

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 691**

51 Int. Cl.:

H01J 61/12 (2006.01)

H01J 61/34 (2006.01)

H01J 61/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2009 E 09782856 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2347430**

54 Título: **Lámpara de descarga libre de mercurio**

30 Prioridad:

17.11.2008 DE 102008057703

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

12.09.2014

73 Titular/es:

**OSRAM GMBH (100.0%)
Marcel-Breuer-Strasse 6
80807 München, DE**

72 Inventor/es:

**WERNER, FRANK;
BRUCHHAUSEN, MATTHIAS;
TSILIMIS, GRIGORIOS y
BEDYNEK, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 493 691 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 de descarga libre de mercurio

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una lámpara de descarga libre de mercurio, en particular una lámpara de
 descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno libre de mercurio para faros de vehículos, que se hace
 funcionar con una potencia inferior a 30 vatios, con un receptáculo de descarga transparente, en cuya cámara de
 descarga se adentran electrodos para generar una descarga de gas, estando presentes en la cámara de descarga
 halogenuros metálicos y un gas iniciador. A este respecto, el valor mencionado anteriormente para la potencia se
 10 refiere al funcionamiento cuasiestacionario de la lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno
 libre de mercurio, es decir tras finalizar su fase de inicio y puesta en marcha, cuando los halogenuros metálicos en la
 cámara de descarga de la lámpara están completamente vaporizados. Durante su fase de puesta en marcha, la
 lámpara puede hacerse funcionar con una potencia claramente superior.

Estado de la técnica

15 Por el estado de la técnica se conocen lámparas de descarga libres de mercurio, en las que el mercurio utilizado en
 un gas de descarga se sustituye por otros halogenuros metálicos. Sin embargo, si no está previsto mercurio en el
 tubo de quemador cerrado se reduce la tensión entre los electrodos, de modo que es necesaria una mayor corriente
 eléctrica para mantener la tensión. Esto da como resultado una mayor pérdida de potencia del balasto para la
 lámpara de descarga libre de mercurio en comparación con una lámpara de descarga que contiene mercurio
 convencional. Dado que en el montaje de una lámpara con un flujo luminoso de más de 2000 lm, tal como el emitido
 20 por una lámpara de descarga libre de mercurio, es preceptivo proporcionar adicionalmente una instalación de
 limpieza de los cristales delanteros de faros y una regulación del nivel de las lámparas, la utilización de lámparas
 libres de mercurio como equipamiento de serie no era de interés para los fabricantes de automóviles.

25 Por consiguiente, en el estado de la técnica, por ejemplo en el documento US 2004/0150344, se propuso realizar
 una lámpara de descarga libre de mercurio con una demanda de potencia reducida y un flujo luminoso disminuido
 reduciendo las dimensiones del tubo de descarga y acortando la separación entre electrodos en el tubo de descarga.
 De este modo, a pesar de un suministro de potencia reducido, puede mantenerse la temperatura en el tubo a un
 nivel necesario para una tensión constante.

30 Sin embargo, en esta lámpara conocida por el estado de la técnica resulta desventajoso que el arco voltaico que se
 forma en el tubo de descarga reducido presenta una extensión espacial demasiado pequeña, de modo que no es
 posible utilizar estas lámparas en los faros existentes.

Exposición de la invención

Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una lámpara libre de mercurio, en particular una
 lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno con potencia reducida, que pueda utilizarse en
 faros convencionales.

35 Este objetivo se soluciona mediante una lámpara de descarga según la reivindicación 1 de la solicitud.

Según la invención, el volumen de relleno reducido de los halogenuros metálicos conduce a un aumento de la
 amplitud de arco, de modo que puede conseguirse un dimensionamiento del arco voltaico suficiente también en el
 caso de una lámpara de descarga que se hace funcionar con una potencia inferior a 30 vatios.

40 Otro condicionante de la demanda de potencia y el flujo luminoso emitido son las características térmicas de la
 lámpara. Cuanto más calor se disipe desde el receptáculo de descarga o la cámara de descarga, más potencia se
 necesitará para proporcionar una temperatura del "cold spot" (es decir la temperatura en el punto más frío en la
 cámara de descarga) comparable y un rendimiento luminoso comparable.

45 La cámara de descarga está rodeada habitualmente además por un tubo externo que, lleno de aire, constituye un
 cierto aislamiento térmico, aunque no bueno, de la cámara de descarga. Sin embargo, mediante una variación del
 relleno de gas del tubo externo se modifican las características térmicas de la lámpara y se mejora el aislamiento
 térmico de la cámara de descarga. La influencia del relleno del tubo externo sobre la temperatura de la cámara de
 descarga se describe, por ejemplo, en el documento DE 103 34 052.

50 Por consiguiente, en los ejemplos de realización, en un espacio intermedio definido por el tubo externo y el
 receptáculo de descarga se introduce un gas o mezcla de gases con menor conductividad térmica que el aire. Esto
 conduce a que se disipe menos calor desde la cámara de descarga al tubo externo, de modo que con la misma

potencia se consiguen una mayor temperatura y con ello también una mayor temperatura del "cold spot" así como un mayor rendimiento luminoso. En conclusión, esto conduce a que con un rendimiento luminoso y una temperatura constantes puede reducirse la potencia con la que se hace funcionar la lámpara de descarga.

5 En lugar de un gas con menor conductividad también es posible vaciar el espacio intermedio entre el receptáculo de descarga y el tubo externo, con lo que puede conseguirse igualmente un aislamiento térmico mejorado de la cámara de descarga. Como gases de relleno del tubo externo se prefieren especialmente, por ejemplo, Xe, I₂, SF₆ y Ar.

Además, tal como muestra otro ejemplo de realización preferido, en lugar de una presión estándar de 0,5 bar, el gas puede introducirse con una presión de 0,05 - 0,2 bar en el espacio intermedio. En particular, en el caso de usar gas xenón y argón, ha demostrado ser especialmente ventajosa una presión de desde 0,05 bar hasta 0,2 bar.

10 Dado que, tal como se describió anteriormente, la demanda de potencia de la lámpara está determinada en particular por la temperatura que debe alcanzarse en la cámara de descarga, también pueden variarse otros parámetros que influyen en la temperatura. Por ejemplo, la temperatura predominante en la cámara de descarga está determinada también por el dimensionamiento del propio receptáculo de descarga así como por los electrodos dispuestos dentro del mismo.

15 Así, por ejemplo en otro ejemplo de realización preferido, pueden reducirse las dimensiones de la cámara de descarga, presentando ventajosamente el receptáculo de descarga en una región central entre los electrodos enfrentados un diámetro interno de desde 1,5 mm hasta 2,7 mm, en particular desde 2,1 mm hasta 2,5 mm. Adicionalmente, también en todos los ejemplos de realización, el volumen de la cámara de descarga está definido en de 17 mm³ a 22 mm³ para limitar la demanda de potencia de la lámpara de descarga.

20 En otro ejemplo de realización preferido, la distancia óptica entre los electrodos enfrentados entre sí, dispuestos en la cámara de descarga, está reducida a un valor de desde 3,2 mm hasta 3,8 mm, en lugar de los 4,2 mm habituales. Además, la longitud del segmento de electrodo que se extiende en la cámara de descarga puede optimizarse a un valor de desde 0,3 mm hasta 1,8 mm. Adicional o alternativamente a esto, también puede ajustarse el diámetro de los electrodos a un valor de entre 0,2 mm y 0,3 mm, en particular de 0,23 mm a 0,28 mm, con lo que puede influirse
25 igualmente en la temperatura en la cámara de descarga y con ello en la demanda de potencia de la lámpara de descarga.

Es especialmente ventajosa una lámpara de descarga en la que no sólo se reduce la potencia en el funcionamiento normal, es decir durante su funcionamiento tras finalizar la fase de inicio y puesta en marcha, sino también la potencia durante la fase de puesta en marcha de los 85 vatios habituales a de 35 vatios a 70 vatios, preferiblemente
30 de 40 vatios a 60 vatios.

En todos los ejemplos de realización, la lámpara está ajustada a un flujo luminoso menor de 2000 lm y tiene una demanda de potencia inferior a 30 vatios. A este respecto, el intervalo de valores mencionado anteriormente para la potencia se refiere al funcionamiento cuasiestacionario de la lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno, es decir tras finalizar su fase de inicio y puesta en marcha, cuando los halogenuros metálicos en la
35 cámara de descarga de la lámpara están completamente vaporizados. Durante su fase de puesta en marcha, la lámpara se hace funcionar preferiblemente con una potencia claramente mayor en el intervalo de desde preferiblemente 40 vatios hasta 60 vatios, para conseguir una vaporización rápida de los halogenuros metálicos.

Es especialmente ventajosa una lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno con un consumo de potencia de 25 vatios durante su funcionamiento normal y con una temperatura de color aumentada con respecto
40 al estado de la técnica. La lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno para faros de vehículos convencional (también denominada lámpara D4) tiene una temperatura de color de 4100 Kelvin. Una mayor temperatura de color mejora la percepción de obstáculos en la oscuridad y la visibilidad. La lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno según el ejemplo de realización especialmente preferido de la invención tiene por tanto una temperatura de color en el intervalo de desde 4500 Kelvin hasta 5200 Kelvin. Para alcanzar una
45 temperatura de color tan alta, los halogenuros metálicos contenidos en la cámara de descarga de la lámpara de descarga según la invención comprenden halogenuros de los metales sodio y escandio, encontrándose la razón molar de sodio con respecto a escandio preferiblemente en el intervalo de desde 2,0 hasta 2,8 y de manera especialmente preferible a 2,5. Adicionalmente, los halogenuros metálicos contenidos en la cámara de descarga de la lámpara de descarga según la invención comprenden con el mismo fin también halogenuro de indio con un
50 porcentaje en el intervalo de desde el 2 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso. Además, como gas iniciador se usa preferiblemente xenón con una presión de llenado en frío en el intervalo de desde 10 bar hasta 18 bar, para garantizar una emisión inmediata de luz blanca tras el inicio de la descarga de gas en la lámpara de descarga de alta presión, una temperatura de color aumentada y una ampliación del arco de descarga. Los halogenuros metálicos también comprenden, según un ejemplo de realización preferido, halogenuro de zinc, para
55 aumentar la tensión de alumbrado de la lámpara de descarga de alta presión según la invención o ajustarla a un valor deseado. Sin embargo, también es posible hacer funcionar la lámpara sin halogenuro de zinc, para conseguir una mejora del rendimiento luminoso.

En las reivindicaciones dependientes, en la descripción y en las figuras se definen ventajas adicionales y formas de realización preferidas.

Breve descripción de las figuras

5 A continuación se describirá más detalladamente la invención mediante ejemplos de realización mostrados en las figuras.

Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una sección transversal longitudinal a través de una lámpara de descarga libre de mercurio según los ejemplos de realización preferidos de la invención; y

10 la figura 2 una representación gráfica comparativa de dos lámparas con diferentes gases de relleno de tubo externo, estando indicados en el eje vertical la temperatura de tubo externo máxima en grados Celsius y en el eje horizontal el consumo de potencia eléctrica de la lámpara en vatios.

La figura 1 muestra una sección transversal longitudinal esquemática a través de una lámpara de descarga según la invención libre de mercurio.

15 Esta lámpara está prevista para su utilización en un faro de vehículos. Presenta un receptáculo 10 de descarga de cristal de cuarzo hermetizado en ambos sentidos. Según la invención, la cámara de descarga del receptáculo de descarga tiene un volumen en el intervalo de desde 17 mm^3 hasta 22 mm^3 . En la lámpara de descarga representada en este caso, la cámara de descarga tiene un volumen de $20,0 \text{ mm}^3$, en el que está encerrado de manera hermética a los gases un relleno ionizable. En la región de la cámara 106 de descarga, ventajosamente, el contorno interno del receptáculo 10 de descarga está configurado en forma de cilindro circular y su contorno externo en forma de elipsoide.

20

Para proporcionar el volumen menor de la cámara 106 de descarga, el receptáculo 10 de descarga puede estar dimensionado de tal manera que el diámetro interno del receptáculo 10 de descarga en la región de la cámara 106 de descarga mide entre 1,5 mm y 2,7 mm, en particular entre 2,1 mm y 2,5 mm. En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el diámetro interno del receptáculo 10 de descarga en la región de la cámara 106 de descarga asciende a 2,4 mm y su diámetro externo asciende a 6,0 mm.

25

Los dos extremos 101, 102 del receptáculo 10 de descarga están hermetizados en cada caso por medio de un sellado 103, 104 con lámina de molibdeno. Las láminas 103, 104 de molibdeno presentan en cada caso una longitud de aproximadamente 6,5 mm, una anchura de aproximadamente 2 mm y un grosor de aproximadamente 25 mm.

30 En el espacio interno del receptáculo 10 de descarga se encuentran dos electrodos 11, 12, entre los que, durante el funcionamiento de la lámpara, se forma el arco de descarga responsable de la emisión luminosa. Los electrodos 11, 12 están compuestos de wolframio. Su grosor o su diámetro se encuentra en el intervalo de desde 0,2 mm hasta 0,3 mm, en particular de 0,23 mm a 0,28 mm, ascendiendo la longitud de los segmentos de los electrodos que se extienden en la cámara 106 de descarga a de 0,3 mm a 1,8 mm. Preferiblemente, la distancia óptica entre los extremos de los electrodos 11, 12 que se adentran en la cámara 106 de descarga asciende aproximadamente a de

35 3,2 mm a 3,8 mm.

Los electrodos 11, 12 están unidos en cada caso, a través de uno de los sellados 103, 104 con lámina de molibdeno y a través de la alimentación 13 de energía alejada del casquillo y el retorno 17 de energía o a través de la alimentación 14 de energía en el lado del casquillo, de manera eléctricamente conductora con una toma eléctrica del casquillo 15 de lámpara compuesta esencialmente de plástico. El solapamiento entre el electrodo 11 y la lámina 103 de molibdeno unida con el mismo puede ascender a $1,3 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$.

40

El receptáculo 10 de descarga está rodeado por un tubo 16 externo de vidrio. El tubo 16 externo presenta un apéndice 161 anclado en el casquillo 15. El receptáculo 10 de descarga presenta en el lado del casquillo una prolongación 105 tubular de cristal de cuarzo, en la que discurre la alimentación 14 de energía en el lado del casquillo.

45 El área de superficie dirigida hacia el retorno 17 de energía del receptáculo 10 de descarga puede estar dotada de un recubrimiento 107 transparente eléctricamente conductor. Este recubrimiento 107 se extiende preferiblemente en la dirección longitudinal de la lámpara por toda la longitud del tubo 106 de quemador y por una parte, aproximadamente el 50 por ciento, de la longitud de los extremos 101, 102 hermetizados del receptáculo 10 de descarga. El recubrimiento 107 está aplicado preferiblemente sobre el lado externo del receptáculo 10 de descarga y se extiende por aproximadamente del 5 por ciento al 10 por ciento del perímetro del receptáculo 10 de descarga. El recubrimiento 107 está compuesto de óxido de zinc dopado, por ejemplo de óxido de zinc dopado con flúor o

50

antimonio o por ejemplo de óxido de zinc dopado con boro y/o litio.

5 Esta lámpara de descarga de alta presión se hace funcionar en posición horizontal, es decir con electrodos 11, 12 dispuestos en un plano horizontal, estando orientada la lámpara de tal manera que el retorno 17 de energía discurre por debajo del receptáculo 10 de descarga y del tubo 16 externo. Detalles de este recubrimiento 107 que actúa como adyuvante de inicio se describen en el documento EP 1 632 985 A1. El tubo 16 externo está compuesto de cristal de cuarzo, que está dopado con sustancias que absorben los rayos ultravioletas, tales como por ejemplo óxido de cerio y óxido de titanio. Composiciones de vidrio adecuadas para el vidrio del tubo externo se dan a conocer en el documento EP 0 700 579 B1.

10 Según la invención, en la cámara 106 de descarga están encerrados, de manera hermética a los gases, halogenuros metálicos que emiten luz y halogenuros metálicos también así como xenón como gas noble de inicio.

15 Los halogenuros metálicos que emiten luz, que cumplen principalmente la función de emisión de luz, son compuestos de los halogenuros de Na, Sc e In. Los halogenuros metálicos también sirven principalmente para aumentar la tensión de alumbrado y para controlar el color, para obtener un color de luz deseado (luz blanca). Los halogenuros metálicos también pueden ser, por ejemplo, un compuesto de los halogenuros de Al, Cs, Ho, In, Tl, Tm y Zn. La cantidad total de los halogenuros metálicos asciende según la invención a de 5 mg/ml a 15 mg/ml. De este modo se garantiza que el arco voltaico que se forma entre los electrodos presente una extensión espacial suficiente, es decir una amplitud suficiente o una sección transversal suficiente.

20 Tal como se describió anteriormente, el diámetro interno del receptáculo 10 de descarga en la región de la cámara 106 de descarga en el centro entre los electrodos 11, 12 enfrentados asciende aproximadamente a de 1,5 mm a 2,7 mm. La distancia óptica entre los extremos de los electrodos 11, 12 que se adentran en la cámara 106 de descarga asciende aproximadamente a de 3,2 mm a 3,8 mm y la longitud de los segmentos de los electrodos 11, 12 que se extienden en la cámara 106 de descarga asciende aproximadamente a de 0,3 mm a 1,8 mm. Con una construcción de este tipo se garantiza una descarga estable con una potencia baja de aproximadamente 15 vatios a 30 vatios.

25 El receptáculo 10 de descarga puede presentar en la región de la cámara 106 de descarga a lo largo de su eje longitudinal, además, dimensiones internas menores que las de los receptáculos de descarga convencionales del estado de la técnica, ascendiendo la distancia entre los extremos de los electrodos 11, 12 en el lado de descarga aproximadamente a de 3,2 mm a 3,8 mm (menos de 4,2 mm, según las especificaciones ECE). La longitud de los segmentos de los electrodos 11, 12 que se extienden en la cámara de descarga asciende aproximadamente a de 30 0,3 mm a 1,8 mm (menos que la longitud de desde 1,0 mm hasta 2,0 mm según el estado de la técnica).

Además, el diámetro interno del receptáculo 10 de descarga en la región de la cámara 106 de descarga en el centro entre los electrodos 11, 12 enfrentados asciende aproximadamente a de 1,5 mm a 2,7 mm (menos que el diámetro interno máximo correspondiente de la cámara de descarga según el estado de la técnica). Por tanto, la cámara 106 de descarga presenta un volumen menor.

35 Aunque se reduce la tensión de alumbrado, pero reduciéndose la descarga de calor desde la cámara 106 de descarga, pueden mejorarse el flujo luminoso y el rendimiento luminoso. Aunque la potencia eléctrica suministrada a la lámpara de descarga asciende aproximadamente a de 15 vatios a 30 vatios y con ello es menor que en las lámparas según el estado de la técnica, que presentan un consumo de potencia eléctrica de 35 vatios, la lámpara de descarga según la invención alcanza esencialmente el mismo rendimiento luminoso que las lámparas según el estado de la técnica, que se hacen funcionar con 35 vatios.

40 Dado que la distancia entre los extremos de los electrodos 11, 12 en el lado de descarga asciende aproximadamente a de 3,2 mm a 3,8 mm (menos que las especificaciones ECE) y la longitud de los segmentos de los electrodos 11, 12 que se extienden en la cámara 106 de descarga asciende aproximadamente a de 0,3 mm a 1,8 mm (menos que la longitud de desde 1,0 hasta 2,0 mm según el estado de la técnica), además, el halogenuro metálico que emite luz no puede condensarse en la base de los electrodos 11, 12. De este modo se mejora igualmente el rendimiento luminoso.

El espacio intermedio entre el receptáculo 10 de descarga y el tubo 16 externo está lleno de un gas noble con una presión de aproximadamente 1 bar o menos, de modo que el espacio sirve como aislador frente al calor irradiado desde la cámara 106 de descarga.

50 En particular, ha demostrado ser ventajoso introducir xenón con una presión de desde 50 mbar hasta 200 mbar en el espacio intermedio, dado que de este modo se consigue un aislamiento especialmente bueno. Sin embargo, Ar, I₂ y SF₆ también tienen propiedades de aislamiento ventajosas. En lugar de introducir un gas térmicamente aislante en el espacio intermedio también puede ser ventajoso vaciar el espacio intermedio, con lo que puede observarse un buen aislamiento, en particular con un vacío de menos de 0,01 mbar.

La figura 2 muestra una lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno (lámpara D4), en la que el espacio intermedio se llenó con diferentes gases o se vació. A este respecto se aplicó la temperatura de tubo externo máxima para los diferentes rellenos de tubo externo o vacío en función del consumo de potencia eléctrica de la lámpara.

5 A este respecto, en el eje horizontal en la figura 2 se representa la potencia aplicada en vatios, mientras que el eje vertical muestra la temperatura máxima medida del tubo externo. Una temperatura del tubo externo menor significa que tiene lugar una menor conducción de calor del gas de relleno.

10 En la figura 2, el gráfico 2 muestra los valores de medición de una lámpara D4 con aire en el tubo externo, el gráfico 4 los valores de medición con xenón en el tubo externo y el gráfico 6 los valores de medición con el tubo externo vaciado.

Tal como puede deducirse claramente a partir de la figura 2, el llenado con aire muestra una conductividad térmica mayor y con ello también una temperatura de tubo externo mayor que las lámparas llenas de xenón o a vacío.

15 Por tanto, debido a la menor conductividad térmica del xenón o el vacío en comparación con el aire, se guía también menos calor desde la cámara de descarga al tubo externo, de modo que la cámara de descarga también presenta la temperatura necesaria en el caso de una potencia reducida.

20 La figura 1 muestra una sección transversal longitudinal a través de una lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno según los ejemplos de realización especialmente preferidos de la invención. Según el ejemplo de realización especialmente preferido de la lámpara de descarga de alta presión de vapor de metal-halógeno según la invención, en la cámara de descarga están contenidos como halogenuros metálicos halogenuros de los metales sodio, escandio, indio y zinc. El xenón sirve como gas iniciador así como para la generación de luz inmediatamente tras el inicio de la descarga de gas. La cantidad total de los halogenuros metálicos en la cámara 106 de descarga asciende en este ejemplo de realización especialmente preferido a 0,2 mg. En la cantidad total de 0,2 mg de halogenuro metálico están contenidos el 38,2 por ciento en peso de yoduro de sodio (NaI), el 44 por

25 peso de yoduro de escandio (ScI_3), el 2,8 por ciento en peso de yoduro de indio (InI) y el 15 por ciento en peso de yoduro de zinc (ZnI_2). El volumen de la cámara 106 de descarga asciende a 0,02 ml o 20 mm³. En la cámara 106 de descarga está contenido además xenón con una presión de llenado en frío de 12 bar. El diámetro o el grosor de los electrodos 11, 12 asciende en el ejemplo de realización especialmente preferido a 0,275 mm y la distancia o la distancia ópticamente eficaz entre los electrodos 11, 12 asciende a 3,6 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lámpara de descarga libre de mercurio con un receptáculo (10) de descarga transparente, que está rodeado por un tubo (16) externo transparente y que presenta una cámara (106) de descarga, en la que se adentran electrodos (11, 12) para generar una descarga de gas, estando contenidos en la cámara (106) de descarga halogenuros metálicos, en una cantidad en el intervalo de desde 5 miligramos hasta 15 miligramos por 1 mililitro del volumen de cámara de descarga, y gas iniciador y comprendiendo los halogenuros metálicos halogenuros de los metales sodio, escandio e indio,
- caracterizada porque
- la cámara (106) de descarga presenta un volumen en el intervalo de desde 17 mm³ hasta 22 mm³,
- 10 - el espacio intermedio entre el tubo (16) externo y el receptáculo (10) de descarga está lleno de un gas o mezcla de gases con una conductividad térmica menor que la del aire, o en el espacio intermedio existe un vacío con una presión inferior a 1 mbar,
- el flujo luminoso de la lámpara es inferior a 2000 lm y
- 15 - el consumo de potencia eléctrica de la lámpara tras finalizar su fase de inicio y puesta en marcha, cuando los halogenuros metálicos están completamente vaporizados en la cámara (106) de descarga de la lámpara, es inferior a 30 vatios.
2. Lámpara de descarga según la reivindicación 1, en la que el gas o mezcla de gases que se encuentra en el espacio intermedio presenta una presión inferior a 1 bar, preferiblemente de 0,05 a 0,2 bar.
- 20 3. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el receptáculo (10) de descarga en la región de la cámara (106) de descarga en una región central entre los electrodos (11, 12) presenta un diámetro interno en el intervalo de valores de desde 1,5 mm hasta 2,7 mm, en particular desde 2,1 mm hasta 2,5 mm.
4. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la distancia óptica entre los electrodos (11, 12) que se adentran en la cámara (106) de descarga se encuentra en el intervalo de valores de desde 3,2 mm hasta 3,8 mm.
- 25 5. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el diámetro o el grosor de los electrodos (11, 12) se encuentra en el intervalo de desde 0,2 mm hasta 0,3 mm.
6. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el segmento de los electrodos (11, 12) que se extiende en la cámara (106) de descarga presenta una longitud en el intervalo de desde 0,3 mm hasta 1,8 mm.
- 30 7. Lámpara de descarga según la reivindicación 1, en la que los halogenuros metálicos comprenden adicionalmente halogenuro de zinc.
8. Lámpara de descarga según la reivindicación 1 ó 7, en la que la razón molar de sodio con respecto a escandio se encuentra en el intervalo de valores de desde 2,0 hasta 2,8.
- 35 9. Lámpara de descarga según la reivindicación 1, 7 ó 8, en la que el porcentaje de halogenuro de indio en los halogenuros metálicos se encuentra en el intervalo de desde el 2 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso.
10. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el gas iniciador comprende xenón con una presión de llenado en frío en el intervalo de 10 bar a 18 bar.
- 40 11. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la lámpara presenta durante su fase de puesta en marcha un consumo de potencia eléctrica en el intervalo de desde 35 vatios hasta 70 vatios, y en particular desde 40 vatios hasta 60 vatios.
12. Lámpara de descarga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la lámpara presenta durante su funcionamiento, tras finalizar la fase de inicio y puesta en marcha, un consumo de potencia eléctrica en el intervalo de desde 20 vatios hasta 25 vatios.

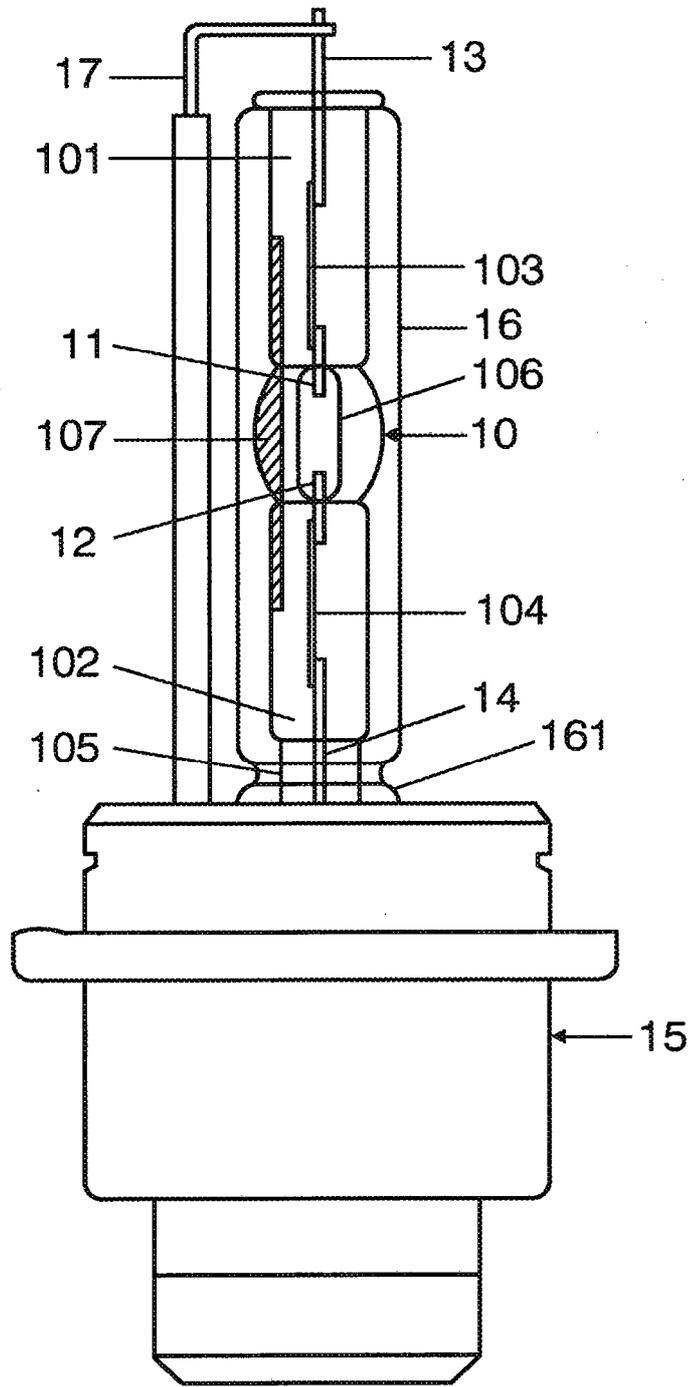


FIG 1

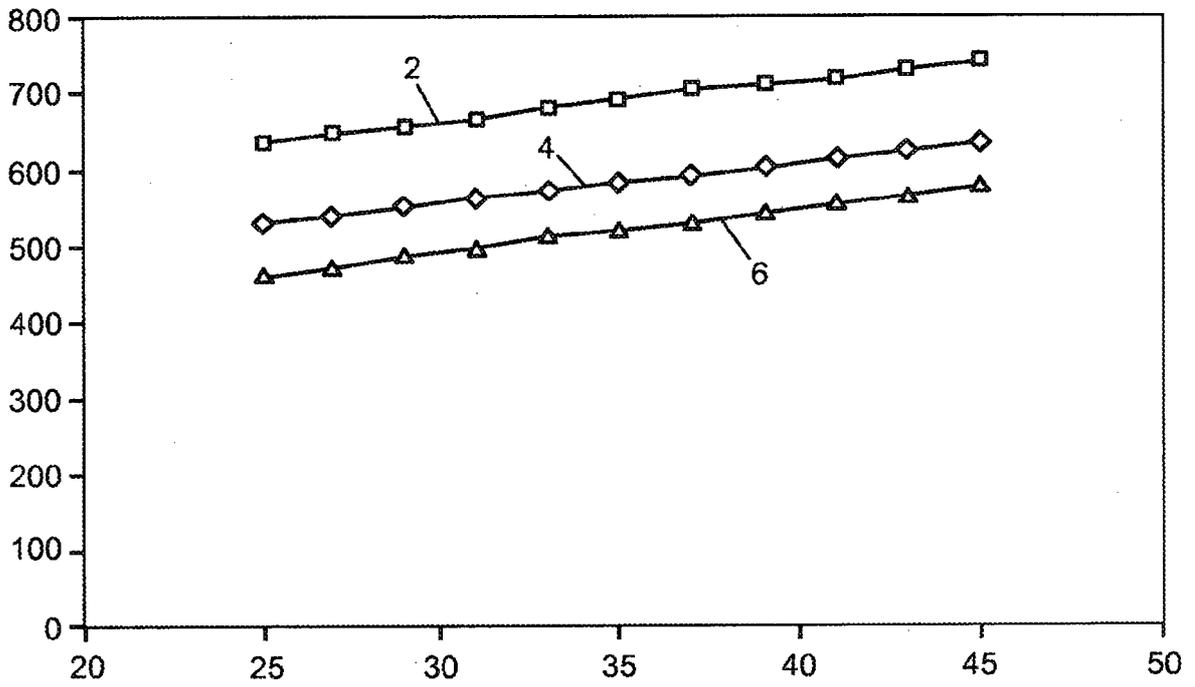


FIG 2