

6 NOV. 1978

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NUMERO <b>468197</b>	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION <b>22 MAR. 1978</b>	



**PATENTE DE INVENCION**

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO <b>781.355</b>	(32) FECHA <b>23-3-77.</b>	(33) PAIS <b>U.S.A.</b>
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>H01J</b>	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION  <b>*PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA ESTRUCTURA DE LAMPARAS DE INCANDESCENCIA*.</b>		
(71) SOLICITANTE (S)  <b>DURO-TEST CORPORATION.</b>		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE <b>2321 Kennedy Boulevard -NORTH BERGEN, NEW JERSEY 07047- (U.S.A.)</b>		
(72) INVENTOR (ES)  <b>D. LUKE THORINGTON; D. RONALD KOO; D. WOLFGANG THOURET; y D. PETER WALSH.</b>		
(73) TITULAR (ES)  <b>DURO-TEST CORPORATION.</b>		
(74) REPRESENTANTE  <b>D. ANGEL LUIS DE LA HERRAN Y DE LAS POZAS.</b>		

Se han realizado intentos para mejorar la eficiencia de una lámpara incandescente. Una lámpara incandescente típica que usa un filamento de tungsteno y como gas de llenado argón o nitrógeno o una combinación argón-nitrógeno, tiene una eficiencia del orden de 17 lúmenes de luz por vatio de potencia de entrada. Esta eficiencia se puede mejorar un poco cambiando el gas de llenado, por ejemplo, de argón a kriptón.

En el pasado, se han hecho intentos para mejorar la eficiencia de la lámpara, colocando en la envoltura un recubrimiento que refleja, de retorno hacia el filamento de tungsteno, tanto de la energía infrarroja como sea posible, en tanto que permite que la energía producida por este filamento dentro de la gama visible, pase a través de dicha envoltura.

La presente invención se refiere a una lámpara incandescente en la cual se utilizan en una relación predeterminada, la geometría de la envoltura, la geometría del filamento y un recubrimiento reflector, para reflejar la energía infrarroja y para transmitir la energía visible produ-

cidas por un filamento de tungsteno, con objeto de mejorar la eficiencia general de la lámpara. El recubrimiento utilizado en la invención se denomina espejo térmico transparente, ya que este refleja la energía infrarroja en tanto que es transparente a la energía luminosa visible. El recubrimiento preferido comprende una capa metálica de alta conductividad que se interpone entre espes dieléctricas transparentes, cuyo índice de refracción de energía luminosa dentro de la gama visible hace juego sustancialmente con la parte del índice de absorción (imaginario) del índice refractivo del metal. El metal es altamente conductivo y refleja la energía infrarroja, pero su espesor es lo bastante pequeño como para permitir que pase la energía dentro de la gama visible. Las capas dieléctricas proveen las propiedades de juego de fase y de anti-reflexión. La modalidad preferida de la invención utiliza un recubrimiento de tres capas que está formado por dióxido de titanio/plata/dióxido de titanio ( $TiO_2/Ag/TiO_2$ ).

En los dibujos:

20. La figura 1 es una vista mostrada como parcialmente ro

te, de una lámpara incandescente hecha de acuerdo con la presente invención,

La figura 2 es una vista fragmentaria en sección transversal, de una modalidad preferida de recubrimiento de acuerdo con la invención,

La figura 2A, es una gráfica de las características de un recubrimiento preferido,

La figura 3 es una vista en elevación de una modalidad preferida de filamento usado por la invención, y

La figura 4 es una vista en elevación de una modalidad adicional de filamento.

Haciendo referencia a los dibujos, en los mismos se muestra una lámpara incandescente 10, que tiene la base acostumbrada 13, con el contacto roscado 14 y el contacto inferior de botón 16. En el interior de la base se fija un vástago 17 a través del cual se realiza el sellado. Un par de alambres de entrada 18 y 20, pasa a través de vástago y un extremo de cada uno de estos alambres hace contacto con los contactos de base 14 y 16.

En el vástago se monta un filamento 22. El filamento 22

- mostrado en la figura 1 es de alambre de tungsteno, el cual se puede impurificar si se desea. No obstante, el filamento se diseña preferiblemente para que tenga una forma tal como conformada a la envolvente, esto es, el filamento se conforma de acuerdo con la superficie de la lámpara que sirve como superficie reflectora, de modo que exista una optimización de la posibilidad de intercepción por el filamento, de la porción de energía reflejada por la envolvente. Esto se discute adelante en mayor detalle. El filamento 22
- 5.
10. se muestra montado verticalmente en los soportes 23, 24, que están conectados a los alambres de entrada 18 y 20. Se pueden usar otros montajes para el filamento.

- Como se muestra en la figura 1, se provee una envolvente que es generalmente esférica, excepto en su extremo inferior, en el que se localiza el vástago 17. La envolvente se hace tan perfecta ópticamente como sea posible en su sección esférica, es decir se hace pulida y de un radio de curvatura constante de modo que pueda lograrse una reflexión casi total de la mayor parte de la energía infrarroja desde la pared de la envolvente y de retorno hacia el filamen
- 15.
- 20.

to, si se supone que dicha envolvente es capaz de reflejar esa energía. Se prefiere que el filamento esté ópticamente centrado y tan cerca como sea posible dentro de la parte esférica de la envolvente.

5. En la envolvente 11 se coloca un recubrimiento de espejo térmico transparente 12. En la modalidad preferida de esta invención, el recubrimiento 12 consiste de una capa múltiple de materiales diferentes que se describen adelante en mayor detalle. Se prefiere que todas las capas del
10. recubrimiento 12 estén localizadas en el interior de la envolvente, ya que esto proporciona el mayor grado posible de protección. No obstante, se puede localizar en el exterior de la envolvente un recubrimiento adecuadamente diseñado, en adición a, o en lugar de, el recubrimiento en el
15. interior.

- Los requisitos generales del recubrimiento de espejo térmico transparente, son que este pase o transmita una cantidad tan grande como sea posible de la energía comprendida dentro de la gama visible producida por el filamento, y que refleje tanta como sea posible de la energía
- 20.

infrarroja producida por el filamento, de retorno hacia el mismo. La reflexión de la energía infrarroja, de retorno hacia el filamento, aumenta la temperatura de éste bajo potencia constante, o mantiene su temperatura a un nivel de potencia reducida, aumentando así la eficiencia del filamento. Esto mejora la eficiencia en lúmenes por vatio de la lámpara.

De acuerdo con la modalidad preferida de la invención la transmisividad del recubrimiento 12 a la energía visible promedio a través de su gama (es decir, desde cerca de 400 nanómetros hasta cerca de 700 nanómetros) es de por lo menos, 60% y la reflectividad del recubrimiento para la energía promedio infrarroja (es decir, arriba de 700 nanómetros), puede promediar más de 80%-85%. La relación de la transmisividad promedio en la gama visible con respecto a la transmisividad promedio en la gama infrarroja (1-reflectividad), debe por tanto ser de por lo menos cerca de 60% a 15% ó de 4:1. El espectro de luz visible producido por un filamento incandescente que opera a cerca de 1627°C se muestra superpuesto sobre el gráfico de la figura 2A.

Las características de un espejo térmico ideal, son que toda la energía en la gama visible se transmite y que toda la energía en la gama infrarroja se refleja.

Teóricamente, el punto de separación entre la transmisión y la reflectancia debe ocurrir a ceras de 700 na  
5. nómetros. Esto es, la energía por abajo de 700 nanómetros debe transmitirse a través de la envolvente y la energía por arriba de 700 nanómetros debe reflejarse. En la prác  
10. tica, se pueden tolerar puntos de separación de hasta 850 nanómetros, y aún un poco más altos. En la figura 2A se muestra una gráfica que representa las características de transmisión de un recubrimiento preferido.

Como se indicó antes, el recubrimiento preferido con  
15. siste de una capa de metal intercalada entre dos capas de material dieléctrico. Se ha encontrado como particularmen  
te efectivo, un recubrimiento de capas de  $\text{TiO}_2/\text{Ag}/\text{TiO}_2$ . Es  
te recubrimiento se deposita preferiblemente en el interior de la envolvente esférica de la lámpara.

De acuerdo con la presente invención y como se muestra  
20. en la figura 2, la envolvente 11 se fabrica preferiblemen-

- te del vidrio convencional utilizado para envoltentes de lámpara, es decir, vidrio "cálcico". Se pueden utilizar otros vidrios adecuados. Las capas del recubrimiento se designan como 12a para la primera capa de  $TiO_2$  cercana al filamento, 12b para la capa de plata, y 12c para la  $TiO_2$  más alejada del filamento y se depositan secuencialmente sobre el interior del vidrio. Esto se puede hacer por ejemplo, por pulverización iónica en una atmósfera de gas inerte como el argón. Las capas del recubrimiento se pueden desarrollar también por medio de otras técnicas convencionales, las que incluyen sumersión, atonización, deposición por vapor o química, etc. En todos los casos deberá mantenerse un control adecuado del espesor de cada una de las capas, de modo que cada una de estas llegue a ser del espesor deseado. En el espejo preferido de tres capas de  $TiO_2/Ag/TiO_2$  la capa intermedia de plata 12b provee la transparencia para la energía visible y refleja la energía infrarroja. Una capa delgada de solo cerca de 20 nanómetros, de plata, absorbe solo cerca de 10% o menos de la energía incidente dentro de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

la gama de longitud de onda visible. Similarmente, las ca  
pas de dióxido de titanio transmiten la luz visible y ai  
ven también como capas de hechura de juego de fase y anti  
rreflexión. Esto es, la capa interior 12a más cercana al  
5. filamento, pone en juego la fase de la energía visible con  
la capa de plata 12b, la que actua para reflejar la ener-  
gía infrarroja pero transmite la luz visible. La capa ex  
terior 12c, pone en juego entonces la fase de energía vi  
sible transmitida hacia el vidrio, para su transmisión fi  
10. nal hacia afuera de la envolvente, con pocas reflexiones  
visibles.

El espesor de las capas del recubrimiento 12, se selec  
ciones para optimizar la transmisión de la energía visible  
y la reflexión de la energía infrarroja producidas por el  
15. filamento a su temperatura de operación. Esta se encuentra  
dentro de la gama de desde cerca de  $2327^{\circ}\text{C}$ , a cerca de  
 $2527^{\circ}\text{C}$ . La temperatura de operación de la lámpara se se-  
lecciona de acuerdo, por lo general, a consideraciones de  
duración y otras de esa lámpara. Para una duración corta  
20. de la lámpara, por ejemplo, una vida nominal de cerca de

750 horas, la temperatura de operación del filamento es de cerca de 2627°C. Para una vida más prolongada de la lámpara, por ejemplo una que opere durante más de 2000 a 2500 horas, la temperatura de operación del filamento es de cerca de 2477°C. La temperatura para el color es de cerca de -223°C más baja.

El recubrimiento de plata se optimiza para aumentar la transmisividad de la energía visible. En una modalidad de recubrimiento, el espesor de las capas exterior e interior 12a y 12c, de TiO<sub>2</sub>, puede encontrarse dentro de la gama de ya sea la relación 1:1 ó 1:3, esto es, la capa ca pa 12c de TiO<sub>2</sub> (más alejada del filamento) es tres veces más gruesa que la capa interior 12a (es decir, la más cercana al filamento). Se ha encontrado que, en un recubrimiento 1:1, una capa de plata de cerca de 20 nanómetros, es eficiente a través de la gama de temperaturas de operación de filamento de cerca de 2327°C a 2627°C para recubrimientos interior 12a y exterior 12c de TiO<sub>2</sub> de 18 nanómetros de espesor. En un recubrimiento de relación 1:3, el recubrimiento efectivo consiste de una capa de plata de 6

nanómetros de espesor con una capa exterior de  $TiO_2$  de 60 nanómetros, y una capa interior de 20 nanómetros.

La gama de capas de recubrimiento para un espejo térmico transparente efectivo, de acuerdo con las lámparas incandescentes de la presente invención, que es capaz de reflejar por lo menos cerca de 80% a 85% de la energía infrarroja producida, y transmitir por lo menos 60% de la energía visible, es como sigue:

	<u>1:1</u>	<u>1:3</u>
10. Capa <u>12a</u> de $TiO_2$	13 a 28 nanómetros	13 a 28 nanómetros
Capa <u>12b</u> de Ag	13 a 28 "	4 a 9 "
Capa <u>12c</u> de $TiO_2$	13 a 28 "	39 a 84 "

Se pueden usar recubrimientos diferentes a los de la combinación preferida  $TiO_2/Ag/TiO_2$ . También se pueden usar

15. dieléctricos diferentes al  $TiO_2$ .

Como se indicó antes, el criterio principal para la selección de las capas del recubrimiento en cuanto a sus componentes, es el de que el índice de absorción de energía luminosa de la capa dieléctrica ( $\eta$ ) haga juego con el del metal ( $K$ ), cerca de la gama de longitudes de onda ( $\lambda_0$ )

20.

que se están considerando. Algunos metales y dieléctricos que se pueden poner en juego son:

	<u>Dieléctrico</u>	<u>n</u>	<u>Metal</u>	<u>k</u>
5.	TiO <sub>2</sub>	2.6	Sodio	2.6
	Zn S	2.3		
	Cd S	2.3		
	TiO	2.6	Plata	3.6
	Vidrio	1.5	Potasio	1.5
	Mg F	1.5		
10.	Na F	1.3	Rubidio	1.2
	Li F	1.4		
	Vidrio	1.5		
	TiO <sub>2</sub>	2.6	Oro	2.8

15. Deben considerarse también otras características, siendo la principal la transmisividad de luz visible del metal.

Se puede demostrar matemáticamente que las películas de dieléctrico y de metal tienen cualquiera de las siguientes combinaciones de espesor

20. (1)  $l_1 = \frac{\lambda}{4n} = \frac{\lambda}{4n}$  : dieléctricos

$l_2 = \frac{\lambda}{2\pi} \frac{1}{k} \arctan \left( \frac{n^2 - n_0 n_3}{n^2 + n_0 n_3} \right)$  : metal

$$(2) \quad l_1 = \lambda^p / \rho \eta ,$$

: dieléctricos

$$l_3 = 3\lambda^p / \rho \eta ,$$

$$l_2 = \frac{\lambda^p}{2\pi} \frac{1}{k} \text{ arco tang. } h \quad \frac{\eta_3 - \eta_0}{\eta_3 + \eta_0} \text{ : metal}$$

en donde:

5.  $\eta_0$  = índice del gas dentro de la envolvente, que vale sustancialmente la unidad

$\eta_3$  = índice de la envolvente de vidrio

$l_1$  es el espesor en nanómetros de la capa de dieléctrico más cercana al filamento

10.  $l_2$  es el espesor en nanómetros de la capa de metal

$l_3$  es el espesor en nanómetros de la capa de dieléctrico más alejada del filamento.

El gas de llenado para la envolvente se puede seleccionar de acuerdo con criterios de diseño normalizados, relativos a la duración del filamento, la disminución en el consumo de energía, etc. Así, se puede utilizar una lámpara

15. convencional con llenado de gas argón, de gas kriptón, o evacuada. También se pueden utilizar lámparas convencionales con respecto al gas de llenado o mezclas de estos gases de llenado.

20. ses de llenado.

Cuando se usa una envolvente esférica, se coloca preferiblemente una pantalla curva reflectora 25 en la porción de cuello de la envolvente para proveer la reflexión de la energía desde esa área de la envolvente, de retorno hacia el filamento. La pantalla 25 es de un material metálico reflector y se puede montar sobre el vástago 17. Se puede utilizar cualquier método de montaje adecuado. Un reflector razonablemente bueno, es el aluminio. El oro y la plata producen un mejor reflector. La pantalla 25, puede ser del mismo radio de curvatura que la porción esférica de la envolvente y estar localizada en el cuello de la envolvente en una posición cercana a la esfera, para reflejar la energía hacia el filamento. Por medio de un diseño adecuado de su radio de curvatura, se puede localizar la pantalla 25 en una posición diferente, más cerca al filamento y aún reflejar la energía hacia este.

Se ha determinado que los aspectos más críticos de una lámpara incandescente que usa un espejo térmico, se encuentran en el propio espejo, esto es, que tan reflector es para la energía infrarroja y que tan transmisor es para la

energía en forma de luz visible, y cual es el diseño (geometría) y centrado del filamento. Aunque el centrado del filamento es importante, se ha determinado que con una geometría adecuada de este se puede producir, para una forma determinada de envolvente (reflector), un aumento sustancial en lúmenes por vatio de salida en donde la reflectividad de energía infrarroja del espejo excede de 45%-50% aún cuando el filamento se encuentre fuera del eje óptico de la envolvente en tanto como un medio del diámetro del filamento.

Para optimizar la eficiencia de la lámpara, el filamento debe tener preferiblemente una forma parecida a la de la envolvente y debe estar localizado en el centro óptico de la misma. Por ejemplo, en una envolvente esférica, el filamento debería ser idealmente esférico y estar colocado en el centro óptico de la envolvente. Si se satisfacen estas dos condiciones, el filamento estará situado ópticamente de tal manera que, en teoría, toda la energía reflejada desde la envolvente incide sobre el mismo.

No es posible prácticamente fabricar un filamento cuya

geometría se conforme completamente a la de una envolvente esférica. Por ejemplo, la fabricación de un filamento esférico a partir de un alambre de tungsteno, presenta muchas dificultades prácticas.

5. Debido a lo anterior, se hacen varios compromisos. Primero, la geometría del filamento se hace tan cercanamente conforme como sea posible con la geometría de la envolvente. Segundo, el filamento se hace con una configuración relativamente cerrada, esto es, el filamento se hace cerrado
10. de modo que a través del mismo, solo pase una cantidad mínima de la energía infrarroja reflejada desde dentro del recubrimiento de la envolvente, hacia el lado opuesto, sin ser absorbida por dicho filamento. En la modalidad preferida, el grado de abertura de los elementos del filamento es
15. tal que, en promedio, pasará a través del filamento menos de cerca de 50% de la luz reflejada, siendo el grado de apertura preferido de cerca de menos de 40%, esto es, el filamento absorberá 60% o más de la energía infrarroja reflejada.
20. La figura 3 muestra una modalidad de filamento que es

utilizable con la lámpara de la presente invención. El objeto del diseño del filamento es el de producir uno que tenga el efecto de una esfera dentro de los confines impuestos por los materiales y técnicas de fabricación utilizados en los filamentos convencionales. Un filamento de forma cilíndrica provee un radiador regularmente eficiente y también opera en forma regularmente efectiva cuando el eje longitudinal del cilindro se desplaza con respecto al centro óptico de la envolvente.

5. El filamento 35 de la figura 3, se fabrica con material convencional para filamento, por ejemplo, alambre de tungsteno, el cual se puede impurificar si así se desea, para mejorar su operación. Esta impurificación es convencional y en sí misma no forma parte de la invención. El filamento de la figura 3, es un filamento triplemente arrollado, que se denomina también un filamento de arrollamiento-arrollado-arrollado.

El filamento se forma haciendo primero un filamento convencional de arrollamiento-arrollado, es decir, tomando un alambre de tungsteno, forrándolo como arrollado helicoidal

- y haciendo después un arrollado helicoidal adicional formado con el alambre arrollado. Para formar el triple arrollamiento del filamento, se lleva a cabo una operación adicional de arrollamiento helicoidal del filamento de arrollamiento arrollado. El arrollamiento triple se arrolla en forma de hélice con forma general de un cilindro. La altura y el diámetro del cilindro se hacen aproximadamente iguales, de modo que el cilindro se aproxima a una esfera. El radio del cilindro formado por el alambre, es preferiblemente de cerca de un quinto o menos del radio de la sección esférica de la envolvente. El "grado de abertura" es también preferiblemente de cerca de 40% o menos. Usando la geometría y grado de abertura anteriores, el filamento de la figura 3 se puede usar en una envolvente con un recubrimiento de 40% de eficiencia de reflexión infrarroja y obtenerse una mejora sustancial en la eficiencia.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

La figura 4 muestra una modalidad adicional del filamento 40, cuya superficie exterior se aproxima generalmente a una esfera. En este caso, se usa otra vez un filamento triplemente arrollado, el cual se arrolla de modo que

tenga vueltas más cercanas en los extremos y vueltas más amplias en el centro. Un filamento de este tipo tiene las ventajas adicionales de que se aproxima más cercanamente a la forma esférica de la envolvente de la lámpara y por tanto, es capaz de ser alineado ópticamente con mayor precisión.

Aunque se ha descrito una envolvente esféricamente conformada, deberá entenderse que un espejo térmico transparente adecuadamente eficiente, producirá una lámpara eficiente con otras formas de envolventes y filamentos geométricamente conformados de manera apropiada. Por ejemplo, la envolvente puede tener forma cilíndrica, con una fuente de radiación cilíndrica formada ya sea de alambre o de un manguito cilíndrico perforado. La envolvente puede consistir también de un elipsoide o de una elipse circular. En los últimos casos, los filamentos tendrían preferiblemente la forma necesaria para producir un patrón de radiación que se conformara tan aproximadamente como fuera posible a la forma de la envolvente. En el caso de una envolvente formada como elipsoide, se pueden usar dos filamentos,

uno en cada foco del elipsoide,

- - - - -

NOTA

Hecha la descripción del presente invento se hace constar que la presente solicitud se acoge a la prioridad de la patente estadounidense nº 781.355 de fecha 23 de marzo de 1977 y que lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las siguientes

REIVINDICACIONES

- 10.- Perfeccionamientos introducidos en la estructura de lámparas de incandescencia, del tipo de las que constan de una envolvente, un filamento incandescente dentro de esa envolvente para producir por la incandescencia debida a la aplicación de una corriente eléctrica al mismo, energía en las zonas visible e infrarroja, caracterizados por el hecho de que estando el filamento localizado en el interior de la envolvente, la cual está conformada de modo que por lo menos, parte de la energía infrarroja producida por el filamento bajo la incandescencia, y que llegue a esa envolvente, se refleje de retorno hacia el filamento, un recubrimiento de espejo térmico transparente sobre la envolvente, formado por una capa de metal

y por lo menos, una capa de material dieléctrico adyocente a esta, para reflejar de retorno hacia el filamento por lo menos, un promedio en exceso de alrededor del 40% de la energía dentro de la gama infrarroja producida por el filamento y transmitir a su través un promedio en exceso de alrededor del 60% de la energía dentro de la gama visible producida por el filamento, que alcancen a dicho recubrimiento.

20.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 19, incluyendo además una capa de material dielectrico en el recubrimiento, a cada lado de la capa de metal.

30.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 19 ó 20, en la que una o ambas de las capas de material dieléctrico del recubrimiento tiene o tienen un índice de refracción de energía luminosa en la gama visible que hace substancialmente juego con la parte imaginaria del índice refractivo del metal.

40.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 19, 20 ó 30, en la que

el recubrimiento está formado de tal manera que de la energía que llega al mismo, la relación de transmisión a través del recubrimiento del promedio de la energía dentro de la gama de luz visible producida por el filamento, a la transmisión del promedio de energía dentro de la gama infrarroja producida por el filamento, es de, por lo menos, 3 a 1.

5.

52.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 42, en la que la relación mencionada es de 4 a 1.

10.

62.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 42 ó 52, en la que el recubrimiento está formado para transmitir a su través por lo menos, cerca del 60% del promedio de energía dentro de la gama visible que llega al mismo y para reflejar, de retorno al filamento, por lo menos, cerca del 80% al 85% del promedio de la energía dentro de la gama infrarroja, que llega al mismo.

15.

72.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 52, en la que el recubrimiento está forma-

20.

do para reflejar de retorno hacia el filamento un promedio en exceso de cerca del 80% de la energía dentro de la gama infrarroja por arriba de 700 nanómetros producida por el filamento y para transmitir, por lo menos, un promedio en exceso de cerca de 60% de la energía dentro de la gama visible entre cerca de 400 nanómetros a cerca de 700 nanómetros.

5. 6A.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 4A, en la que el filamento está diseñado para operar por incandescencia dentro de la gama de temperatura de cerca de 2327°C a cerca de 2627°C.

10. 9A.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas precedentes, en la que el material de la capa o de las capas dieléctricas, consiste en dióxido de titanio y el material de la capa metálica es plata.

15. 10A.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 1A a 8A, en la que el metal del recubrimiento se selecciona del grupo consistente de: oro, plata, rubidio, sodio y potasio.

20.

11a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 9a, en la que la relación de espesores de las capas de materiales dieléctricos del recubrimiento es sustancialmente de 1 a 1.

5. 12a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 9a u 11a, en la que el filamento tiene una temperatura de operación dentro de la gama de cerca de 2327°C a cerca de 2627°C y las capas del recubrimiento tienen los siguientes espesores, la capa interior del dieléctrico (material más cercano al filamento) de 13 a 28 nanómetros, la capa de metal de 13 a 28 nanómetros y la capa exterior de material dieléctrico de 13 a 28 nanómetros.
- 10.

15. 13a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 9a, en la que el radio de los espesores de las capas del material dieléctrico que rodea al filamento y el más cercano al filamento es de 1 a 3.

20. 14a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 9a u 11a, en la que el filamento tiene una temperatura de operación en la gama de

- cerca de 2327°C a cerca de 2627°C y las capas de los recubrimientos tienen los siguientes espesores, la capa interior de dieléctrico (material más cercano al filamento) de 13 a 29 nanómetros, la capa de metal de 4 a 9 nanómetros y
5. la capa exterior de material dieléctrico de 39 a 84 nanómetros.

- 152.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas precedentes, en la que el espesor de cada capa del recubrimiento es de un décimo
10. o menos que la longitud de onda de la más baja longitud de onda de luz visible por transmitir.

- 168.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas precedentes, en la que el filamento tiene una temperatura de operación dentro de
15. la gama de cerca de 2327°C a cerca de 2627°C y el recubrimiento se optimiza para la transmisión de la energía visible y la reflexión de la energía infrarroja dentro de esta gama.

- 178.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas precedentes, en la que
- 20.

el filamento se construye y localiza con respecto a la en  
volvente de modo que, por lo menos, cerca del 60% del pro  
medio de la energía en la gama infrarroja reflejada desde  
la envolvente y el recubrimiento de retorno hacia el fi-  
lamento, incide sobre éste.

5.

189.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindi-  
cado en cualquiera de las cláusulas precedentes, en las que  
por lo menos, una porción de la envolvente es esférica y  
forma una superficie reflectora para la energía infrarro-  
ja y el filamento está formado para aproximarse físicamen-  
te a la geometría de la esfera y localizado sustancialmen-  
te en el centro óptico de la parte esférica de la envolven-  
te que forma la superficie reflectora.

10.

190.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindi-  
cado en la cláusula 189, en la que el filamento está con-  
formado de manera de un cilindro cuya altura y diámetro  
son sustancialmente iguales.

15.

200.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindi-  
cado en la cláusula 189, en la que el filamento está forma-  
do de alambre arrollado en la forma general de dos conos

20.

presentados base con base.

21B.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 18A, en la que el filamento tiene un radio que es de cerca de un quinto o menos que el radio de la parte esférica de la envolvente.

5.

22B.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 18A, 19A, 20A o 21A, en la que el filamento está formado de alambre que está triplemente arrollado y físicamente formado para aproximarse a la geometría de la porción reflectora de la envolvente y localizado sustancialmente en el centro óptico de la porción reflectora de la envolvente.

10.

23B.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 22A, en la que el filamento está conformado para radiar un patrón de energía que se conforma sustancialmente a la forma de la porción reflectora de la envolvente.

15.

24B.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 23A, en la que la porción reflectora de la envolvente es generalmente cilíndrica y el filamen-

20.

to es también generalmente cilíndrico.

25a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 23a, en la que la porción reflectora de la envolvente es generalmente esférica y el filamento está formado para aproximarse a la forma de la esfera.

26a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 3a, 23a y 25a, en la que la envolvente es esférica y tiene una porción de cuello alargada y un dispositivo de reflector adyacente a la porción de cuello para reflejar de retorno hacia el filamento la energía infrarroja producida por el mismo y radiada hacia esa porción de cuello.

27a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 26a, en la que el reflector está separado de una continuación de la superficie interior de la porción esférica de la envolvente, en la porción de cuello y tiene un radio de curvatura para reflejar la energía infrarroja de retorno hacia el filamento.

28a.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 26a o 27a en la que

el reflector tiene sustancialmente el mismo radio de curvatura que la porción esférica de la envolvente y está localizado con respecto a la porción esférica de la envolvente de modo que se conforma al contorno de la misma.

5. 299.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 268, 278 o 288, en la que el reflector incluye una superficie metalizada que tiene sobre la misma un metal.

10. 308.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 298, en la que el metal de la superficie metalizada se selecciona del grupo consistente de aluminio, plata y oro.

15. 318.- Perfeccionamientos, de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las cláusulas 268 a 308, incluyendo además un vástago provisto en la porción de cuello de la envolvente, sobre el cual se monta el filamento y dispositivos para sujetar el dispositivo reflector a dicho vástago.

20. 328.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA ESTRUCTURA DE LAMPARAS DE INCANDESCENCIA.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria  
Descriptiva que consta de treinta y dos hojas foliadas y  
mecanografiadas por una sola cara y de una lámina de di-  
bujos.

5.

Madrid, a 22 MAR. 1978

EL AGENTE OFICIAL

A.L. DE LAHERRAN Y DE LAS POZAS  
APODERADO:

Fdo.: Guillermo Fernández

FIG. 1

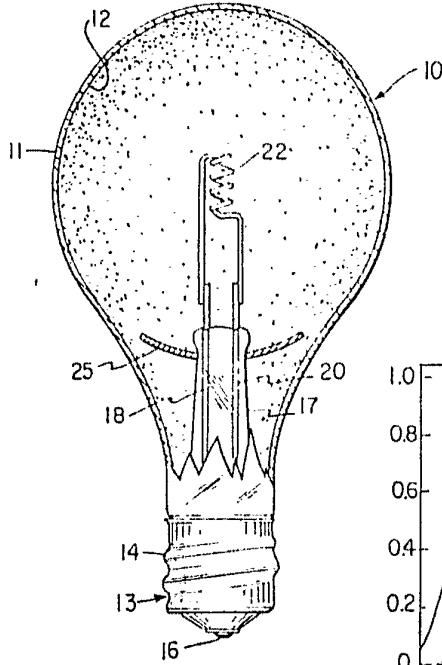


FIG. 2

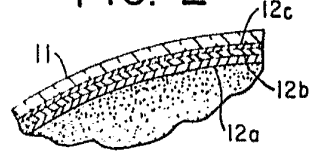


FIG. 2A

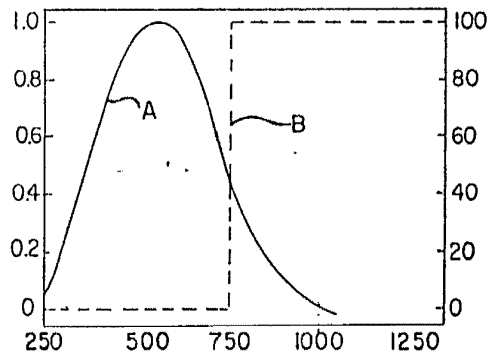


FIG. 3

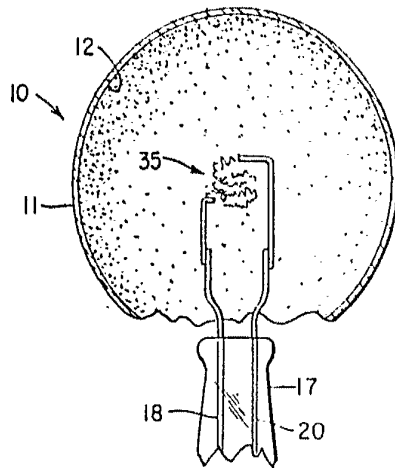
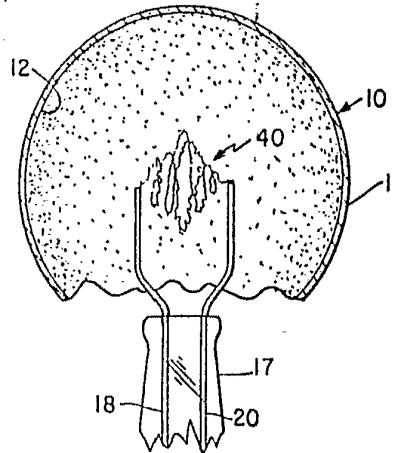


FIG. 4



Escala variable

MADRID, 22 MAR. 1978

A.L. DE LAHERRAN Y DE LAS POZAS  
APODERADO

Fdo. Guillermo Fernández