

126473

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una patente de invención por veinte años en España

a favor de

D.^o Cipriano Senén Moreno, vecino de Madrid

por

- 1.- Una lámpara de alumbrado eléctrico, con filamento metálico incandescente cuya composición y forma especiales, ó bien una sola de estas peculiaridades, produce una economía en el consumo de fluido, mayor que las demás lámparas conocidas hasta el día, ya se verifique la incandescencia en el vacío usual, ya esté llena la bombilla de uno de los gases indiferentes y malos conductores del calor comunmente empleados.

-c-c-c-c-c-o-o-o-c-o-o-c-c-o-o-c-c-o-

- Tanto la composición de los filamentos de las lámparas eléctricas como su forma han sido objeto de estudios constantes y delicados ensayos para conseguir el mayor aprovechamiento del fluido eléctrico, es decir, para obtener una potencia lumínica dada con el menor consumo de corriente. Se han realizado grandes progresos en tal sentido sobre todo desde que se sustituyó el filamento de carbón por filamentos constituidos por aleaciones metálicas; pero de lo conseguido hasta ahora, hasta el límite de posibilidad, existe un margen muy grande que el invento a que esta Memoria se refiere aprovecha en beneficio de la economía de consumo de fluido eléctrico para alumbrado.
- 3.-
 - 4.-

- No solamente la composición del filamento influye en el rendimiento lumínico de la lámpara, sino también el área de su superficie radiante, que será tanto mayor cuanto más grande sea el perímetro en relación a la sección transversal, puesto que el producto de dicho perímetro por la longitud del filamento, determina la magnitud de aquella.
- 5.-

- En los estudios y experiencias que se han realizado con objeto de conseguir el máximo de eficiencia en los filamentos, se ha trope-
- 6.-

126473



zado con los inconvenientes de órdenes constructivo y de aplicación, puesto que el precio de fabricación y la duración del producto resultante en circunstancias normales de uso, son factores que han de tomarse en cuenta tanto como la economía de consumo, y

7.- ocurre muy frecuentemente que surgen incompatibilidades de muy difícil evitación.

La lámpara que constituye el objeto de esta invención ha sido sometida a delicados ensayos de consumo y duras pruebas de resistencia mecánica, demostrando siempre que aquél es muy inferior al de

8.- todas las lámparas conocidas hasta el día, sin que por eso su resistencia a choques, trepidaciones, etc, sea menor que la de sus similares. Para describirla nos referiremos separadamente a una y otra de sus dos especiales características, cada una de las cuales por sí sola significa un gran progreso sobre los inventos simi-

9.- lares precedentes, y reunidas constituyen el verdadero desideratum de lámpara moderna para alumbrado eléctrico.

(A) Composición del filamento.

En la fabricación de lámparas eléctricas de incandescencia se ha tratado siempre de obtener cuerpos incandescentes que sean dúcti-

10.- les en frío pues en esta condición pueden ser trabajados mejor. También se ha procurado disminuir el consumo de watios por bujía

de luz sin perjudicar la duración de las lámparas.

Para alcanzar el primer fin se había ya propuesto añadir níquel al tungsteno. Se ha encontrado en efecto que la aleación obtenida

11.- podía fijarse fácilmente al tallo de soporte de la lámpara. Se separaba en seguida el níquel poniendo incandescente el hilo, pero así se producía el inconveniente de que siendo muy lenta esta separación, sobre todo en los hilos gruesos, el níquel que quedaba en ellos producía ennegrecimiento de la lámpara.

12.- Como el calentamiento aumenta la ductilidad del tungsteno se ha preferido en general hacer el estirado en caliente a añadir níquel, a pesar de la ventaja del estirado en frío que la adición de éste permite.

El tungsteno puro exento de oxígeno puede, es cierto, ser trabajado en frío a causa de su ductilidad natural, y presentar la ventaja de volatilizarse muy poco; sin embargo se prefiere estirar el



tungsteno puro también en caliente.

126473

El segundo objeto que consiste en contrariar la volatilización, en particular del tungsteno impuro, ha sido perseguido llenando las 14.- lámparas con un gas a alta presión. Esto ha dado como resultado un consumo de corriente menor que el de las lámparas ordinarias en vacío.

A pesar de esto la invención a que esta Memoria se refiere no fija su atención en primer término en el llenado de las lámparas, sino 15.- más particularmente en la naturaleza del cuerpo incandescente. De este modo se ha llegado a conseguir un cuerpo incandescente, cuyo punto de fusión es más elevado que el de los formados por tungsteno puro. Así se puede producir la incandescencia del hilo a temperatura más alta, con lo que se obtiene una potencia lumínica mayor. Los procedimientos para lograrlo consisten en recubrir el tungsteno con una 16.- cantidad de nitrato de plata, bencina y benzol tratándolo después por carburación eléctrica.

Los filamentos incandescentes a que nos referimos, pueden tener la composición siguiente:

- 17.- Nitrato de plata 17 a 83%
 Bencina 64 a 77%
 Benzol 19 a 40%

Término medio: 100 Total: 200.

Una particularidad notable de estos filamentos es su extraordinaria 18.- sensibilidad, puesto que se ponen al rojo con un potencial de dos voltios solamente, siendo así que los filamentos usuales necesitan para enrojecerse que la tensión llegue a 14 ó 16 voltios.

También es muy ventajosa su propiedad de cristalizarse lentamente en vez de sufrir tal transformación con la gran rapidez que la experimentan todos los filamentos hasta ahora empleados. 19.-

(B) Forma de la sección transversal del filamento.

Para resolver el problema de aumentar el rendimiento luminoso ó la intensidad lumínica de una lámpara, sin aumentar proporcionalmente el consumo de corriente eléctrica, vino como primera idea la de aumentar la superficie lumínica del filamento sin modificar para nada 20.- la sección, y para hacer esto fácil y posible se procedió en el laboratorio de pruebas a laminar simplemente el filamento corriente, re-



dondo, de tungsteno.

126473

Construidas lámparas con el filamento así tratado, se obtuvieron

- 21.- ya resultados sorprendentes, que dieron en lámparas normales de
 22.- Lámparas vacías de aire, un consumo de 0.60 a 0.68 watios por bu-
 jía de luz, manteniendo la tensión normal que se usa en relación
 con la resistencia óhmica del filamento. Por consiguiente, estas
 lámparas, sin estar sobrecargadas de tensión, dieron un consumo muy
 23.- reducido y confirmaron el principio de que a igualdad de material
 incandescente y de consumo de energía, la potencia lumínica aumen-
 taba en relación directa, pero no igual, a la superficie lumínica.
 No obstante para resolver el problema propuesto no bastaba conse-
 guir los resultados expuestos sino que era preciso mejorarlos y más
 24.- que nada conseguir que la lámpara así fabricada tuviese una duración
 si no mayor, por lo menos igual a la de cualquiera de las mejores
 marcas conocidas que actualmente están en uso. Varias tentativas
 de tratamientos químicos especiales, aportaron algún beneficio a la
 duración, aunque desde luego fueron insuficientes.
 25.- El filamento, en su sección usual cilíndrica ofrece la máxima resis-
 tencia térmica y mecánica, es decir, que en igualdad de superficie
 de sección, la cilíndrica es la que asegura la mayor resistencia a
 la tracción y a la flexión, así como a la torsión y a la compresión,
 porque representa, comparándola con una sección cuadrada, triangular
 26.- exagonal, etc, la máxima superficie a igualdad de cantidad de mate-
 rial.
 Como acción térmica, en la sección cilíndrica, sea que el calor va-
 ya del interior al exterior ó viceversa ú ocupe simultáneamente to-
 da la superficie, el movimiento molecular es homogéneo y sigue la
 27.- dirección de los radios de la sección circular, con tendencia a
 comprimirse hacia el centro, por razón de las fuerzas que obran del
 exterior al interior en sentido radial, y por consiguiente por ser
 contrarias, estas fuerzas se destruyen en el centro del círculo,
 cuando se igualan por la acción homogénea del calor. Pero estas
 28.- fuerzas que tienen su origen en la dilatación de las moléculas por
 la acción del calor, se encuentran entonces empujadas hacia el ex-
 terior y hacen que la sección del filamento aumente, por efecto de
 la dilatación misma que no encontrando libertad de acción en el in-
 terior, aumentan la superficie externa por la fuerza horizontal, y

28.- aumentan el largo por la fuerza longitudinal. 126470 5.



Las moléculas imposibilitadas de expansionarse uniformemente por la acción centrífuga debido a su misma elasticidad, se deforman tendiendo a tomar una forma elíptica aplastada de un lado. Mientras esto sucede por efecto del calor, interviene otro factor

29.- que es el ambiente externo, que por ser de una temperatura muy inferior, tiende a apretar las moléculas externas en contracción hacia el interior y reducir su dilatación hacia el lado exterior.

La ampolla y el vacío que rodean el filamento no son suficientes para impedir la acción refrigerante del ambiente. Más para la sec-

30.- ción circular estos fenómenos tienen una homogeneidad que no turba rápidamente la resistencia mecánica del filamento; por lo tanto se tiene el fenómeno de que las moléculas, en el momento susodicho de energía compresora y expansiva conjuntamente con las vibraciones de la corriente alterna, se cristalizan y el filamento, después de en-

31.- cendido unas cuantas horas, si se rompe la ampolla, se ve que ha perdido toda su ductilidad y se rompe al tocarlo.

Se ha constatado, de hecho, que este fenómeno no sucede en el filamento laminado, pero se tienen otros inconvenientes mayores.

El filamento redondo, laminado, da una sección rectangular, con los 32.- lados más cortos ligeramente redondeados. Las fibras ó moléculas del metal, duro de por sí, y aunque se caliente para laminarlo, sufren una disgregación y un aplastamiento rápido, en perjuicio de su cohesión y por tanto de su resistencia mecánica la cual se reduce al reducirse la sección, por el mínimo espesor que se da al filamento, y

33.- entonces se obtiene menor resistencia a la flexión y a la tracción, comparándolo con un filamento redondo de idéntica sección. La menor resistencia a la flexión es debida al menor espesor, y la menor resistencia a la tracción se debe al aplastamiento molecular producido por la laminación, la cual se diferencia de la trefilación, dejando

34.- libre el movimiento molecular en el sentido del ancho de la sección rectangular que turba completamente el sistema y debilita el metal. Con la acción térmica del recalentamiento al laminar el filamento,

se tiene un aumento en la cinta así obtenida, de espesor ancho y largo. Los dos primeros movimientos son forzosamente antagónicos 35.- entre sí, y entonces la cinta se deforma tendiendo a extenderse en el sentido del ancho, perdiendo así la ventaja de la mayor super-



ficie luminosa.

De la forma redonda, pasando por la rectangular, se llegó a la elíptica y de ésta a la parabólica doble (parábola encontrada) que permitiendo un mayor eje vertical de la elipse, conserva la sección interior y da por tanto las mayores resistencias mecánica y térmica.

- 36.- La forma curvada doble en sentido opuesto de uno contra el otro aumenta todavía más la resistencia a la flexión. Los efectos
- 37.- térmicos no son nocivos ni ayudarán a la deformación de la superficie luminosa, porque mientras en el centro de las dos parábolas está la mayor masa y por consiguiente la mayor dilatación molecular, ésta, por efecto de la neutralización de las fuerzas que obran normalmente a las saetas, ó sea en la dirección de la
- 38.- cuerda y con igual potencia, tendrá la mayor acción hacia el exterior y las dos curvas tenderán a formar dos arcos a rebajado; si la curva fuese de un solo lado, entonces por el impulso que todo arco da a sus lados, y encontrándose éstos débiles, porque están en la parte más fina, tenderían a doblar los extremos de
- 39.- la sección, pero siendo la curva de dos lados, los impulsos se equilibran en los extremos y hacen imposible la deformación.

EFFECTOS LUMINICOS.

- La superficie iluminante está en relación con la intensidad lumínica, pero no se puede afirmar que los efectos fotométricos
- 40.- estén en relación directa é igual a las de las superficies iluminantes.
- El espectro de cualquier luz obtenido con prismas adecuados, hace ver como se compone la luz misma y está notado cómo los rayos rojos tienen los máximos efectos calóricos, los rayos amarillos los máximos efectos luminosos y los rayos violetas los máximos efectos químicos. Por consiguiente si una luz es rica en rayos rojos dará más calor que luz si es rica en rayos violetas, y dará más efectos químicos que iluminantes, y si es rica en rayos amarillos dará el máximo de intensidad lumínica. Esta
- 41.- es la razón porque una lámpara con filamento normal puede dar un consumo reducidísimo cuando se sobrecarga la tensión. El aumento de tensión hace que la luz sea más potente por el fuerte aumento que tiene de rayos amarillos, pero al mismo tiempo re-
- 42.-

duce ese aumento de tensión, a su mínimo, la duración de la λ

43.- lámpara. Así se explica por qué, establecida la unidad de luz



"VIOLE" que es luz emanante de un centímetro cuadrado de platino fusible a 1775 grados centígrados, y el "PYR" que es igual a 1/20 del "VIOLE", se obtiene la lámpara alemana con una superficie de 0,003142; para hacer una unidad "VIOLE" se necesita

44.- c.a.3,8 de su unidad, mientras la inglesa con una superficie de 0,003142 necesita c.a.4,45 y por consiguiente mientras la superficie iluminante se diferencia poco, los efectos lumínicos adquieren una sensible diferencia.

Todo esto sucede por los diversos rayos producidos por las λ

45.- tintas materias que se ponen incandescentes.

NOTA REIVINDICATORIA.

La patente recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

- 1^a. Reivindicación de una lámpara de alumbrado eléctrico con filamento metálico incandescente cuya composición y forma especiales, ó bien una sola de estas peculiaridades, produce una economía en el consumo de fluido, mayor que las demás lámparas conocidas hasta el día, ya se verifique la incandescencia en el vacío usual, ya esté llena la bombilla de uno de los gases indiferentes y malos conductores del calor comunmente empleados.
- 2^a. Reivindicación en una lámpara de alumbrado eléctrico, con filamento metálico incandescente según la reivindicación anterior de la composición química para recubrir el tungsteno en la que entran cantidades variables de nitrato de plata, bencina y benzol tratada después por carburación eléctrica.
- 3^a. Reivindicación en una lámpara eléctrica para alumbrado, con filamento metálico incadescente, según las reivindicaciones anteriores, de la forma del filamento cuya sección transversal de forma elíptica, parabólica, de parábola encontrada, y en general de cualquier forma geométrica que no tenga ángulos ni aristas de ninguna clase-exceptuándose naturalmente la forma redonda ya conocida-, determina una superficie exterior mayor y por consiguiente una potencia lumínica superior a la que se obtiene con los filamentos usuales.
- 4^a. Reivindicación por último de una lámpara de alumbrado eléctrico con filamento metálico incandescente que al vacío, y por la forma



geométrica del filamento ya dicha así como por la composición química anteriormente expresada, produce una economía en el consumo de fluido, mayor que las demás lámparas al vacío, conocidas hasta el día.

Todo como conforme queda expresado en esta Memoria, que consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid 30 de Abril de 1932.

Agustín Ferrer