

342970



1967

23.456

memoria descriptiva

CLASE DE
REGISTRO

PATENTE DE INVENCION

NOMBRE Y
NACIONA-
LIDAD DEL
SOLICITANTE

General Electric Company

-sociedad USA-

RESIDENCIA
Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 -USA-

159 Madison Avenue

OBJETO

-Procedimiento para la fabricación de lámparas incandescentes.-



1

El presente invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de 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 eficiencias 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, disipándose la mayor proporción de la misma en forma de calor. 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



1 de bajo voltaje. Los esfuerzos de investigación para mejo-
rar la eficacia de lámparas incandescentes, sin embargo,
han continuado. El mejor ejemplo comercialmente disponible
5 al presente de la más alta eficacia obtenible actualmente
en filamentos de lámparas incandescentes se representa típi-
camente por lámparas conocidas como del tipo de "Quartzli-
ne" de una lámpara incandescente fabricada y vendida por la
General Electric Company, de EE.UU.

10 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
sustancial del diámetro de la pared interior del tubo de
15 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 evita
por la presencia, dentro de la envuelta de cuarzo, de una
baja presión parcial de yodo en un gas amortiguador que, a
20 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
paredes internas de la ampolla. Esta acumulación tiene el
doble efecto perjudicial de rebajar la transmisibilidad de
25 las paredes y de causar que se disipe el filamento de tung-
steno. Utilizando el ciclo de yodo, el tungsteno sobre las
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



1

sobre los filamentos.

5

10

15

20

25

30

Aunque las lámparas, tales como las descritas anteriormente, están entre las lámparas incandescentes más eficaces y de más larga vida disponibles hoy en 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.

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.

De acuerdo con el presente invento, se procuran lámparas incandescentes teniendo una envuelta de cuarzo ó



1

semejante al cuarzo y un filamento incandescente refracta-
rio en la misma, en que el filamento incandescente está pa-
sado directamente de modo hermético a través de la pared de
5 la envuelta de cuarzo sin elemento intermediario alguno pa-
ra facilitar la junta hermética. Tales juntas herméticas
directamente 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 me-
10 nos de 0,1016 milímetros, desgasificando el filamento de
alambre antes y durante la operación de cierre hermético
para evitar la presencia de cualquier gas absorbido sobre
el mismo y lavando continuamente el filamento y el cuarzo
durante el cierre hermético para impedir la presencia de
15 cualquier impureza molecular o gaseosa desprendida bien sea
durante el calentamiento, que pudieran interponerse entre el
cuarzo y el metal en el cierre hermético final.

15

20

Las nuevas características que se creen particu-
lares del presente invento se exponen en las reivindicacio-
nes adjuntas. El invento en sí, tanto en lo que respecta
a sus ejecuciones preferentes y al modo de funcionamiento,
junto con ulteriores objetos y ventajas del mismo, se com-
prenderán 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,

30

la figura 2 es una vista vertical en sección trans



1

versal de una ejecución alternativa del dispositivo de la figura 1.

5

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

10

15

20

25

30

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



1

5

10

15

20

25

30

de la mayoría de los filamentos incandescentes, nunca se ha hecho un intento para cerrar herméticamente de modo directo el filamento incandescente 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 intermediario, 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 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



1 herméticamente en una tubería de cuarzo y se hacen conexio-
nes al mismo para procurar una junta hermética. Todavía
5 en otro intento de resolver el problema de la expansión di-
ferencial un miembro de conductor de tungsteno con un reves-
timiento conductor sobre el mismo se cierra herméticamente
a través de un miembro de cuarzo. Todavía en otro intento
de resolver un problema similar de expansión diferencial,
10 se procura un miembro intermediario, comprendiendo un delga-
do alambre de tungsteno pasado herméticamente a través de
un delgado tubo de vidrio, para incorporación de un dispositi-
vo de vidrio herméticamente cerrado, conectando un delga-
do alambre de tungsteno dentro de una tubería cilíndrica de
15 vidrio y conectando la tubería a una bomba de vacío. Des-
pués, mientras la bomba de vacío evacúa la tubuladura a una
baja presión, porciones selectas de las tuberías se calien-
tan para hacer, que se replieguen alrededor del vidrio y
formen una junta hermética alrededor del mismo. Ambos ex-
tremos de la porción replegada del vidrio se cortan después,
20 para procurar un elemento, comprendiendo una delgada pieza
de vidrio, teniendo un delgado alambre de tungsteno, hermé-
ticamente cerrada respecto al mismo. Esta pieza de vidrio
puede usarse después como junta hermética en una envuelta
de vidrio para una variedad de usos.

25 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-
ticamente de modo directo el filamento a través de una en-
vuelta de cuarzo en condiciones tales, que se forme una jun-



1 ta hermética fuerte, resistente a la temperatura, que no se
degrada o separa del alambre durante el funcionamiento a
temperaturas incluso tan altas como 1000°C, por ejemplo.

5 La estructura del presente invento se ilustra en
una ejecución en la figura 1 del dibujo, en que, por ejem-
plo, 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
10 de tungsteno tiene 0,1016 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
15 la junta hermética. Se cree que ésto es posible debido a
la distribución de sollicitaciones y esfuerzos a lo largo de
las direcciones radial y tangencial de la sección transver-
sal circular del alambre, que es tal que la diferencia entre
el coeficiente termal de expansión y del cuarzo y tungsteno
20 no causa una separación entre los dos, a condición de que el
enlace inicial sea entre los dos directamente y no exista
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
25 útiles, un diámetro de 0,0127 mm. de alambre de filamento re-
presenta el límite inferior práctico, con el que pueden fa-
bricarse lámparas de acuerdo con el presente invento.

Los que trabajaron en la técnica anterior intenta-
taron formar juntas herméticas eficaces de tungsteno respec-



1

5

10

15

20

25

30

to 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 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 ó contracción diferenciales. Según esto, se procura, según el invento, el filamento de tungsteno en un estado sustancialmente inoxidable para 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 adsorbido 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 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 lava-



1

5

dor 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 que aumente 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 cualquier impureza desarrollada del cuarzo durante el calentamiento al cerrar herméticamente.

10

15

20

25

30

Quando 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 filamento 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 las moléculas de agua emigran hacia el tungsteno, se descomponen 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 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 objetivo, sin embargo, puede conseguirse a menores



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
26
27
28
29
30

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 no ser que procure algún otro orificio para permitir un paso 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.

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 0,1016 mm de diámetro interior, que la presión de gas lavador o del gas interpuesto, aún sin lavado, sea aproximadamente de 10 mm. de mercurio. Esto da por resultado un paso principal libre de la molécula de agua de aproximadamente 0,0127 mm., lo que claramente hace que sea muy improbable, que pueda alcanzar el filamento de tungsteno cualquier molécula de agua.

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 relacio-



1

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

10

15

Al formar lámparas de acuerdo con el presente invento es conveniente tomar una sección de tubería de cuarzo, como se ilustra en la figura 1 del dibujo, teniendo un diámetro exterior de aproximadamente 10 mm. y de un diámetro interior de aproximadamente 8 mm. con una sección final "con el cuello hacia abajo" en ambos extremos de la misma teniendo un diámetro exterior de aproximadamente 8 mm y un diámetro 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 hace 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 en el que se inserta un filamento.

20

25

30

También es conveniente, el tubo de cuarzo puede estar provisto de una tubería del tipo de escape en el cen-



1
5
10
15
20
25
30

tro del mismo para la provisión de un camino fácil de lavado para la segunda junta después de haberse hecho la primera 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 se desee. Después de cerrar herméticamente ambos extremos y después de cualquier operación, que se desee 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 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 fabricación de la lámpara de la figura 1 puede ser como sigue. El tubo de cuarzo, como se describe arriba, tiene un filamento 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 través de los mismos por la porción terminal 3 de mayor diámetro y la porción terminal 6 recta, que se obliga a sobresalir de la otra porción terminal 3. El tubo de cuarzo se coloca después en una armadura adecuada y se dirige un chorro de argón, por ejemplo, a una presión de 10 mm de mercurio, dentro de la abertura en el primer extremo 3 para ocasionar el barrido de todo el interior de la envuelta con gas argón.



1 El flujo de gas lavador y de baja presión interna se mantie
ne por un dispositivo aspirador apropiado. Este gas se ca-
lienta a una temperatura elevada por quemadores externos o
5 por otra aplicación de calor al cuarzo para hacer que la
temperatura del filamento se aumente a una temperatura des-
de 1750° hasta 2200°C. A temperaturas por debajo de 1750°
está presente una insuficiente desgasificación y una reab-
sorción de partículas de gas absorbidas en la superficie y
10 es difícil efectuar buenos cierres herméticos. A tempera-
turas, que exceden 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 des-
de el punto de vista de formar superficies de tungsteno des-
15 gasificadas óptima, como para mantener la rigidez estructu-
ral del cuarzo durante la fusión, para hacer que el calen-
tamiento 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
20 cuarzo es calentado más intensamente, lo que puede ser, por
ejemplo, un segundo chorro de gas de alta temperatura diri-
gido alrededor, como por ejemplo desde una tobera periféri-
ca colocada alrededor, o por un calentador anular resistivo
rodeando la región 3, o por mechero de plasma o calentamien-
25 to 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.



1

5

10

15

20

25

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 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 aproximada



1

mente una atmósfera, confiando así en la alta presión de las 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 manera que se evite la presencia de un ciclo de agua y el depósito de óxido de tungsteno sobre el filamento de tungsteno.

5

10

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

15

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.

20

Aunque se formase una muy pequeña cantidad de óxido, como por ejemplo una monocapa, la solubilidad de 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.

25

De lo que precede resulta evidente que se descrito lámparas incandescentes mejoradas utilizando filamentos de metal refractario que son simples, poco costosas y fáciles

30



1
les de fabricar, y en que un filamento de metal refracta-
rio, teniendo un diámetro de alambre de metal, que no exce-
da de 0,1016 mm., que se dirige cerrado a través de una en-
5 vuelta de cuarzo sin la interposición de ningún medio inter-
mediario, ni de cualquier soldadura. Este cierre se reali-
za por calentamiento del filamento refractario en un calor
blanco de 1750 a 2200°C y un lavado con gas caliente para
eliminar impurezas desarrolladas o, en la alternativa, la
10 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.

15 Una lámpara, de acuerdo con el invento, se fabri-
có 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
tungsteno teniendo 0,508 mm. de diámetro, teniendo una bo-
20 bina helicoidal teniendo un diámetro de 0,0127 cm. y una
longitud de 2,54 se suspendió a lo largo del eje longitudi-
nal 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 extre-
25 mo fué conectado temporalmente a una fuente de hidrógeno
seco a una presión de 10 mm. de Hg. Una bomba mecánica as-
pirante fué conectada a la tubuladura de escape y se hizo
funcionar para extraer el nitrógeno a través de un extremo
del tubo de cuarzo a un equivalente de régimen de flujo de



1

5

10

15

20

25

30

1 centímetro cúbico por segundo en condiciones de temperatura y presión medias. 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 un ciclo de cocción de dos minutos. Después de dos minutos de calentamiento, el cuarzo reblandecido fué extraído por el diferencial de presión hasta ponerse en contacto con el alambre de tungsteno, y se hizo la junta hermética. El propio invento fué repetido con la fuente de nitrógeno conectada al otro extremo para producir el segundo cierre hermético. La tubería de escape se calentó después hasta que se reblandeció y cerró herméticamente por completo. La lámpara resultante es como la dibujada en la figura 1.

En la figura 2 del dibujo se ilustra otra ejecución del invento, en que el filamento incandescente 4 pasa concéntricamente a través de la envuelta 1 y se cierra directamente con la misma en las regiones 7 y 7'. El extremo 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 tubularmente restringida, cuya porción termina en una región punteada, dispuesta hacia el interior, rodeando el punto de emergencia del extremo del filamento 8 desde la región 7 de cierre de cuarzo. Toda la porción de la abertura



1
5
10
15
20
25
30

9 señalada con puntos, rodeando el punto de emergencia, se
llena con una masa solidificada 10 de metal o de aleación
de metal, que conecte de modo firme, eléctrico o mecánico,
la porción terminal 8 del filamento 4. Un conductor de lám
para 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 funcionamiento
de la lámpara. La masa metálica solidificada 10 llena com-
pletamente el extremo interior de una abertura 9 de la aber-
tura 9 de cúspide en forma de punta en la porción tubular
3 de la envuelta 1 durante su formación, cuando se constitu-
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 alcance de varias unidades Angstrom en
cualquier dimensión desde la pared interior de la abertura
9. Esta separación, sin embargo, aunque suficiente para
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
está soportando firmemente el dispositivo y no se transmite
ninguna sollicitación de soporte a la sección terminal 8 del
filamento 4. Una masa metálica 10 similar 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 metá-
lica teniendo un punto de fusión aproximadamente entre 600° y 600°



1 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
5 se acerca a esta temperatura, aún cuando el filamento mismo
puede estar a 1000°C., por ejemplo. Si el punto de fusión
de la masa metálica 10 está por encima de 1500°C. aproxima-
damente , el material de silicio de la envuelta puede ser
indeseablemente reblandecido y deformado al fundir el metal
10 o la aleación de metal para formar la masa 10. En adición
al níquel, la masa 10 puede ser convenientemente plomo, es-
taño o cualquier soldadura o aleación de plomo, estaño o ní-
quel cuyo punto de fusión esté dentro de este alcance.

15 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 so-
porte de la lámpara por el conductor 11, la masa de níquel
10 sirve para una función adicional y enormemente importante.
20 Puesto que la porción final 8 del filamento 4 es exterior
respecto a la envuelta de cuarzo y se calienta por la misma
corriente, que hace que las porciones del mismo, que están
-incluidas en el cuarzo y que están encerradas dentro de la
porción hueca de la envuelta 1, para hacerse incandescentes
25 y emitir luz, así como calor, también tiende a hacerse muy
caliente. Tal aumento de la temperatura de la porción final
8, si fuera permitido, pronto causaría que aquella porción
del filamento resultase oxidada hasta el punto de destruc-
ción. Aquellas porciones de filamento 4, que están inclui-



1967

1 das 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.

5 Puesto que la porción terminal 8 no está protegida 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.

10 La resistencia de la porción terminal 8 al flujo de la corriente eléctrica, que produciría el aumento de la temperatura de la misma, tiene que producir también un aumento en la temperatura de la masa 10 de níquel, que está en íntimo contacto termal con el mismo. De acuerdo con esto, la masa 10 sirve como un excelente sumidero de calor, que
15 evita que la porción terminal 8 del filamento 4 ascienda a temperaturas tan altas, que pudieran permitir la oxidación del mismo y subsiguiente destrucción.

20 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 sección tubular 2 y un par de porciones terminales 3 y 3', a través de las que pasa un filamento incandescente 4, situado concéntricamente, en cercana proximidad de las paredes
25 interiores del mismo. El filamento 4 incandescente está cerrado en una junta hermética a través del cuarzo, que constituye la envuelta 1 en regiones de junta hermética 7 y 7' y una porción terminal 8 del filamento 4 se extiende dentro de una abertura en punta en la envuelta 1 de cuarzo al



1 exterior de la junta. Esta abertura está rellena con una
masa 10 de níquel elemental, que se encuentra en contacto
mecánico y eléctrico íntimos con la porción 8 terminal de
5 filamento y llena completamente el volumen de la abertura
terminal 9. Un capuchón terminal 12 metálico teniendo una
configuración en forma de copa, circunda el extremo de la
envuelta de cuarzo 1 y está adecuadamente enlazado por sol-
dadura, estañado u otro medio mecánico adecuado, a la masa
10 de níquel 10 para procurar un contacto íntimo mecánico,
10 eléctrico 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
opuestos de la envuelta 1.

15 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
cerrado herméticamente el filamento incandescente a través
20 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
del filamento emerge del cuarzo de la región de junta 6.
25 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
justa suficiente para causar la fusión del níquel pero insu-



1

ficiente para causar suficiente reblandecimiento del cuarzo como para afectar adversamente a las características de la junta hermética de cuarzo con tungsteno o a la configuración física de la región de emergencia del extremo 8 de filamento de la región de junta hermética 7 de la envuelta 1.

5

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 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.

10

15

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.

20

25

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 tem-

30



1

peratura de funcionamiento a través de la misma.

5 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. Similarmente, 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.

10

15

20

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.

25

30



1

N O T A . -

=====

5

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

10

15

20

1.- Procedimiento para la fabricación de lámparas incandescentes, caracterizado porque un filamento de alambre refractario, teniendo un diámetro entre 0,0127 y 0,1016 milímetros se dispone dentro de una envuelta de sílice esencialmente fundido, con una porción terminal de dicho filamento, extendiéndose a través de una región restringida de una porción de extremo abierto de la envuelta, es calentado a una temperatura de 1750°C a 2200°C en una atmósfera de gas inerte, para desgasificar la superficie del mismo, y la porción terminal de la envuelta es calentada por encima de su punto de reblandecimiento para cerrar herméticamente la región construída de la envuelta hacia una región de la porción del extremo del filamento, mientras que el filamento se mantiene a su temperatura elevada.

25

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el filamento es calentado por una corriente de gas inerte calentado a una presión en exceso de 10 mm. de mercurio.

30

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque material metálico es soportado dentro de una cavidad en la porción terminal abierta de la envuelta, que rodea el extremo del filamento, que emerge de



1 la junta hermética, la porción terminal de la envuelta se
calienta a una temperatura suficiente para fundir el mate-
rial metálico dentro de una masa incluyendo el extremo del
filamento dentro del extremo de la envuelta y el material
5 metálico fundido es solidificado en contacto con el extremo
del filamento.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1,
2 ó 3, caracterizado porque un conductor de entrada también
es metido dentro del material metálico fundido, antes de que
10 se solidifique el mismo.

5.- Procedimiento para la fabricación de lámparas
incandescentes.

Según se describe y reivindica en la presente me-
moria descriptiva y se ilustra con las figuras que a la mis-
15 ma se acompañan, constando la citada memoria de veintiseis
hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

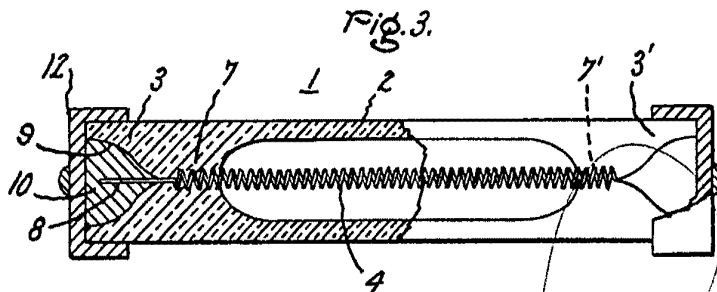
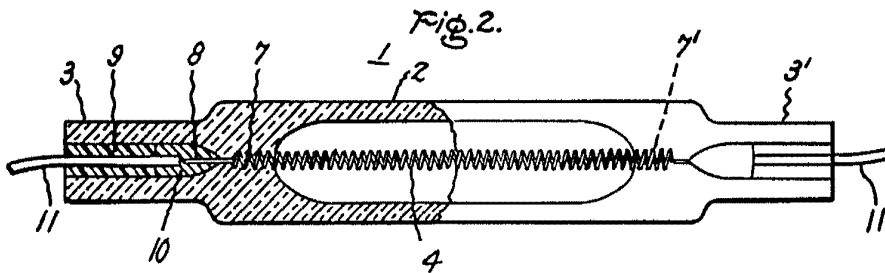
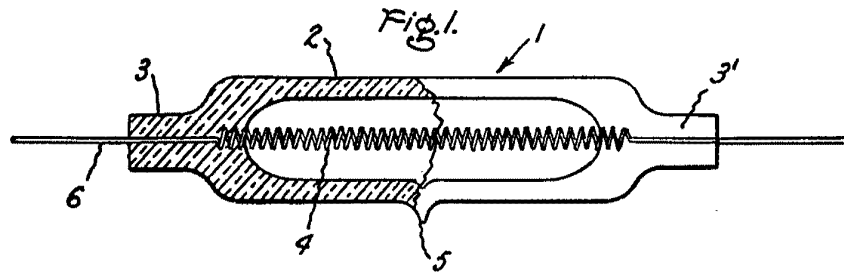
Madrid, a 14 Diciembre 1967

CARLOS ROEB


20

25

30



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB
P. E.