubería y boquilla 5, como se describe arriba, de modo que la presión dentro de la envuelta es ligeramente menor que fuera de la misma. Alternativamente, el extremo 3 puede ser aplastado mecánicamente por cualquier medio adecuado. Después de haberse cerrado herméticamente un extremo de la envuelta 1, se repite el proceso con el otro extremo, escapando el gas de alta temperatura, que es inyectado dentro de la porción terminal 3 de diámetro restringido, escapando a través de la tubuladura en el centro del tubo para permitir el lavado libre del dispositivo. Después de haberse replegado la segunda porción terminal alrededor del filamento de tungsteno, para causar la formación de un cierre hermético, la tubería central es abierta de la junta hermética (después de cualquier llenado deseado o cambio de presión a través de la misma), dejando una boquilla 5, y está completada la fabricación de la lámpara incandescente.

De acuerdo con otra ejecución del presente invento, se utiliza sustancialmente el mismo procedimiento que se ha descrito arriba con la excepción de que no se procura ninguna tubería central, y la segunda junta se hace a una presión más alta de gas inerte, como por ejemplo aproximadamente una atmósfera, confiando así en la alta presión de moléculas de gas inerte en la vecindad del filamento y del cuarzo, a los que debe unirse herméticamente para reducir el camino libre medio del agua desprendida del cuarzo, de



1 manera que se evite la presencia de un ciclo, de agua y el depósito de óxido de tungsteno sobre el filamento de tungsteno.

5 Al describir la formación de las lámparas del presente invento, se ha indicado una preferencia por gases no reactivos ya que el medio para lavar la tubuladura de cuarzo y para calentar el alambre de tungsteno. Aunque este es el caso, es posible formar lámparas de acuerdo con el presente invento usando aire atmosférico de baja presión para estos fines. En este caso, a condición de que la presión del aire sea lo bastante baja, por ejemplo, de 10 a 100 mm. de mercurio, se permite que se forme sustancialmente poco óxido sobre la superficie del filamento de tungsteno. Aunque se formase una muy pequeña cantidad de óxido, como por ejemplo una monocapa. La solubilidad del óxido de tungsteno en cuarzo es suficiente para que una cantidad muy pequeña de óxido pueda ser absorbida dentro del cuarzo inmediatamente después de hacer contacto con el mismo, permitiendo así que el cuarzo forme un contacto íntimo con el tungsteno metálico del filamento, que facilita la formación de buenas juntas herméticas de acuerdo con el presente invento.

20 De lo que precede resulta evidente que se han descrito lámparas incandescentes mejoradas utilizando filamento de metal refractario que son simples, poco costosas y fáciles de fabricar, y en que un filamento de metal refractario, teniendo un diámetro de alambre de metal, que no exceda de 1,016 mm., que se dirige cerrado a través de una envuelta de cuarzo sin la interposición de ningún medio intermediario,



1 ni de cualquier soldadura. Este cierre se realiza por ca-
lentamiento del filamento refractario en un calor blanco de
1750 a 2200°C y un lavado con gas caliente para eliminar im-
5 purezas desarrolladas o, en la alternativa, la presencia de
un gas de alta presión para procurar que no retornen al
tungsteno impurezas desarrolladas, bien sea del tungsteno
o del cuarzo para que no retornen al tungsteno para causar
la formación de revestimientos perjudiciales sobre el mismo.

10 Una lámpara, de acuerdo con el invento se fabricó
dentro de un tubo de cuarzo de 7,62 cm de O,635 cm. OD y
0,381 cm. ID y de una tubuladura de escape de 0,254 cm. O.D.
en el centro longitudinal del mismo. Un alambre de tungste-
no teniendo 0,508 mm. de diámetro, teniendo una bobina heli-
15 coidal teniendo un diámetro de 0,127 cm. y una longitud de
2,54 se suspendió a lo largo del eje longitudinal del tubo
de cuarzo y extendiéndose a lo largo de toda su longitud.
Un extremo del tubo estuvo cerrado por un anillo en forma
de "O" y una grapa terminal y el otro extremo fué conectado
20 temporalmente a una fuente de hidrógeno seco a una presión
de 10 mm. de Hg. Una bomba mecánica aspirante para extraer
el nitrógeno a través de un extremo del tubo de cuarzo a un
equivalente de régimen de flujo de un centímetro cúbico por
segundo en condiciones de temperatura y presión medias.
25 Se aplicó calor a la pared del cuarzo durante alrededor de
un segundo por medio del terminal con un par de mecheros
oxhídricos a un régimen suficientemente bajo para permitir
que el alambre de tungsteno adquiriera una temperatura de
1800°C antes de deformarse el cuarzo. Esto se realizó por
30



1 un ciclo de cocción de dos minutos. Después de 2 minutos
de calentamiento, el cuarzo reblandecido fué extraído por
el diferencial de presión hasta ponerse en contacto con el
5 alambre de tungsteno y se hizo la junta hermética. El pro-
pio invento fué repetido con la fuente de nitrógeno conec-
tada al otro extremo para producir el segundo cierre hermé-
tico. La tubería de escape se calentó después hasta que se
reblandeció y cerró herméticamente por completo. La lámpa-
10 ra resultante es como la dibujada en la figura 1.

En la figura 2 del dibujo se ilustra otra ejecu-
ción del invento, en que el filamento incandescente 4 pasa
concéntricamente a través de la envuelta 1 y se cierra direc-
tamente con la misma en las regiones 7 y 7'. El extremo
15 emergente 8 de filamento 4 incandescente, cuando abandona
la sección 7 de cierre hermético, penetra en una abertura
hueca en forma de copa en la porción 3 de la envuelta 1 tu-
bularmente restringida, cuya porción termina en una región
punteada, dispuesta hacia el interior, rodeando el punto de
20 emergencia del extremo del filamento 8 desde la región 7 de
cierre del cuarzo. Toda la porción de la abertura 9 seña-
lada con puntos, rodeando el punto de emergencia, se llena
con una masa solidificada 10 de metal o de aleación de me-
tal, que conecte de modo firme, eléctrico y mecánico, la
25 porción terminal 8 del filamento 4. Un conductor de lámpa-
ra 11 también está incluido dentro de la masa metálica 10
para procurar una conexión mecánica de la lámpara a una
fuente de energía eléctrica para ocasionar el funcinamiento
de la lámpara. La masa metálica solidificada 10 llena com-



1
pletamente el extremo interior de una abertura 9 de la abert
tura 9 de cúspide en forma de punta en la porción tubular
3 de la envuelta 1 durante su formación, cuando se constitu-
5 ye como un líquido dentro de la abertura 9. Cuando la masa
10 se solidifica y contrae después al enfriarse, se separa
ligeramente en un alcande de varias unidades Angstrom en
cualquier dimensión desde la pared interior de la abertura
9. Esta separación, sin embargo, aunque suficiente para
10 evitar la existencia de una junta hermética entre el níquel
y el cuarzo, es insuficiente para causar cualquier inestabi-
lidad mecánica, de modo que el conductor 11 de electrodo es-
tá soportando firmemente el dispositivo y no se transmite
ninguna sollicitación de soporte a la sección terminal 8 del
15 filamento 4. Una masa metálica similar 10 se aloja en la
abertura opuesta dentro de la tubería restringida 3' de la
envuelta 1 en el extremo opuesto de la misma y está inserto
en el mismo un similar conductor 11 de electrodo. La masa
10 metálica se compone de un metal o de una aleación metáli-
20 ca teniendo un punto de fusión aproximadamente entre 600°C
y 1500°C. Cuando el punto de fusión sea inferior a 600°C,
la masa 10 puede hacerse demasiado blanda a la temperatura
en que trabaja la lámpara, porque el extremo de la lámpara
se acerca a esta temperatura, aún cuando el filamento mismo
25 puede estar a 1000°C., por ejemplo. Si el punto de fusión
de la masa metálica 10 está por encima de 1500°C aproximada-
mente, el material de silicio de la envuelta puede ser in-
deseablemente reblandecido y deformado al fundir el metal o
la aleación de metal para formar la masa 10. En adición al



1 níquel, la masa 10 puede ser convenientemente plomo, estaño
o cualquier soldadura o aleación de plomo, estaño o níquel
cuyo punto de fusión esté dentro de este alcance.

5 En adición a procurar un buen contacto mecánico
y eléctrico entre el miembro final 8 de filamento y el con-
ductor 11 de la lámpara y sirviendo para aliviar el extremo
8 del filamento de toda sollicitación mecánica, debido al
soporte de la lámpara por el conductor 11, la masa de níquel
10 10 sirve para una función adicional y enormemente importan-
te. Puesto que la porción final 8 del filamento 4 es exte-
rior respecto a la envuelta de cuarzo y se calienta por la
misma corriente, que hace que las porciones del mismo, que
están incluídas en el cuarzo y que están encerradas dentro
15 de la porción hueca de la envuelta 1, para hacerse incandes-
centes y emitir luz, así como calor, también tiende a hacer-
se muy caliente. Tal aumento de la temperatura de la por-
ción final 8, si fuera permitido, pronto causaría que aque-
lla porción del filamento resultase oxidada hasta el punto
20 de destrucción. Aquellas porciones de filamento 4, que es-
tán incluídas dentro de la envuelta 1 de cuarzo, dentro de
la porción hueca de la misma, se protegen de oxidación por
la envoltura. La porción terminal 8, por otra parte no lo
está. Puesto que la porción terminal 8 no está protegida
25 de la atmósfera ambiente, tiene que mantenerse al abrigo de
las temperaturas excesivamente altas, que corresponden a la
incandescencia para proteger contra la oxidación destructiva.

La resistencia de la porción terminal 8 al flujo
de la corriente eléctrica, que produciría el aumento de la

1 temperatura de la misma, tiene que producir también un aumen
to en la temperatura de la masa 10 de níquel, que está en
íntimo contacto termal con el mismo. De acuerdo con ésto,
5 la masa 10 sirve como un excelente sumidero de calor, que
evita que la porción terminal 8 del filamento 4 ascienda a
temperaturas tan altas, que pudieran permitir la oxidación
del mismo y subsiguiente destrucción.

10 En la figura 3 del dibujo se ilustra una ejecución
alternativa del invento ya ilustrado en la figura 1. En la
figura 3 los componentes análogos están identificados por
números iguales. La envuelta 1 comprende una primera sec-
ción tubular 2 y un par de porciones terminales 3 y 3', a
través de las que pasa un filamento incandescente 4, situa-
15 do concéntricamente, en cercana proximidad de las paredes
interiores del mismo. El filamento 4 incandescente está
cerrado en una junta hermética a través del cuarzo, que cons-
tituye la envuelta 1 en regiones de junta hermética 7 y 7'
y una porción terminal 8 del filamento 4 se extiende dentro
20 de una abertura en punta en la envuelta 1 de cuarzo al exte-
rior de la junta. Esta abertura está rellena con una ma-
sa 10 de níquel elemental, que se encuentra en contacto me-
cánico y eléctrico íntimos con la porción 8 terminal de fi-
lamento y llena completamente el volumen de la abertura ter-
25 minal 9. Un capuchón terminal 12 metálico teniendo una con-
figuración en forma de copa, circunda el extremo de la en-
vuelta de cuarzo 1 y está adecuadamente enlazado por solda-
dura, estañado u otro medio mecánico adecuado, a la masa de
níquel 10 para procurar un contacto íntimo mecánico, eléctri-
30



1 co y termal con el mismo. El contacto eléctrico con el
dispositivo se hace por adecuadas conexiones de contacto a
miembros 12 de electrodo, que están dispuestos en extremos
5 opuestos de la envuelta 1.

En la construcción de las lámparas eléctricas mos-
tradas en las figuras 2 y 3, las regiones cerradas herméti-
camente 7 y 7' están hechas como se describe en conexión
con la lámpara mostrada en la figura 1. Después de haberse
10 cerrado herméticamente el filamento incandescente a través
de la tubería de cuarzo en ambos extremos de la misma, la
envuelta preferentemente se mantiene en una posición verti-
cal y una barra de níquel en punta se presiona en la verda-
dera cima de la abertura 9 en el punto, en que el extremo 8
15 del filamento emerge del cuarzo de la región de junta 6.

Una atmósfera protectora, preferentemente de hidrógeno o ni-
trógeno se dirige hacia el interior de la región de emergen-
cia del extremo 8 de filamento, y la temperatura del cuarzo
en esta vecindad se aumenta hasta una temperatura, que es
20 justo suficiente para causar la fusión del níquel pero insu-
ficiente para causar suficiente reblandecimiento del cuarzo
como para afectar adversamente a las características de la
junta hermética de cuarzo con tungsteno. La configuración
física de la región de emergencia del extremo 8 de filamen-
to de la región de junta hermética 7 de la envuelta 1.

25 Después de caer la abertura 9 en un grado suficiente para
asegurar un contacto adecuado mecánico, eléctrico y termal
con el extremo 8 del filamento el conductor de la lámpara
y el miembro de soporte 11 se insertan dentro del níquel

14 DIC. 1957



1
5
10
15
20
25
30

fundido y la fuente de calor, que puede ser convenientemente una fuente de gas recalentado o una bobina de resistencia eléctrica, se separa y se deja solidificar la masa 10. Puede obtenerse suficiente relleno en una abertura de 0,381 cm. de diámetro por el uso de 1 a 5 g. de níquel. Después de solidificación la lámpara puede ser convenientemente invertida y el mismo procedimiento repetido respecto al otro extremo de la misma, completando la fabricación de la junta hermética.

Después de haber sido fabricada la junta hermética, la protección adicional contra posible deterioración del extremo 8 del filamento por cualquier ligero escape de gas a través de la separación en el orden de unidades Angstrom, de la masa de níquel 10 respecto a la tubería de cuarzo o de material semejante al cuarzo, puede reducirse al mínimo al verter dentro del mismo una resina termoplástica adecuada, que es suficiente para excluir de la misma todo el aire, y todavía capaz de mantener sus características impenetrables al aire y a la fuerza física, bajo condiciones de temperatura de funcionamiento a través de la misma.

Aunque la deseabilidad de las mejoras, conseguidas por el presente invento, es de particular importancia en las lámparas incandescentes del tipo "Quartzline" utilizando yodo u otro ciclo regenerativo de halógeno, debe apreciarse que el invento aquí descrito es aplicable a la estructura generalizada de envueltas de lámparas de cuarzo y semejantes al cuarzo y no está limitada a envueltas de lámparas conteniendo algún relleno gaseoso particular. Similar-

134 D1E



1
5
10
15
20
25
30

mente, aunque para mayor conveniencia, el invento ha sido descrito en conexión con envueltas de cuarzo puro, deberá apreciarse que el invento puede ser practicado con cualquier material transmisor de luz, vítreo, predominantemente de sílice, como por ejemplo Vycor (95% SiO) que es predominantemente sílice y tiene un coeficiente de expansión termal bajo, semejante al cuarzo, que convierte el paso de alambres conductores eléctricos metálicos a través del mismo en un problema de magnitud, tal como la aquí descrita y que puede resolverse con los principios del presente invento,

Mientras el invento ha sido descrito aquí respecto a ejecuciones específicas y ejemplos del mismo, se apreciará que muchas modificaciones y variaciones se les ocurrirán fácilmente a los expertos en la materia. De acuerdo con esto por las reivindicaciones adjuntas se intenta cubrir todas estas modificaciones y variaciones como comprendidas dentro de la verdadera idea y alcance del invento.

N O T A . -

=====

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:



1

1.- Mejoras en la fabricación de lámparas eléctricas incandescentes comprendiendo una envuelta cerrada herméticamente esencialmente de sílice fundido, caracterizadas porque un filamento de alambre refractario incandescente de un diámetro entre 0,127 y 1,016 milímetros se soporta dentro de la envuelta y tiene una porción terminal integral, que se extiende y está cerrada herméticamente a través de una región de una porción terminal comprimida de la envuelta.

10

2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la envuelta está constituida en forma de un tubo cilíndrico alargado y el filamento adopta la forma de una hélice enrollada axialmente.

15

3.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque la porción terminal comprimida de la envuelta se extiende más allá y alrededor del extremo del alambre de filamento, que se extiende a través de la región herméticamente cerrada y contiene medios de terminal metálico de mayor área en sección transversal que el alambre de filamento, eléctricamente conectado al extremo extendido del alambre y firmemente incluido dentro de la porción terminal comprimida sin cerrarse herméticamente dentro de la misma.

25

4.- Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque el medio terminal metálico incluye un conduc-

30

14 DICIEMBRE



- 26.-

1

tor de entrada eléctricamente conectado al extremo prolongado del alambre de filamento e incluido dentro de la porción terminal comprimida de la envuelta de lámpara.

5

5.- Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque el medio terminal mecánico incluye una masa solidificada de material metálico formando una buena conexión eléctrica con el extremo prolongado del alambre de tungsteno e incluido dentro de la porción terminal comprimida de la envuelta de la lámpara.

10

6.- Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque el medio terminal incluye un conductor eléctrico de entrada, conectado a la masa de material metálico.

15

7.- Mejoras según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizadas porque la masa de material metálico está contenida dentro de una abertura en forma de cúspide terminando en un punto dispuesto hacia el interior, a través del cual el alambre de tungsteno emerge desde la región herméticamente cerrada.

20

8.- Mejoras según las reivindicaciones 5, 6 ó 7, caracterizadas porque el material metálico es un metal o aleación metálica, teniendo un punto de reblandecimiento por encima de la temperatura de funcionamiento de la envuelta de la lámpara y un punto de fusión por debajo del punto

25

30

14 D



1

de reblandecimiento de la envuelta de la lámpara.

5

9.- Mejoras según la reivindicación 8, caracterizadas porque el material metálico está seleccionado del grupo consistente en níquel, plomo, estaño y aleaciones de los mismos, teniendo un punto de fusión entre 500°C y 1500°C.

10

10.- Mejoras en la fabricación de lámparas eléctricas incandescentes.

15

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos que se adjuntan, cuya memoria consta de veintisiete hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

14 DIC. 1967

CARLOS ROES
P.P.

20

25

30