

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 770**

51 Int. Cl.:

H01J 61/12 (2006.01)

H01J 61/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2011 E 11161565 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013 EP 2375439**

54 Título: **Lámpara HID regulable de arco corto con color constante durante la regulación**

30 Prioridad:

08.04.2010 IN DE08672010

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2013

73 Titular/es:

**FLOWIL INTERNATIONAL LIGHTING (HOLDING)
B.V. (100.0%)
Prins Bernhardplein 200
1097 JB Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**HOKER, JAMES y
LODE, DERHAEG**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 434 770 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Lámpara HID regulable de arco corto con color constante durante la regulación.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una lámpara HID (descarga de alta intensidad, del inglés *high intensity discharge*) de arco corto, en general, y en particular a una lámpara HID (descarga de alta intensidad) regulable de haluro metálico de arco corto de terminación única con color constante durante la regulación.

Descripción de la técnica relacionada

10 Las fuentes de luz para iluminación fotográfica se producen en dos temperaturas de color diferentes, 5600 K para adaptarse al material de película para luz natural usado para la filmación en exteriores y 3200 K para adaptarse al material de película de wolframio usado para la iluminación de interiores. La luz de 5600 K se produce por lámparas de haluro metálico de alta intensidad de la variedad de arco corto de cuarzo. Hasta ahora, la luz de 3200 K se produce casi exclusivamente mediante lámparas halógenas de wolframio puesto que no ha sido posible fabricar una lámpara de haluro metálico de arco corto de cuarzo de dicha temperatura de color baja en versión de terminación única que además permanezca estable durante su vida útil. Esto es desafortunado porque la vida útil de dichas lámparas
15 halógenas es bastante corta, su eficacia luminosa es muy baja y producen enormes cantidades de radiación infrarroja no deseada. Para producir una lámpara HID de 3200 K HID, es necesario sodio en el relleno químico del tubo del arco. Aunque esto es bien conocido para lámparas de iluminación general, no ha sido posible fabricar una lámpara adecuada para servicios de foto/proyección debido a la carga de potencia muy alta, en la que la temperatura de color y el voltaje de la lámpara se incrementarán rápidamente debido a la pérdida de sodio y la vida útil de la lámpara sería extremadamente corta.

20 El problema se ha resuelto parcialmente en la técnica anterior por el uso de materiales de tubo cerámicos en lugar de cuarzo. Sin embargo, estos tienen el inconveniente principal de ser translúcidos, pero no lo bastante transparentes ópticamente, y por lo tanto no son adecuados para lámparas de arco corto del tipo reivindicado aquí. La naturaleza difusa del material cerámico dispersa la luz en exceso y los hace inadecuados para su uso en aparatos de proyección óptica.
25

Adicionalmente, la carga de potencia con tubos de arco cerámicos es limitada y sólo existen hasta 400 W. Se requieren vatajes mucho más altos para aplicaciones de proyección óptica.

30 La patente alemana DE10234758 se refiere a una lámpara halógena de vapor metálico que tiene características de color buenas comparables, en particular, con respecto a las variaciones de color entre lámparas y a la estabilidad de color durante la vida útil en comparación con las lámparas halógenas de vapor metálico con material de pared cerámico del recipiente de descarga. Se lograron buenos resultados con el sistema de tres componentes de una mezcla de NaI, SCl₃ y HoI₃, en el que también se puede omitir totalmente el HoI₃ en el límite, si bien no totalmente óptimo, de un sistema de dos componentes. Esta patente no habla sobre la regulación.

35 La patente japonesa JP6084496 se refiere a la lámpara de descarga de vapor metálico de alta presión que encierra haluros metálicos elegidos para reducir el cambio de color durante la modulación de la salida de luz. Durante la regulación de una lámpara de haluro metálico convencional que comprende un relleno de haluro de sodio-escandio más mercurio, el color cambia debido al cambio relativo en las presiones de vapor de mercurio frente a los haluros de sodio-escandio. En un estado regulado, proporcionalmente existe una radiación de haluro menor y una radiación de mercurio incrementada, lo que da como resultado un incremento no deseado de la temperatura de color. Esta patente
40 enseña que, con la sustitución de mercurio por gas xenón, el color de la luz irradiada permanece más estable durante la regulación. Como consecuencia de su diseño libre de mercurio, esta lámpara requiere un equipo de control especial y una presión de funcionamiento muy alta. La eficacia luminosa es inferior en comparación con las lámparas que contienen mercurio.

45 La patente de los EE.UU. 6.819.050 describe lámparas de haluro metálico de cerámica de alta intensidad. Proporciona una lámpara de haluro metálico de descarga de arco para su uso en partes integrantes de iluminación seleccionadas que tienen una cámara de descarga con paredes permeables a la luz visible o la radiación electromagnética de una forma seleccionada que delimita una región de descarga cuyas paredes soportan un par de electrodos en la región de descarga separados entre sí. En esta patente, el quemador está fabricado de material cerámico. La lámpara descrita no es adecuada para aplicaciones foto-ópticas debido a que se basa en un recipiente de descarga cerámico, con una
50 naturaleza de dispersión de luz que incrementa las dimensiones reales de la fuente de luz.

La patente de los EE.UU. 7.423.380 se refiere a una tecnología para obtener una característica de color deseada así como para evitar que los tubos finos se rompan, en una lámpara de haluro metálico de cerámica que se puede regular. Proporciona una lámpara de haluro metálico regulable que se evita que no se encienda debido a una fuga de un tubo de arco atribuible a una rotura que se produce en los tubos finos, así como que produce una característica de color deseada, en la que la lámpara de haluro metálico incluye haluro de metal de las tierras raras, haluro de sodio, y haluro de magnesio, siendo el haluro de metal de las tierras raras al menos uno de haluro de disprosio, haluro de tulio, haluro de holmio, haluro de cerio y haluro de praseodimio, y siendo el haluro de magnesio al menos uno de yoduro de
55

magnesio y bromuro de magnesio. Las enseñanzas de dicha patente son adecuadas para un vataje de desde 70 hasta 250 W.

5 La publicación n.º JP6349443 divulga una lámpara foto-óptica regulable con un relleno a base de hafnio, circonio, estaño, tantalio y antimonio. Esta lámpara tiene una temperatura de color alta de >5000 K y por lo tanto no es adecuada para reemplazar las lámparas halógenas de wolframio de 3200 K.

En la técnica anterior, había sido muy difícil lograr un índice de reproducción cromática muy alto tal como el que proporcionan las lámparas halógenas de wolframio, combinado con la eficacia muy alta de las lámparas de haluro metálico de color de luz natural existentes, y en todos los casos la salida de luz cambiaría a una temperatura de color inaceptablemente alta cuando se regula.

10 Con todas las restricciones o limitaciones analizadas anteriormente, es esencial tener una lámpara HID de arco corto que tenga una temperatura de color correlacionada baja de aproximadamente 3200 K, que pueda mantener la misma durante la regulación.

Por tanto, el propósito de la invención consiste en superar las desventajas de la técnica anterior, ideando una lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto que sea adecuada para aplicaciones foto-ópticas.

15 El objetivo principal de la presente divulgación es proporcionar una lámpara HID regulable de arco corto con color constante.

Otro objetivo de la presente divulgación es proporcionar una lámpara HID regulable de arco corto con color constante durante la regulación.

20 Otro objetivo de la presente divulgación es incrementar la vida útil, la eficacia de la lámpara y la reducción en la salida de calor en comparación con las lámparas halógenas de wolframio.

Otro objetivo más de la presente divulgación es proporcionar una lámpara HID regulable de arco corto con color constante que produzca un IRC alto.

Otro objetivo más de la presente divulgación es proporcionar una lámpara HID regulable de arco corto con temperatura de color baja.

25 Para cumplir los requisitos de una alternativa adecuada a las lámparas halógenas de wolframio de 3200 K empleadas en la iluminación de película y de estudio, una versión basada en haluro metálico de alta eficacia debería ofrecer luz de la misma temperatura de color correlacionada combinada con un índice de reproducción cromática muy alto con un exceso de Ra90, y de forma ideal también debería poder mantener estas dos propiedades cuando la potencia disipada por la lámpara se reduzca para atenuar su flujo luminoso.

30 De acuerdo con la invención, se proporciona una lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto, como se define en la reivindicación 1.

35 Para superar los problemas mencionados anteriormente y para lograr dichos objetivos, la presente divulgación proporciona una lámpara de haluro metálico de arco corto de terminación única, con un tubo de arco que tiene una proporción de aspecto de $\geq 1,1$ y que está equipada con al menos un electrodo de wolframio. De acuerdo con la divulgación, la geometría del tubo de arco junto con una mezcla química del tubo de arco en una lámpara de arco corto de terminación única de carga alta produce un índice de reproducción cromática muy alto, temperatura de color baja y color constante durante la regulación.

40 En un modo de realización preferente de la presente divulgación, el tubo de arco (recipiente de descarga) está en forma elipsoide equipado con un cierre hermético en los dos extremos del recipiente de descarga en cada caso, en el que el recipiente de descarga comprende un par de electrodos de wolframio con un extremo libre longitudinal a lo largo del eje de simetría proyectado hacia el interior del tubo de arco (recipiente de descarga) desde cada cierre hermético en el que cada electrodo está sellado de forma estanca al vacío por una lámina metálica de molibdeno, estando encapsulado este montaje por y estando herméticamente sellado en el confinamiento de cuarzo. El tubo de arco se rellena con una mezcla química que comprende al menos los yoduros y/o bromuros de sodio, escandio, holmio
45 (Na-Sc-Ho) y opcionalmente Tl y los yoduros o bromuros de Hg. La carga eléctrica de la lámpara está en un exceso de 50 vatios por milímetro de longitud del arco.

La mezcla química está en el intervalo de un 0,75-2% en peso de HoX_3 , 45-85% en peso de NaX, 1,5-5,5% en peso de ScX_3 , preferentemente además de un 0,1-1% en peso de TlX y un 10-50% en peso de HgX , donde X puede ser Br o I.

50 Se proporciona la lámpara HID regulable de arco corto con color constante en la que el tubo de arco se rellena con la mezcla química mencionada anteriormente combinada con la proporción de aspecto $\geq 1,1$.

La cantidad en la que se usan los yoduros / bromuros de Ho, Na, Sc, Tl es tal que se logre una temperatura de color correlacionada (TCC) en el intervalo de 3000-3500 K, preferentemente de aproximadamente 3200 K y se añade HgBr_2 para evitar el ennegrecimiento de la lámpara.

La carga eléctrica es de 50-250 W/mm de longitud de arco y la carga de la pared es de alrededor de 50-150 W/cm².

La lámpara de acuerdo con la presente divulgación es adecuada hasta y por encima de 4000 W.

Breve descripción de los dibujos

5 Cabe señalar, sin embargo, que los dibujos adjuntos sólo ilustran modos de realización típicos de la presente divulgación y por lo tanto, no se deben considerar como limitantes de su alcance, la divulgación puede admitir otros modos de realización igualmente eficaces.

La fig. 1 muestra una lámpara HID regulable de arco corto con color constante durante la regulación, de acuerdo con la presente divulgación;

la fig. 2 muestra representaciones esquemáticas de tubos de arco provistos de acuerdo con la presente divulgación.

10 La fig. 3a y 3b muestra el gráfico entre la temperatura de color constante y la regulación.

Descripción de los modos de realización preferentes

Se puede hacer referencia a la figura 1, que muestra una lámpara de haluro metálico de arco corto de terminación única 100 sin funda externa, cuyo tubo de arco 11 tiene una proporción de aspecto específica y está equipado con un par de electrodos de wolframio 12. La lámpara comprende un protector 13 fusionado alrededor del cable de retorno adyacente 14, y un primer soporte de centro 15. El tubo de arco (recipiente de descarga) 11 se rellena con gas inerte y una mezcla química que comprende al menos los yoduros y/o bromuros de sodio, escandio, holmio (Na-Sc-Ho) y opcionalmente Tl y yoduros y bromuros de Hg. El tubo de arco (recipiente de descarga) tiene una forma de bombilla elipsoide. Un cierre hermético 16 está equipado en los dos extremos del elipsoide 17 en cada caso. El tubo de arco (recipiente de descarga) 11 tiene la mezcla química descrita anteriormente. En el recipiente de descarga, un par de electrodos de wolframio 12 con un extremo libre longitudinal a lo largo del eje de simetría se proyectan hacia el interior del tubo de arco (recipiente de descarga) 11 desde cada cierre hermético 16. Los electrodos 12, en cada caso, se sellan de forma estanca al vacío por un cierre hermético de lámina metálica de molibdeno 18, conectada eléctricamente, con la que se suelda el electrodo 12, contra el cuarzo del cierre hermético 16.

25 En un extremo de dicha lámpara anterior, una base individual 19 con dos contactos eléctricos formados se conecta sobre dos clavijas de contacto 20 con una ramificación del suministro de potencia eléctrica en cada caso. El tubo de arco (recipiente de descarga) 11 y el cable de retorno 14 se sostienen por la base de la lámpara 19.

30 La fig. 2 muestra la proporción de aspecto (longitud del espacio de descarga / diámetro) del tubo de arco. El uso de la nueva mezcla química junto con la proporción de aspecto (longitud del espacio de descarga / diámetro) +/- 1,4 en una lámpara HID de cuarzo de arco corto logra la temperatura de color baja, el IRC alto y el color constante durante la vida útil previamente inalcanzables a partir de una lámpara de arco corto de terminación única de carga alta. Por tanto, la presente divulgación incrementa la vida útil y la eficacia de la lámpara con una reducción en la salida de calor. La mezcla química está en el intervalo de un 0,75-2% en peso de HoX₃, 45-85 % en peso de NaX, 1,5-5,5% en peso de ScX₃, 0,1-1% en peso de TlX y 10-50% en peso de HgX, donde X puede ser Br o I. En un modo de realización, la mezcla química está en el intervalo de un 1,0-1,5% en peso de HoX₃, 70,0-71,0% en peso de NaX, 2,0-4,0% en peso de ScX₃, 0,1-0,5% en peso de TlX y 20,0-30,0% en peso de HgX₂ donde X puede ser Br o I.

35 La cantidad en la que se usan los yoduros / bromuros de Ho, Na, Sc, Tl es tal que se logre una TCC de 3000-3500 K, preferentemente de aproximadamente 3200K, y se añade HgBr₂ para evitar el ennegrecimiento de la lámpara. La carga eléctrica de la lámpara está en el intervalo de 100-175 vatios por milímetro de longitud del arco. La carga de la pared es de alrededor de 50-150W/cm².

40 La fig. 3a y 3b muestra el gráfico entre la temperatura de color correlacionada (TCC en K) y la regulación (en W) con respecto a la potencia de la lámpara (en W) y la coordenada Y del color. A partir del gráfico resulta evidente que la temperatura de color con respecto a la potencia de la lámpara y a la coordenada Y del color durante la regulación permanece más o menos constante. Esto se logra por la perfecta combinación de la mezcla química que comprende haluros tales como yoduros y/o bromuros de Na-Sc-Ho y opcionalmente también Tl, la carga de la pared y las dimensiones de la lámpara (proporción de aspecto). Para diversas lámparas con diferentes valores para las variables mencionadas anteriormente, la TCC se mide en función de la potencia. Los parámetros están optimizados para tener una curva que sea lo más plana posible (sólo un cambio muy pequeño en la TCC si cambia la potencia). Además, el valor de Y de las coordenadas de color permanece más o menos estable. En la técnica anterior, a menudo, si se regulan las lámparas de haluro metálico, la temperatura de color aumenta y adquieren un color verdoso, lo que da como resultado un valor de Y mayor.

45 Cabe señalar que la presente divulgación es susceptible de sufrir modificaciones, adaptaciones y cambios por los expertos en la técnica. Se pretende que dichos modos de realización variantes que emplean los conceptos y características de esta divulgación estén dentro del alcance de la presente divulgación, que se expone adicionalmente en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto que comprende un tubo de arco con al menos un electrodo de wolframio en la que el tubo de arco comprende una mezcla química que comprende yoduros y/o bromuros de sodio, escandio, holmio (Na-Sc-Ho) y tiene una proporción de aspecto de $\geq 1,1$,
10 en la que la mezcla química está en el intervalo de un 0,75-2% en peso de HoX_3 , 45-85% en peso de NaX , 1,5-5,5% en peso de ScX_3 , en la que X puede ser Br o I, logrando de este modo una temperatura de color correlacionada (TCC) en el intervalo de 3000-3500 K, y en la que la lámpara está configurada para mantener la temperatura de color correlacionada (TCC) con una coordenada Y constante del color a lo largo de un intervalo de regulación por debajo de aproximadamente un 78% de la potencia nominal.
2. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en la reivindicación 1, en la que la mezcla química incluye yoduros y/o bromuros de talio (Tl).
- 15 3. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la mezcla química incluye yoduros o bromuros de mercurio (Hg) para evitar el ennegrecimiento de la lámpara.
4. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en las reivindicaciones anteriores, en la que la mezcla química también incluye un 0,1-1% en peso de TlX y un 10-50% en peso de HgX_2 , en la que X puede ser Br o I.
- 20 5. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tubo de arco está dispuesto dentro de un protector de detención ultravioleta.
6. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la carga eléctrica es de 50-250 vatios por milímetro de longitud de arco.
7. La lámpara HID de cuarzo regulable de arco corto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la carga de la pared es de 50-150W/cm².

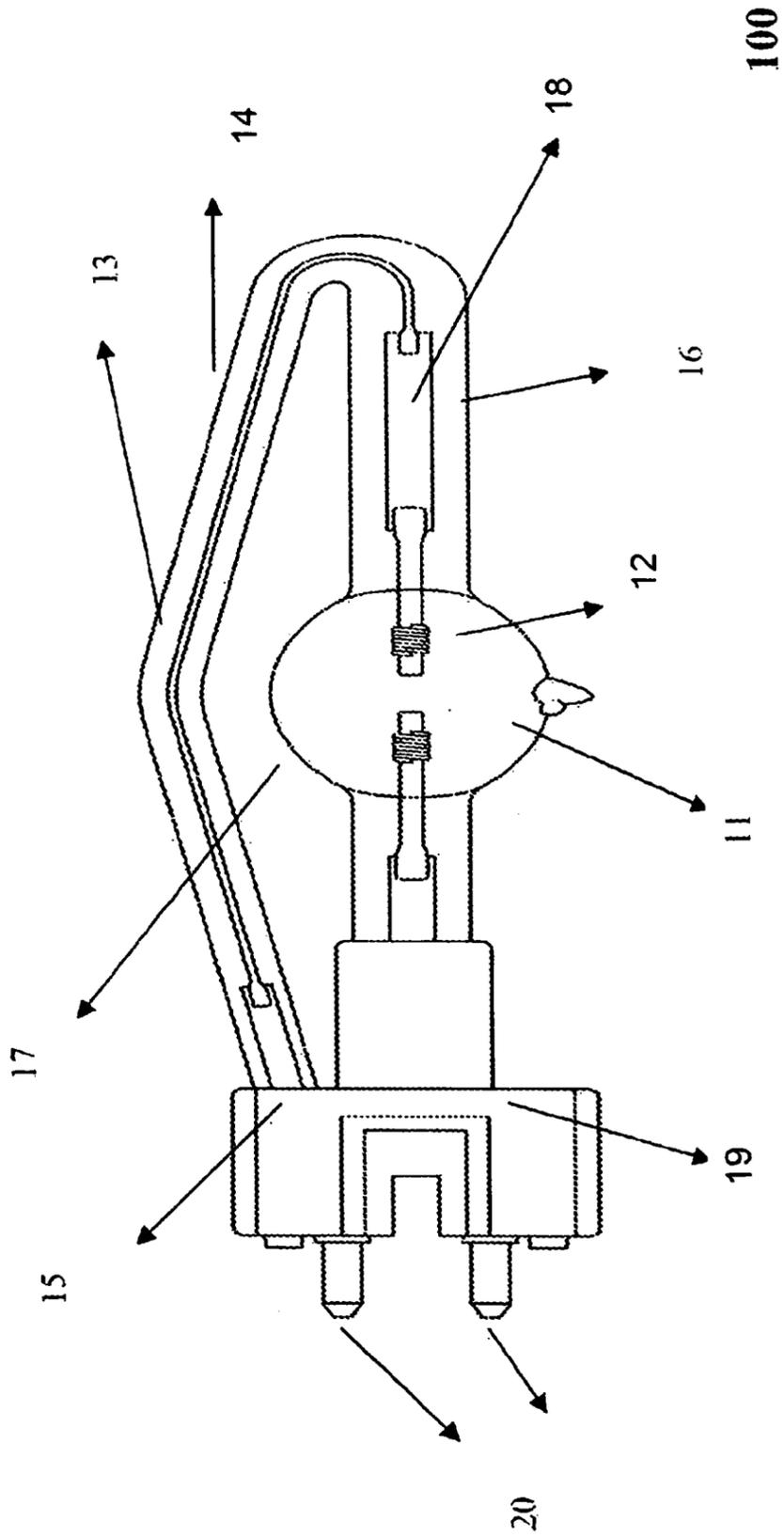


Figure 1

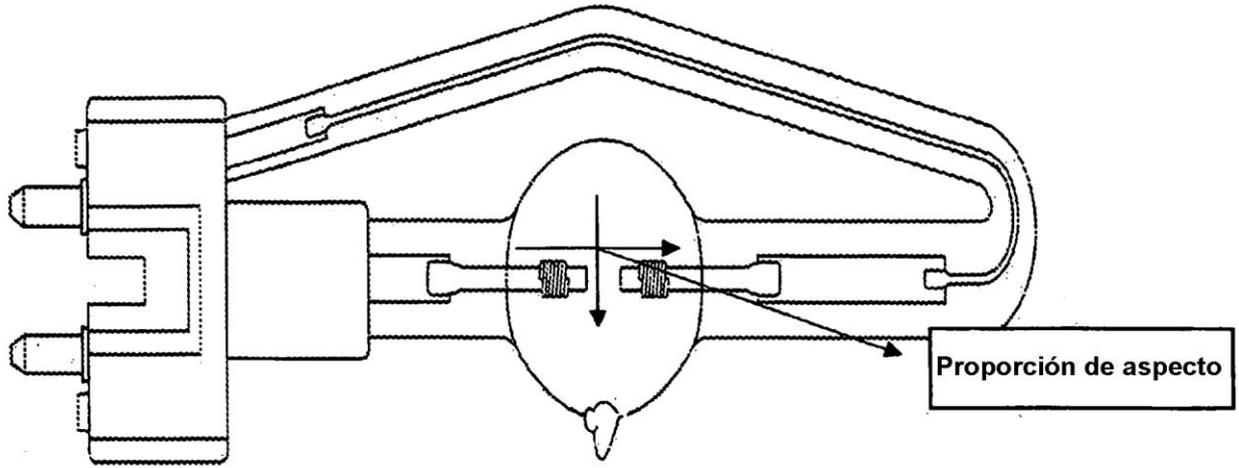


Figura 2

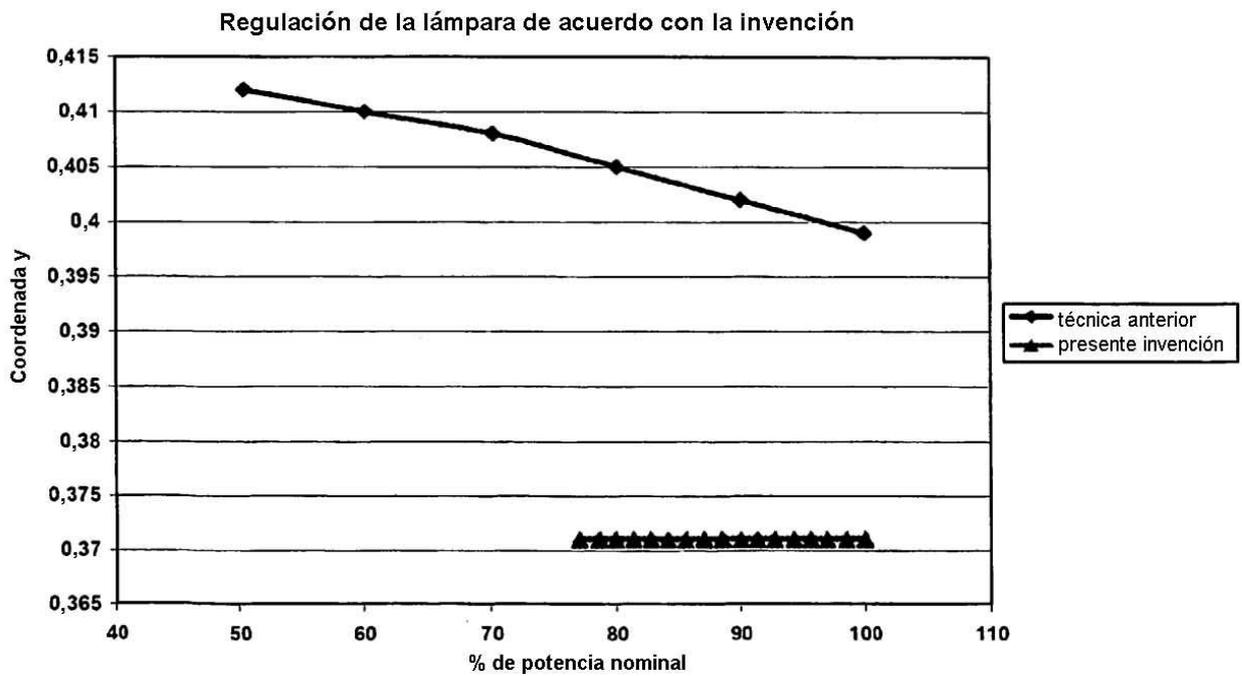
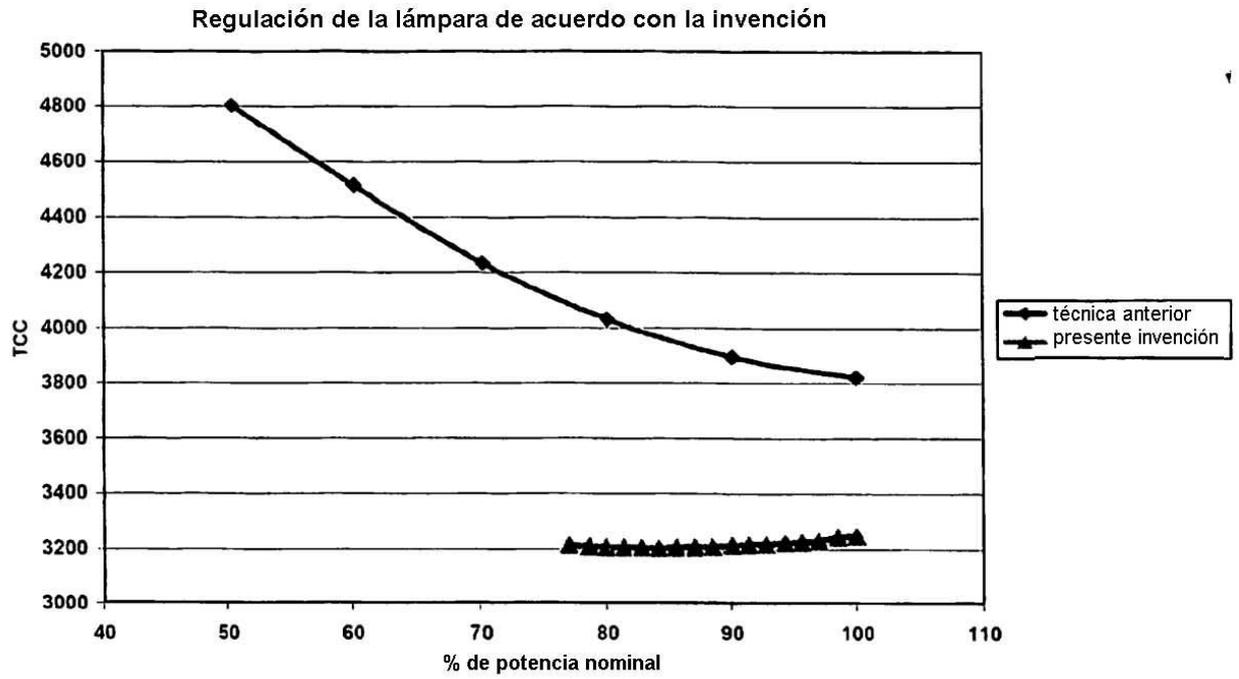


Figura 3a y 3b