

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

20 NOV. 1978

19 ES 21 22	11 NUMERO 468.743	10 A1
	FECHA DE PRESENTACION 13-4-1978	



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO 77/04132	32 FECHA 15-4-1977	33 PAIS Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H01J	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UNA LAMPARA DE DESCARGA EN VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION"

71 SOLICITANTE (S) N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN (PHN 8763 Spain - HK/TS)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda
--

72 INVENTOR (ES) Johannes Adrianus Josephus Maria van Vliet
--

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.393)

El invento se refiere a una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión que comprende un tubo de descarga que contiene xenon y también sodio, teniendo el tubo de descarga una forma cilíndrica circular y estando provisto el tubo de descarga en cada uno de sus extremos de un respectivo electrodo interno, y en donde:

$$P_{\text{xenon}} > P_{\text{sodio}}$$

donde P_{xenon} representa la presión en Torr del xenon en el tubo de descarga a 300° Kelvin y P_{sodio} la presión de vapor de sodio en Torr. en el tubo de descarga durante el estado de funcionamiento de la lámpara.

Una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión de la técnica anterior del tipo definido anteriormente está expuesta, por ejemplo, en la Memoria de Patente Norteamericana Número 3.248.590. En una realización de esa lámpara conocida el gas xenon solamente funciona como gas moderador.

El tubo de descarga de esa lámpara conocida tiene un diámetro interior relativamente grande, a saber de 6 milímetros. Esto es un inconveniente, como se indicará posteriormente.

El rendimiento luminoso, por ejemplo expresado en lúmenes por vatio, de una lámpara del tipo definido anteriormente está determinado entre otras cosas por la presión del gas xenon en el tubo de descarga en el estado de funcionamiento de la lámpara y por el material de la pared y el espesor de la pared de ese tubo de descarga. Se utiliza frecuentemente óxido de aluminio (debido al carácter

corrosivo del sodio) como material de pared. Con un diámetro interior relativamente grande del tubo de descarga (como en la lámpara conocida indicada) la presión de xenon máxima es solamente más bien baja. Las presiones de xenon altas dan lugar, en el caso de un diámetro interior del tubo de descarga grande, ya sea a una situación en la cual el tubo de descarga es mecánicamente demasiado débil o, cuando se utiliza una pared más gruesa para el tubo de descarga, a unas pérdidas de absorción de luz mayores en la pared del tubo de descarga.

La presión de xenon en el estado de funcionamiento de la lámpara está también determinada, por supuesto, por la temperatura media T_b en grados Kelvin del tubo de descarga de esa lámpara en ese estado de funcionamiento. Por consiguiente, si la presión (estado frío) a 300° Kelvin (a saber, a temperatura ambiente) del xenon en el tubo de descarga es, por ejemplo, x Torr, entonces la presión del xenon en el estado de funcionamiento es aproximadamente x ($T_b/300$) Torr. Con una temperatura típica T_b de aproximadamente 2.400° Kelvin, la presión de xenon en el estado de funcionamiento de la lámpara es, por consiguiente, de aproximadamente $8x$ Torr.

Un objeto del invento es indicar, para una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión del tipo definido anteriormente, cómo puede escogerse la presión de xenon relativamente alta, y esto de tal modo que, también en combinación con otros parámetros, puede conseguirse un rendimiento luminoso alto con un tubo de descarga mecánicamente robusto en grado suficiente.

Una lámpara de descarga de vapor de sodio de al-

ta presión de acuerdo con el invento, que comprende un tubo de descarga que contiene xenon y también sodio, teniendo el tubo de descarga una forma cilíndrica circular, estando provisto el tubo de descarga en cada extremo de un electrodo interno respectivo y en donde

$$P_{\text{xenon}} > P_{\text{sodio}}$$

donde P_{xenon} representa la presión en Torr. del xenon en el tubo de descarga a 300° Kelvin y P_{sodio} representa la presión de vapor de sodio en Torr. en el tubo de descarga durante el estado de funcionamiento de la lámpara, está caracterizada porque

$$\frac{240}{\sqrt{d}} < P_{\text{sodio}} < \frac{300}{\sqrt{d}} ; \text{ y } 1,25 < \frac{P_{\text{xenon}}}{P_{\text{sodio}}} < 6$$

y porque $1 < d < 5$

donde: d es el diámetro interior (en mm) del tubo de descarga.

Una ventaja de una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión de acuerdo con el invento es que cuando la construcción del tubo de descarga es suficientemente fuerte mecánicamente (por la elección de un diámetro del tubo de descarga interior pequeño) el rendimiento luminoso puede ser alto puesto que pueden utilizarse presiones más altas. Con un diámetro interior de tubo de descarga inferior a un milímetro existe el inconveniente de que las pérdidas de calor de la descarga se hacen tan grandes que el rendimiento de la producción de luz es inaceptablemente bajo.

Deberá observarse que con presiones de vapor de sodio por encima de la gama especificada para ellas, la composición espectral de la luz emitida por la lámpara se desvía demasiado de la curva de rendimiento luminoso espectral requerida, de modo que la eficacia luminosa de la lámpara resulta afectada perjudicialmente. Con presiones de vapor de sodio por debajo de la gama especificada, la eficiencia de la descarga en arco en el tubo de descarga disminuye fuertemente para altas presiones de xenon.

Partiendo del diámetro interior máximo anteriormente mencionado de 5 mm para el tubo de descarga, cuando se reduce el diámetro interior por debajo de 5 mm aumentan las llamadas pérdidas por conducción de calor. Escogiendo, sin embargo, de acuerdo con el invento, la presión de xenon en el tubo de descarga de modo que sea alta, se reducen las pérdidas por conducción calorífica. Escogiendo un diámetro interior del tubo de descarga más pequeño se obtiene una presión del gas moderador de xenon más alta, lo cual es tanto posible como deseable. La reducción de las pérdidas por conducción calorífica antes mencionadas en la descarga, mediante la adición de gas xenon, es originada por la baja conducción calorífica del xenon.

Una presión de xenon a 300° Kelvin superior a la presión de vapor de sodio en el estado de funcionamiento de la lámpara en un factor superior a 6, lo cual implica que la presión de xenon en el estado de funcionamiento de la lámpara es superior a la presión de sodio, por ejemplo, en más de un factor de 50, tiene el inconveniente de que la tensión de arranque requerida de la lámpara se hace inaceptablemente alta y no se compensa por el aumento de la efi-

lucencia luminosa.

Deberá observarse que una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión que comprende un tubo de descarga que contiene xenon y también sodio, siendo la presión del xenon en el estado de funcionamiento de la lámpara mayor que la presión de sodio, es conocida "per se" por la solicitud de Patente Alemana 7500551. Sin embargo, esa lámpara conocida tiene también el inconveniente de un diámetro interior relativamente grande del tubo de descarga (de más de 6 mm) y, adicionalmente, la presión de vapor de sodio relativamente baja inferior a 70 Torr.

La Memoria de Patente Norteamericana 3.906.272 expone también una lámpara de vapor de sodio de alta presión que comprende un tubo de descarga que tiene un diámetro interior que es, ciertamente, inferior a 5 mm, pero que tiene una baja presión de xenon, de modo que en esa lámpara el xenon funciona solamente como gas de ignición o cebado.

Con una realización preferida de una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión de acuerdo con el invento:

$$2,5 \sqrt{\frac{W}{V}} < d < 3,1 \sqrt{\frac{W}{V}}$$

donde:

W representa la potencia en vatios del tubo de descarga en el estado de funcionamiento; y

V es la tensión de funcionamiento en voltios de ese tubo de descarga en el estado de funcionamiento de la lámpara.

Una ventaja de esta realización preferida es que

la carga térmica de la pared, por ejemplo expresada en vatios por cm^2 de la superficie interior del tubo de descarga, puede entonces tomar un valor aceptable, por ejemplo cuando se utiliza óxido de aluminio como material para la pared del tubo de descarga.

Una mejora adicional de esa realización preferida de una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión, de acuerdo con el invento, satisface también la condición:

$$0,54 \sqrt{W \cdot V} < A < 0,66 \sqrt{W \cdot V}$$

donde A representa la separación en mm entre los dos electrodos del tubo de descarga.

Una ventaja de esta mejora es que, cuando el valor de la potencia deseada en vatios o de la tensión de funcionamiento deseada de la lámpara está ya fijada, se obtiene una separación de electrodos óptima con esta realización preferida.

Se explicarán ahora adicionalmente realizaciones del invento con referencia al dibujo, que representa una vista en perspectiva de una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión de acuerdo con el invento.

En el dibujo, la referencia 1 representa un tubo de descarga cuya pared consiste en óxido de aluminio densamente compactado. Este tubo está dispuesto en un bulbo exterior 2. La referencia 3 indica una base de la lámpara. El tubo 1 de descarga está provisto de dos electrodos principales internos 4 y 5, respectivamente, que están dispuestos cerca de los extremos de este tubo de des-

carga. El electrodo principal 4 está conectado a una banda metálica 7 a través de un terminal pasante 6. Esta banda 7 está conectada a un conductor 8 de varilla. La porción principal de este conductor 8 de varilla es paralela al tubo 1 de descarga. Este conductor de varilla está eléctricamente conectado a un contacto de la base 3 de la lámpara. Es utilizada una porción 9 prolongada del conductor 8 de varilla para soportar y centrar el tubo 1 de descarga en el bulbo exterior 2. El electrodo principal 5 está conectado, a través de un terminal pasante tubular 10, a una banda metálica conductora 11. El otro extremo de esta banda 11 está eléctricamente conectado a otro contacto en la base 3 de la lámpara.

Adicionalmente, el tubo de descarga está provisto de un electrodo auxiliar externo 20, que está arrollado alrededor de ese tubo. Este electrodo auxiliar 20 está sujeto cerca del electrodo principal 4 al tubo 1 de descarga por medio de un bucle conductor 20a. En el otro extremo del tubo de descarga este electrodo 20 de cebado está conectado a un muelle 21 de tensión. El otro extremo de este muelle 21 está eléctricamente conectado a un condensador 22 dispuesto en el espacio entre el tubo 1 de descarga y el bulbo exterior 2. El otro extremo del condensador 22 está conectado a la banda metálica 11 que conduce al electrodo principal 5 del tubo 1 de descarga.

El muelle 21 somete al electrodo auxiliar 20 a una sollicitación de tracción. Esto hará que el electrodo auxiliar esté mantenido en estrecho contacto con la pared exterior del tubo 1 de descarga en todo momento.

El relleno del tubo 1 de descarga se compone de

sodio y xenon. El espacio entre el tubo 1 de descarga y el bulbo exterior 2 está sometido a vacío.

La lámpara descrita es encendida, por ejemplo, con un cebador (no representado) provisto de un tiristor, por ejemplo como se indica en la solicitud de Patente Alemana Número 6904456. En el estado de funcionamiento, la lámpara descrita está conectada, a través de una impedancia inductiva de estabilización de aproximadamente 0,5 Henrios, a una red de alimentación de corriente alterna de aproximadamente 220 voltios, 50 períodos. En la siguiente tabla se incluyen detalles adicionales de la lámpara descrita.

La temperatura del punto más frío en el tubo 1 de descarga es, en el estado de funcionamiento de la lámpara de acuerdo con el invento, aproximadamente 1020° Kelvin. A esta temperatura corresponde una presión de vapor de sodio en el tubo de descarga de aproximadamente 170 Torr. La temperatura media del tubo 1 de descarga es aproximadamente de 2.400° Kelvin en el estado de funcionamiento de la lámpara.

Las dimensiones, etc, así como otros datos concernientes a la lámpara descrita están especificados en la columna (I) de la tabla. La columna (II) presenta detalles relativos a una segunda lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión de acuerdo con el invento.

TABLA

	I	II
Potencia W (en vatios)	100	70
Temperatura V de funcionamiento (en voltios)	100	100
Intensidad de corriente (en amperios)	1,09	0,77
Diámetro interior d del tubo de descarga (en mm)	2,75	2,35
Espesor de pared del tubo de descarga (en mm)	0,6	0,6
Separación de los electrodos principales (en mm) (A)	60	50
Peso del sodio en el tubo de descarga (en miligramos)	3	3
P_{sodio} en el estado de funcionamiento (en Torr)	170	180
$P_{\text{Xenon frío}}$ (en Torr)	375	400
P_{Xenon} en el estado de funcionamiento (en Torr)	3000	3200
Eficacia Luminosa (lúmenes/watio)	105	97

Esta tabla muestra que en el primer ejemplo (I) se satisfacen las siguientes condiciones:

- 1) Presión de xenon a temperatura ambiente, a saber a 300° Kelvin, mayor que la presión de sodio (en el estado de funcionamiento), a saber 375 Torr con relación a 170 Torr.
- 2) El diámetro d interior del tubo de descarga está comprendido entre 1 y 5 mm, a saber d es 2,75 mm.
- 3) La presión de sodio en el estado de funcionamiento está comprendida entre:

$$\frac{240}{\sqrt{d}} \quad \text{y} \quad \frac{360}{\sqrt{d}}$$

La presión de sodio es : 170 Torr, y

$$\frac{240}{\sqrt{d}} = \frac{240}{\sqrt{2,75}} = 145 \text{ y}$$

$$\frac{360}{\sqrt{d}} = \frac{360}{\sqrt{2,75}} = 217.$$

$$4) \quad 1,25 < \frac{P_{\text{xenon}}}{P_{\text{sodio}}} < 6$$

La relación entre la presión de xenon y la presión de sodio en la lámpara descrita de acuerdo con el invento es:

$$\frac{375}{170} = 2,2$$

5) También se satisface:

$$2,5 \sqrt{\frac{W}{V}} < d < 3,1 \sqrt{\frac{W}{V}}$$

para $d = 2,75$ y

$$2,5 \sqrt{\frac{W}{V}} = 2,5 \text{ y}$$

5

$$3,1 \sqrt{\frac{W}{V}} = 3,1$$

6) Finalmente, se satisface que:

$$0,54 \sqrt{W \cdot V} < A < 0,66 \sqrt{W \cdot V}$$

10

Puesto que $A = 60$ y

$$0,54 \sqrt{W \cdot V} = 54 \text{ y}$$

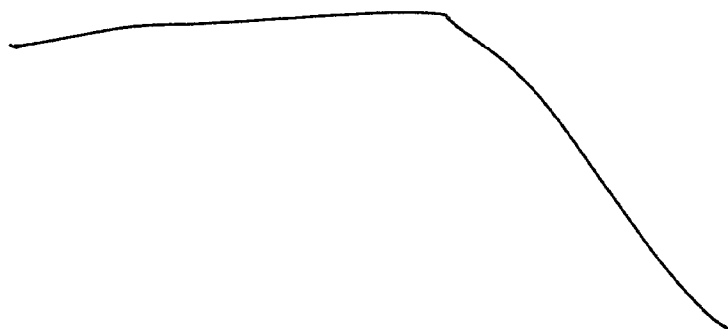
$$0,66 \sqrt{W \cdot V} = 66.$$

15

Puede verse, de un modo similar, que el ejemplo II de la tabla también satisface las condiciones 1 a 4 impuestas.

20

En las dos realizaciones indicadas de lámparas de acuerdo con el invento la alta eficacia luminosa debe ser también atribuida a la favorable distribución espectral de la luz emitida que se obtiene con el diámetro relativamente pequeño del tubo de descarga y las presiones más bien altas de sodio y xenon utilizadas con el mismo.



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
 de Invención en España, por VEINTE años, son los que se re
 cogen en las reivindicaciones siguientes.

10 1ª.- Una lámpara de descarga de vapor de sodio
 de alta presión que comprende un tubo de descarga que con
 tiene xenon y también sodio, teniendo el tubo de descarga
 una forma cilíndrica circular, estando provisto el tubo
 de descarga en cada extremo de un electrodo interno respec
 tivo, y en donde $P_{\text{xenon}} > P_{\text{sodio}}$, donde P_{xenon} representa
 la presión en Torr. del xenon en el tubo de descarga a
 15 300° Kelvin y P_{sodio} representa la presión de vapor de so
 dio en Torr. en el tubo de descarga durante el estado de
 funcionamiento de la lámpara, caracterizada porque
 $(240/\sqrt{d}) < P_{\text{sodio}} < 360/\sqrt{d}$, y $1,25 < (P_{\text{xenon}}/P_{\text{sodio}}) < 6$,
 y porque $1 < d < 5$, donde d es el diámetro interior (en mm)
 20 del tubo de descarga.

25 2ª.- Una lámpara de descarga de vapor de sodio
 de alta presión de acuerdo con la reivindicación 1ª, carac
 terizada porque $2,5 \sqrt{W/V} < d < 3,1 \sqrt{W/V}$, don
 de W representa la potencia en vatios del tubo de descarga
 en el estado de funcionamiento de la lámpara y V es la
 tensión de funcionamiento en voltios de ese tubo de descar
 ga en el estado de funcionamiento de la lámpara.

30 3ª.- Una lámpara de descarga de vapor de sodio
 de alta presión de acuerdo con la reivindicación 2ª, carac
 terizada porque $0,54 \sqrt{W.V.} < A < 0,66 \sqrt{W.V.}$, donde A

representa la separación en mm entre los dos electrodos del tubo de descarga.

4ª.- "UNA LAMPARA DE DESCARGA EN VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION".

5

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25.ABR.1978

P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



