

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 992**

51 Int. Cl.:

**H01J 61/92** (2006.01)

**H01J 61/82** (2006.01)

**H01J 61/34** (2006.01)

**H01J 61/16** (2006.01)

**H01J 61/26** (2006.01)

**H01J 61/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2008 E 08767162 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2149146**

54 Título: **Lámpara de sodio de alta presión**

30 Prioridad:

**24.05.2007 SE 0701251**

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

**08.09.2016**

73 Titular/es:

**AURALIGHT INTERNATIONAL AB (100.0%)  
P.O. BOX 508  
371 23 KARLSKRONA, SE**

72 Inventor/es:

**SEVERINSSON, MIKAEL y  
WERNER, BJÖRN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 581 992 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 sodio de alta presión

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una lámpara de sodio de alta presión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere, pero no se limita, a la industria de fabricación de lámparas.

10 **Antecedentes de la invención**

Las lámparas de sodio de alta presión (HPS) pueden tener un tubo de arco alargado que se encierra dentro de una cubierta de vidrio evacuada, en la que el tubo de arco aloja los electrodos de la lámpara HPS. La lámpara HPS tiene de esta manera un vacío dentro de la cubierta de vidrio (bombilla de vidrio) para aislar el tubo de arco de cambios en la temperatura ambiental. El tubo de arco puede fabricarse de un óxido translúcido y una fuerte descarga tiene lugar a una temperatura y presión elevada. Los electrodos del tubo de arco se conectan a la base de la lámpara por medio de conductores, proporcionados dentro de la cubierta de vidrio.

Las lámparas HPS están disponibles en vatajes de 35 hasta 1000 vatios, pero los vatajes más comunes están entre 50 a 400 vatios. Una lámpara HPS de 1000 vatios puede por sí sola producir más de 140 000 lúmenes, con una eficacia de luz mayor de 150 lm/W. una lámpara HPS normal necesita entre 2500 y 4000 V de pulso de inicio para encenderse. Las condiciones operativas estándar para lámparas HPS en una red de tensión CA necesitan una tensión de suministro de 230 V/50 Hz. Las lámparas HPS son en general muy sensibles a las desviaciones en el suministro de tensión principal.

El documento EP 0 477 914 divulga una lámpara HPS que tiene dos tubos de arco para incrementar la vida útil. Ambos tubos de arco se activan mediante generadores de pulso que generan una tensión de encendido con el 50 % de probabilidad de operar cada tubo de arco. Se evita el encendido de uno de los tubos de arco más frecuentemente que el del otro, en el que puede evitarse que la tensión en la lámpara se eleve como resultado de la disipación de sodio promovida en cada uno de los tubos de arco. Los tubos de arcos se acoplan en paralelo.

El documento GB 2 289 160 divulga una lámpara de haluro de metal que comprende sodio y está dispuesta con un tubo de arco, en el que la lámpara se diseña para evitar la pérdida de sodio debido a una carga negativa en el tubo de arco dentro de la lámpara. El tubo de arco se acopla a la parte de base por medio de un conductor que se extiende adyacente al tubo de arco. Para reducir la pérdida de sodio o la migración de iones de sodio del tubo de arco, el conductor está provisto de un manguito aislante.

El documento GB 5 412 275 divulga una lámpara eléctrica tapada que tiene un vaso de lámpara de vidrio de cuarzo. Un tubo aislante se proporciona alrededor de un conductor que se extiende más allá del único tubo de arco.

Una lámpara HPS se divulga en el documento US 4 333 032. Esta lámpara HPS se diseña para solucionar el problema con la disminución de sodio con el tubo de arco, acortando la vida de la lámpara. La construcción del documento US 4 333 032 tiene una película de bario dispuesta en la pared interior de la cubierta de vidrio a una distancia predeterminada, atrayendo fotoelectrones al conductor de introducción de las lámparas en lugar de al tubo de arco.

El objetivo de la presente invención también es lograr una lámpara HPS con un rendimiento de larga vida. Es también un objetivo proporcionar una lámpara HPS que asegure que las aplicaciones de iluminación críticas permanecerán encendidas, incluso después de cortes de energía momentáneos. Otro objetivo también es proporcionar una lámpara HPS que asegure una menor inclinación de la salida de luz y una lámpara HPS que implique una representación de color incrementado.

El objetivo de la presente invención es de esta manera superar los inconvenientes de las técnicas conocidas.

55 **Sumario de la invención**

Esto se ha solucionado mediante la lámpara HPS que se define en la introducción, en la que la lámpara HPS se caracteriza por los elementos de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Por tanto, la difusión de iones de sodio del tubo de arco, debido a la alta temperatura y la alta presión dentro del tubo de arco, puede reducirse. Se ha demostrado que la corriente fotoelectrónica desde el conductor metálico (que también puede usarse como una estructura de montaje de metal del tubo de arco) se reducirá en un 90 %. Ya que la pérdida de sodio (la difusión de iones de sodio) del tubo de arco depende de la cantidad de liberación de iones negativos a partir del conductor metálico, la pérdida de sodio será muy pequeña, cuando el miembro de pantalla proteja el conductor metálico de manera que el conductor metálico no esté expuesto al tubo de arco.

65

De esta manera, la recarga negativa que afecta a los iones de sodio positivos del tubo de arco será menor. Esto conducirá a una menor difusión de iones de sodio desde el tubo de arco incrementando la vida de la lámpara de sodio de alta presión y, al mismo tiempo, esta reducción de absorción de iones reducirá el oscurecimiento del tubo de arco y el lado interior de la cubierta de vidrio teniendo como resultado una menor disminución de la salida de luz.

5

La lámpara de sodio de alta presión comprende un segundo tubo de arco.

De tal manera, una lámpara de sodio de alta presión está provista de tubos de arco dobles. Esto proporciona un ciclo de vida incluso más largo para la lámpara de sodio de alta presión. Este segundo tubo de arco asegura que las aplicaciones de iluminación críticas permanecerán encendidas, incluso tras cortes de energía momentáneos. Ya que solo un tubo de arco está activo a la vez (quemando), la solución de doble tubo de arco duplica la vida útil de la lámpara de sodio de alta presión. El tubo de arco con la menor presión interior se encenderá primero, por lo que los otros permanecerán desactivados. En caso de un corte de energía momentáneo, el otro tubo de arco se encenderá más fácilmente por que este no ha estado quemando, haciendo que su temperatura y, por tanto, su presión, sea inferior que la del anterior tubo de arco ardiente. Debido a que el miembro de pantalla proporciona la reducción del oscurecimiento del tubo de arco antes analizado, la temperatura del tubo de arco que va a encenderse será incluso menor y por tanto la lámpara de sodio de alta presión se encenderá más fácilmente en caso de un corte de energía momentáneo. Esto es beneficioso cuando la lámpara de alta presión está montada en una luminaria/equipamiento de alumbrado público y el tráfico de la calle depende de la producción de luz.

10

15

20

Adecuadamente, el miembro de pantalla es un cilindro fabricado de material cerámico, que rodea el al menos un miembro conductor.

25

De esta manera, el cilindro cerámico reduce la pérdida de sodio desde el tubo de arco ardiente, reduciendo la temperatura en la cubierta de vidrio exterior y reduce el oscurecimiento en esta última. El cilindro cerámico es fácil de montar y se sostiene en su lugar sin la necesidad de equipamientos adicionales.

Preferentemente, la cerámica es esteatita.

30

Por tanto, la corriente fotoeléctrica desde el conductor metálico se reduce hasta el 90 %, reduciendo eficazmente la pérdida de sodio desde el tubo de arco activo.

Adecuadamente, el al menos un miembro conductor funciona como una estructura de montaje que tiene una pieza que se apoya contra la porción de la cubierta opuesta a la pieza de base.

35

Por tanto, el montaje del tubo de arco dentro de la cubierta de lámpara puede lograrse mediante una estructura de conductor/montaje integrada que se fija dentro de la cubierta.

40

Preferentemente, el tubo de arco comprende xenón a una elevada presión de gas de aproximadamente 12-15 kPa, preferentemente 13-14 kPa.

De tal manera, se logra una lámpara HPS de larga vida. El tubo de arco de alta presión puede usarse, o preferentemente dentro de la misma cubierta de vidrio dos o más tubos de arco que tienen dicha alta presión para lograr una vida más larga. El uso del tubo de arco de alta presión es crítico ya que la alta presión implica una mayor pérdida de sodio, pero debido a la aplicación del miembro de pantalla que reduce la pérdida de sodio se logra la larga vida. La selección de xenón como gas de relleno reduce la conductividad térmica, y minimiza el parpadeo de los electrodos durante el funcionamiento inicial de la lámpara HPS. La presión de gas más alta en el tubo de arco incrementa la vida de la lámpara, la representación de color de la lámpara y la salida de luz.

50

### **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá ahora a modo ejemplo en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos de los que:

55

la Figura 1 es una vista lateral de la lámpara HPS de acuerdo con una primera realización que no es parte de la presente invención;

la Figura 2 es una vista de un miembro de pantalla en forma de cilindro cerámico;

la Figura 3 es una sección transversal de un tubo de arco de la lámpara HPS en la Figura 1;

60

la Figura 4 es una vista lateral de una lámpara HPS de acuerdo con una realización adicional de acuerdo con la presente invención;

la Figura 5 es una sección transversal A-A tomada a través de la lámpara HPS en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista adicional de la lámpara en la Figura 4 que muestra un miembro de pantalla colocado simétricamente entre dos tubos de arco;

65

la Figura 7 es un diagrama del principio inventivo de la reducción de potencial negativo durante una media onda de la corriente alterna;

la Figura 8 es un ejemplo ilustrativo que muestra la fuerte difusión de iones de sodio positivos desde el tubo de arco

de acuerdo con la técnica conocida;

la Figura 9 es un ejemplo ilustrativo de la reducción de la difusión de iones de sodio positivos desde el tubo de arco en la Figura 4 durante el funcionamiento;

las Figuras 10a-10c son ilustraciones que muestran el principio de la conmutación entre tubos de arco dobles altamente presurizados montados con el miembro de pantalla;

la Figura 11 es una vista superior de una lámpara HPS que tiene tres tubos de arco altamente presurizados dispuestos simétricamente alrededor de un conductor común; y

la Figura 12 es una vista lateral de una lámpara HPS de acuerdo con una realización adicional que no es parte de la presente invención.

### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

A continuación, las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle en referencia a los dibujos adjuntos relacionados con realizaciones, en los que por el bien de la claridad y el entendimiento de la invención algunos detalles sin importancia se eliminan de los dibujos.

En referencia a la Figura 1, una lámpara HPS (lámpara de sodio de alta presión) 1 se muestra de acuerdo con una primera realización. Una bombilla exterior, o cubierta de vidrio 3, encierra un tubo de arco cerámico 5. La cubierta de vidrio 3 se evacúa y está en vacío. En el extremo inferior de la cubierta de vidrio 3 está dispuesta una pieza de base 7 que constituye una toma de corriente 9 que tiene una rosca 11 para montar en un armazón (no se muestra). El tubo de arco 5 tiene un primer electrodo 13 y un segundo electrodo 15 (que actúan como cátodos) y está provisto de un gas de inicio de xenón junto con la composición de amalgama de sodio-mercurio.

El primer electrodo 13 se conecta a la pieza de base 7 por medio de un primer alambre conductor 17 metálico y está dispuesto en contacto eléctrico con la pieza intermedia 19 de la toma de corriente 9. El segundo electrodo 15 se conecta al manguito 21 de la toma de corriente 9 por medio de un segundo alambre conductor 23 rígido metálico, que también constituye una estructura de montaje 25 que soporta el tubo de arco 5 centralmente en la cubierta de vidrio 3. La estructura de montaje 25 tiene una pieza 27 que se apoya contra una porción superior 29 del interior de la cubierta de vidrio 3 opuesta a la pieza de base 7.

El segundo alambre conductor 23 metálico está dispuesto protegido (o aislado) mediante un miembro de pantalla 31 para evitar, durante el funcionamiento de la lámpara HPS 1, una corriente fotoelectrónica liberada desde el miembro conductor, es decir, el segundo alambre conductor 23, hacia el tubo de arco 5. El miembro de pantalla 31 está dispuesto en paralelo con el tubo de arco 5 y esencialmente con la misma extensión. Por tanto, las pérdidas de sodio desde el tubo de arco 5 se reducen, ya que la corriente fotoelectrónica de iones negativos desde el segundo alambre conductor 23 metálico, que de otra manera se atrae al exterior de la pared 33 del tubo de arco 5 absorbiendo iones de sodio, se evitará (o al menos se obstaculizará de manera considerable). El miembro de pantalla 31 se une al alambre 23 mediante grapas 35 y se adapta para proteger el alambre 23 de manera que detiene la corriente fotoelectrónica hacia el tubo de arco 5, pero, al mismo tiempo, no es tan amplio como para bloquear la luz generada desde el tubo de arco 5 durante el funcionamiento.

El volumen entre el tubo de arco 5 y la cubierta de vidrio 3 está en vacío y reduce la convección y las pérdidas de calor desde el tubo de arco 5 para mantener una alta eficacia. La presión en la cubierta de vidrio 3 es normalmente y aproximadamente 7 Pa en un estado frío.

Unos desgaseadores (no se muestran) se usan en la lámpara HPS 1 para evitar impurezas gaseosas dañinas que de lo contrario por ejemplo acortarian la vida de la lámpara HPS 1 y su eficacia luminosa. Los desgaseadores rodean y capturan las moléculas gaseosas para mantener una atmósfera limpia dentro de la cubierta de vidrio 3.

La Figura 2 es una vista de un miembro de pantalla 31 en forma de cilindro cerámico 37 fabricado de esteatita de acuerdo con una segunda realización. El cilindro cerámico 37 es fácil de montar durante el ensamblaje de la lámpara HPS 1 haciendo que la fabricación sea rentable. El cilindro cerámico 37 se enrosca sobre el segundo alambre conductor 23 antes de que este alambre se doble hasta su forma deseada.

La Figura 3 muestra esquemáticamente la sección transversal del tubo de arco 5 de la lámpara HPS 1 en la Figura 1. La presión de gas xenón en el tubo de arco, cuando la lámpara está fría, es en una lámpara HPS común ligeramente inferior a 2,7 kPa. En la realización de la Figura 3, el tubo de arco 5 tiene una presión de gas de 27 kPa. Esta presión mayor incrementa la representación de color de la lámpara HPS 1, su salida de luz y su vida útil. Debido a la actividad química extremadamente alta de la lámpara HPS 1, el tubo de arco 5 se fabrica normalmente de óxido de aluminio translúcido (alúmina). El tubo de arco 5 se encierra en la cubierta de vidrio 3 y contiene xenón como gas de inicio, sodio y mercurio. El mercurio tiene forma de amalgama con el sodio. El tubo de arco 5 se diseña de esta manera para soportar altas temperaturas y resistir los efectos de corrosión del sodio caliente. La máxima temperatura del tubo de arco 5 es aproximadamente 1100 °C con una temperatura del depósito de amalgama de sodio aproximadamente de 700 °C. En esta solicitud, el tubo de arco 5 se define como un tubo de arco de alta presión. Una columna de arco de plasma (no se muestra) del tubo de arco 5 de alta presión tiene durante el funcionamiento una presión total de sodio, mercurio y gas inerte normalmente ligeramente menor de 1 atm (10<sup>5</sup> Pa).

También pueden usarse otros gases como gas de inicio, tales como argón y neón. La elección de xenón se prefiere principalmente por que reduce la corriente de la lámpara HPS y por que reduce la conductividad térmica, minimizando el parpadeo de los electrodos 13, 15 durante el funcionamiento inicial de la lámpara HPS 1. Adicionalmente, el xenón produce una banda de emisión a 560 nm y una mejora del saliente rojo de la línea de 589 nm, lo que proporciona una contribución a una mejora en la eficacia luminosa de la descarga. El vapor de mercurio también reduce las pérdidas de conducción de calor, mejora la representación de color e incrementa la conductividad eléctrica de la descarga. El mercurio se amalgama muy fácilmente con el sodio y la amalgama es mucho más fácil de manejar que el sodio puro.

El tubo de arco 5 en la Figura 3 comprende el primer 13 y el segundo 15 electrodo dispuestos en una pieza inferior 39 y en una pieza superior 41 respectivamente. Cada electrodo 13, 15 comprende un tubo de niobio 43 que sujeta un perno 45 de tungsteno con el electrodo 13, 15 soldado junto con cada tubo de niobio 43. El tubo de arco 5 comprende un tubo PCA 47 (tubo translúcido de alúmina policristalina) que tiene sus extremos encerrados mediante la pieza inferior 39 y la superior 41 que comprenden los electrodos 13, 15 montados a través. Las piezas inferior y superior 39, 41 son del mismo material cerámico y translúcido que el tubo PCA 47 y se funden junto con él. Cuando se ensamblan el tubo de arco 5 y los electrodos 13, 15, uno de los tubos de niobio 43 con su electrodo 15 se lleva dentro del tubo de arco 5 a través de un orificio en la pieza superior 41 y se suelda junto con la pieza superior 41 mediante un anillo de frita cerámica 49. Después, la amalgama se añade dentro del tubo de arco 5 y el otro tubo de niobio 43 con su electrodo 13 se monta en la parte inferior. Antes de soldar el tubo de niobio 43 y la pieza inferior 39 entre sí, el tubo de arco 5 se rellena con el gas de inicio de xenón. Cuando se alcanza la presión deseada, un segundo anillo de frita 49' se funde y sella el tubo de arco 5.

La Figura 4 es una vista lateral de una lámpara HPS 1 de acuerdo con una realización adicional, en la que la cubierta de vidrio 3 comprende dos tubos de arco 5', 5" (solo uno se muestra en la Figura 4, véanse también las Figuras 5 y 6) montados en paralelo entre sí. El segundo conductor 23, acoplado a las piezas superiores 41 de los tubos de arco 5', 5", se cubre parcialmente mediante cilindros de cerámica 37 para evitar, durante el funcionamiento de la lámpara HPS 1, que la corriente fotoelectrónica liberada desde el alambre conductor 23 se atraiga de otra manera hacia el tubo de arco 5' o el tubo de arco 5". Esto se analizará también en más detalle a continuación.

Al montar dos tubos de arco 5', 5" en la lámpara HPS 1 que tiene el conductor protegido (segundo alambre conductor 23), la vida útil de la lámpara HPS se duplica en teoría. Al usar un conductor protegido común también se ahorra espacio en la cubierta de vidrio 3.

Una distancia D se proporciona entre los alambres conductores 17 y 23 donde de lo contrario aquellos estarían cerca entre sí. Esta disposición también, en cooperación con el cilindro cerámico 37, reducirá las influencias negativas que de lo contrario realiza la colocación paralela de la estructura de montaje de metal en relación con los tubos de arco bajo encendido, por que el "campo de fuga" eléctrico entre la estructura de metal y el tubo de arco para el encendido se reducirá debido a la mayor distancia D. La distancia D está provista de esta manera de tal medida, de manera que una gran parte de la energía de inicio suministrada va realmente hacia el tubo de arco para el encendido.

La primera etapa en el proceso de encendido de la lámpara HPS 1 es producir una sobretensión que genera una descarga eléctrica dentro del gas de encendido. Ya que ambos tubos de arco 5', 5" están acoplados en paralelo, ambos están en una posición de encendido, pero uno de ellos se encenderá antes que el otro. Cuando un tubo de arco 5' tiene su arco establecido, la descarga de arco incrementa la temperatura del gas dentro del tubo de arco 5'. El otro tubo de arco 5" no se encenderá ya que la corriente sigue el arco establecido en el primer tubo de arco 5' encendido. El tubo de arco que se encenderá primero depende de cuál de los tubos de arco 5', 5" tiene la menor presión de gas dentro del tubo de arco. Durante la fabricación de los tubos de arco 5', 5", cada tubo de arco tendrá una presión individual única que no es igual a las otras. Durante el encendido de la lámpara HPS 1, ese tubo de arco con la presión menor se encenderá primero. Cuando este tubo de arco 5' está en funcionamiento, el otro permanece desactivado debido a la trayectoria de corriente por medio del tubo de arco 5' activo provocada por una disminución en la resistencia eléctrica del tubo de arco 5'.

Cuando el tubo de arco 5' esta frío, inicialmente durante el encendido, una corriente baja e intermitente circula entre los electrodos 13, 15 del tubo de arco 5' provocada por los electrones liberados mediante el efecto fotoeléctrico, radiación etc. La corriente de ruptura se alcanza cuando la corriente se vuelve autosostenida, ya que cada electrón libera al menos otro. En este momento, un incremento adicional de la corriente provoca una ruptura de tensión, con la resistencia equivalente siendo negativa en esta fase. La tensión entre los electrodos 13, 15 se reduce normalmente a por debajo de algunos cientos de voltios y tiene lugar la descarga luminosa. Cuando un circuito de accionamiento (no se muestra) proporciona a la lámpara HPS 1 el nivel de potencia necesario, ocurre una transición desde la descarga luminosa al arco. El tiempo de calentamiento para la lámpara HPS 1 está entre 3-4 minutos y el tiempo para volver a encenderse es aproximadamente un minuto.

La alta temperatura y la alta presión crean una difusión de iones de sodio parcialmente a través de los extremos del tubo de arco 5 (entre la pared interior del tubo de arco y los extremos superiores e inferiores) y parcialmente a través de las paredes 33 del tubo PCA 47 del tubo de arco 5 (ya que la cerámica no es resistente permanentemente y su microestructura está cambiando).

Esta difusión de iones de sodio tiene la tendencia de oscurecer la pared cerámica 33 del tubo de arco 5 debido a la absorción de iones y el paso a través de iones. La difusión depende de la aparición de iones negativos liberados desde el miembro conductor 23 metálico (el segundo alambre conductor). Esta liberación de iones negativos se debe a la intensiva radiación desde la descarga en el tubo de arco 5 activo en funcionamiento. El potencial negativo durante una media onda de la corriente alterna tiene como resultado que los iones negativos se atraigan hacia el exterior del tubo PCA 47 y se cargue negativamente. Esta recarga negativa afecta a los iones de sodio positivos localizados cerca del interior del tubo de arco 5 con una fuerza de atracción fuerte, que tiene la tendencia de incrementar la difusión de iones de sodio desde el tubo de arco 5. Mediante el miembro de pantalla 31 que protege el miembro conductor 23 metálico, es decir, que no se expone el alambre conductor metálico al tubo de arco 5 encendido, menos iones negativos se atraerán hacia el exterior del tubo PCA 47 y lo cargarán negativamente, en el que menos iones de sodio positivos se atraerán desde el tubo de arco 5, proporcionando por tanto una vida útil más larga de la lámpara HPS 1. Véase el análisis adicional a continuación relacionado con la Figura 7.

La Figura 5 es una sección transversal A-A tomada a través de la lámpara HPS 1 en la Figura 4. Aquí se muestra claramente la colocación simétrica del segundo alambre conductor 23 metálico, con el cilindro cerámico 37 roscado en el segundo alambre conductor 23 (para obstaculizar la liberación de iones negativos desde el material metálico del conductor metálico 23 durante el funcionamiento de uno de ambos tubos de arco 5, 5" tal como se ha analizado antes) en relación con ambos tubos de arco 5', 5". Un plano intermedio P se ilustra de manera imaginaria en la Figura 5 y se dibuja a medio camino entre los tubos de arco 5', 5". El alambre conductor 23, con el cilindro cerámico 37, se coloca en el plano P. Un ángulo  $\alpha$  se define entre el plano P y una primera línea L' que intercepta el segundo alambre conductor 23 metálico (correspondiente a la porción provista del cilindro cerámico 37) y la línea central longitudinal del primer tubo de arco 5'. Un ángulo  $\beta$  se define entre el plano P y una segunda línea L" que intercepta el segundo conductor metálico 23 (la misma porción del mismo que se encierra mediante el cilindro cerámico) y la línea central longitudinal del segundo tubo de arco 5". El ángulo  $\alpha$  corresponde al ángulo  $\beta$ . De esta manera, ambos tubos de arco 5', 5" utilizan un miembro de pantalla 31 común.

La Figura 6 es una vista adicional de la lámpara HPS 1 en la Figura 4 que muestra los miembros de pantalla 31 colocados simétricamente entre dos tubos de arco 5', 5", y la Figura 7 es un diagrama del principio de reducción del potencial negativo durante una media onda de la corriente alterna que llega desde el campo eléctrico entre el conductor metálico y el tubo de arco activo. La corriente alterna se muestra como una curva sinusoidal con el potencial en la condición de la técnica anterior marcado con una línea discontinua. Debido a la aplicación del miembro de pantalla 31 que protege el conductor metálico 23, el potencial (marcado con línea continua) será menor que el potencial de la técnica anterior. De esta manera, desde el potencial negativo disminuido, menos iones de sodio positivos se atraerán desde el tubo de arco 5, proporcionando por tanto una mayor vida útil de la lámpara HPS 1.

La Figura 8 es un ejemplo ilustrativo que muestra la fuerte difusión de iones de sodio positivos ( $\text{Na}^+$ ) desde el tubo de arco 5 de acuerdo con la técnica conocida. La Figura 8 muestra el estado que corresponde esquemáticamente al estado de la Figura 7 con la línea discontinua que marca el gran potencial negativo. Una gran cantidad de iones negativos se libera desde el conductor metálico 23 de acuerdo con la técnica anterior atrayendo una gran cantidad de iones de sodio positivos desde el tubo de arco 5 activo. En la Figura 9 se muestra esquemáticamente el rendimiento del miembro de pantalla 31. La cantidad de iones negativos liberados es en la Figura 9 muy pequeña. El miembro de pantalla 31 evita en gran medida la liberación de iones negativos desde el conductor metálico 23 conectado al tubo de arco 5. De esta manera, se logra una reducción de la difusión de iones de sodio positivos desde el tubo de arco 5 durante el funcionamiento, ya que una recarga menos negativa no afectará a los iones positivos dentro del tubo de arco 5, como es el caso con la técnica anterior.

Las Figuras 10a-10c son ilustraciones que muestran el principio de conmutación entre los tubos de arco 5', 5" dobles de alta presión montados con el miembro de pantalla 31, para proteger el miembro conductor conectado a los tubos de arco 5', 5" mostrados en la Figura 6. La Figura 10a muestra el tubo de arco 5' de alta presión que se enciende primero (dependiendo de cuál de los tubos de arco 5', 5" de alta presión tenga la menor presión de gas). En este caso, es el tubo de arco 5' de alta presión izquierdo. Durante el funcionamiento de la lámpara HPS 1, este tubo de arco 5' de alta presión izquierdo tendrá una temperatura de aproximadamente 1100 °C y la presión dentro de este tubo de arco 5' de alta presión izquierdo activo será mayor que la del otro (que la del otro a mano derecha en el dibujo) tubo de arco 5" de alta presión que no está activo.

En el caso de un corte de energía momentáneo, tal como se ilustra esquemáticamente en la Figura 10b, el tubo de arco 5' de alta presión izquierdo y, por tanto, también la lámpara HPS 1, se desactivarán. En este estado, el tubo de arco 5' de alta presión izquierdo estará más caliente que el tubo de arco 5" de alta presión derecho. Por tanto, la presión dentro del tubo de arco 5" de alta presión derecho será menor que la presión dentro del tubo de arco 5' de alta presión izquierdo.

Cuando, poco después, la corriente se lleva a la lámpara HPS 1, el tubo de arco 5" de alta presión derecho se encenderá más fácilmente por que tiene la presión menor, debido a que tiene la menor temperatura en relación con el izquierdo, tal como se muestra esquemáticamente en la Figura 10c. De esta manera, la lámpara HPS 1 tendrá una vida útil incrementada debido al encendido alternativo de los tubos de arco de alta presión montados en paralelo, tubos de arco 5', 5" de alta presión que también tienen un alambre conductor 23 común y un miembro de pantalla 31 común

adyacente al alambre conductor 23, y protegiendo el alambre conductor 23 para que no esté expuesto a ambos tubos de arco 5', 5" de alta presión. Es decir, el miembro de pantalla 31 se adapta para cooperar con ambos tubos de arco de alta presión, funcionando alternativamente durante la vida útil de la lámpara HPS 1.

5 Debido a que el miembro de pantalla 31 proporciona la reducción del oscurecimiento del tubo de arco 5' de alta presión tal como se ha analizado antes, la temperatura del otro tubo de arco 5" de alta presión que va a encenderse será menor y por tanto la lámpara HPS 1 se encenderá más fácilmente en el caso de un corte de energía momentáneo. Esto es beneficioso cuando la lámpara de alta presión se monta en un almacén de alumbrado público y el tráfico de la calle depende de la producción de luz.

10 La Figura 11 es una vista superior de la lámpara HPS 1 que tiene tres tubos de arco 5', 5", 5" de alta presión, dispuestos simétricamente alrededor de un conductor común y que tienen un miembro de pantalla 31 común. Esta disposición triplica teóricamente la vida útil de la lámpara HPS 1.

15 La Figura 12 es una vista lateral de una lámpara HPS 1 de acuerdo con una realización adicional. Esta realización muestra esquemáticamente la disposición de un miembro de pantalla 31 que protege ambos miembros conductores 17, 23. El miembro de pantalla 31 es un revestimiento cerámico dispuesto adyacente (o directamente sobre) los miembros conductores 17, 23.

20 La presente invención no se limita por supuesto de ninguna manera a las realizaciones preferentes descritas anteriormente.

25 Por ejemplo, los diseños de tubo de arco monolíticos, en los que las piezas de cuerpo y terminales son una única unidad, también pueden usarse sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Además, unos electrodos sinterizados pueden usarse para el tubo de arco en lugar de electrodos enrollados de tungsteno.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una lámpara de sodio de alta presión que comprende una cubierta evacuada (3) que incluye una pieza de base (7), un primer tubo de arco (5') y un segundo tubo de arco (5'') comprendiendo cada uno un primer electrodo (13) acoplado a la pieza de base (7) mediante un primer miembro conductor (17) y un segundo electrodo (15) acoplado a la pieza de base (7) mediante un segundo miembro conductor (23), estando el primer tubo de arco (5') y el segundo tubo de arco (5'') montados en paralelo entre sí, **caracterizada por que** el segundo miembro conductor (23) está dispuesto simétricamente entre el primer tubo de arco (5') y el segundo tubo de arco (5'') y asilado mediante un miembro de pantalla (31), en donde el miembro de pantalla (31) está dispuesto para evitar, durante el funcionamiento de la lámpara de sodio (1) de alta presión, la corriente fotoelectrónica desde el segundo miembro conductor (23) hacia el primer tubo de arco (5') y el segundo tubo de arco (5''), estando el segundo miembro conductor (23) colocado en un plano intermedio (P), que se extiende a medio camino entre los tubos de arco (5', 5''), de manera que una primera línea (L') que intercepta el segundo miembro conductor (23) y una línea central longitudinal del primer tubo de arco forme un ángulo  $\alpha$  con el plano intermedio (P) y de manera que una segunda línea (L'') que intercepta el segundo miembro conductor (23) y una línea central longitudinal del segundo tubo de arco forme un ángulo  $\beta$  con el plano intermedio (P), en donde el ángulo  $\alpha$  se corresponde con el ángulo  $\beta$ .
- 10
- 15
- 20 2. La lámpara de sodio de alta presión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el miembro de pantalla es un cilindro (37) fabricado de cerámica que rodea el segundo miembro conductor (23).
- 25 3. La lámpara de sodio de alta presión de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la cerámica es esteatita.
- 30 4. La lámpara de sodio de alta presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el segundo miembro conductor (23) funciona como una estructura de montaje (25) que tiene una pieza (27) que se apoya contra una porción de la cubierta (3) opuesta a la pieza de base (7).
5. La lámpara de sodio de alta presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer tubo de arco (5') y el segundo tubo de arco (5'') incluyen xenón a una elevada presión de gas de aproximadamente 12-15 kPa, preferentemente 13-14 kPa.





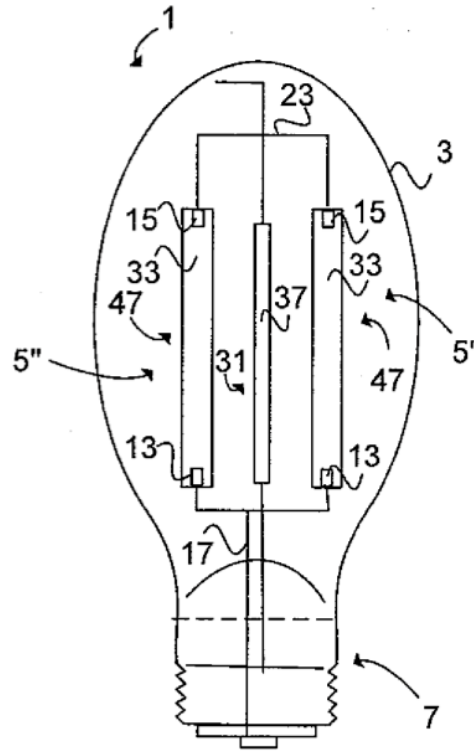


FIG. 6

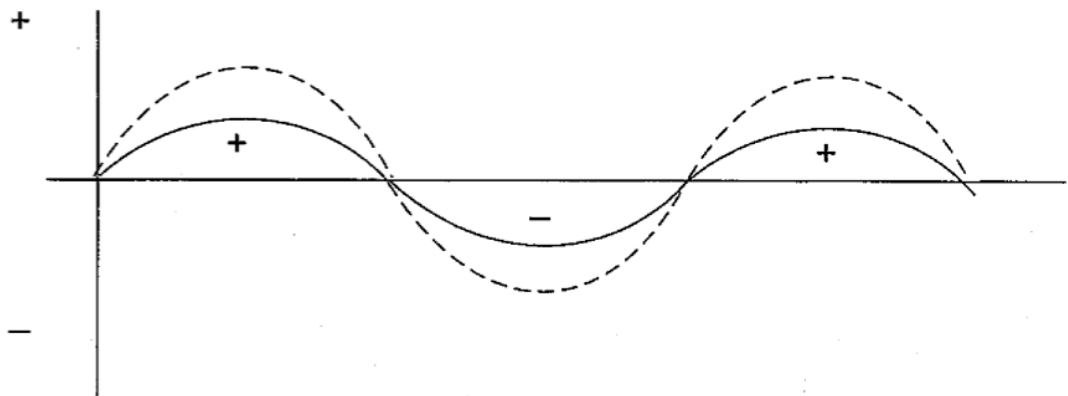
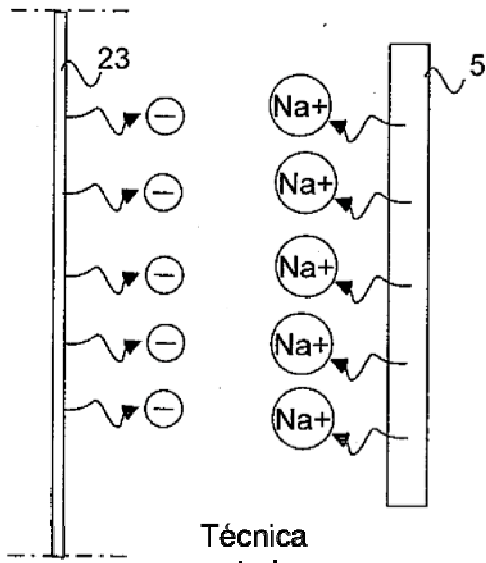


FIG. 7



Técnica anterior  
FIG. 8

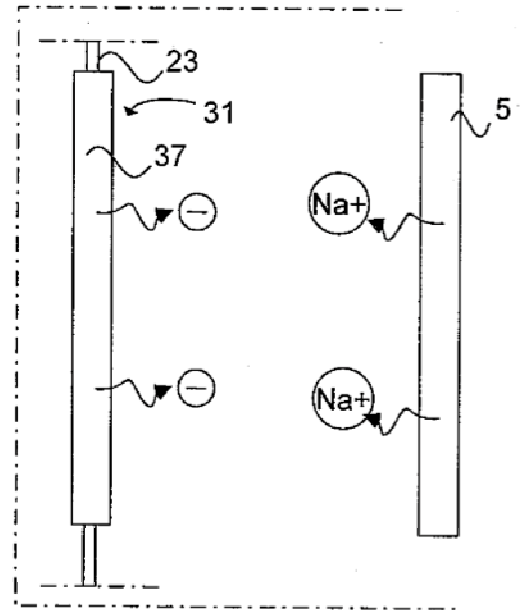


FIG. 9

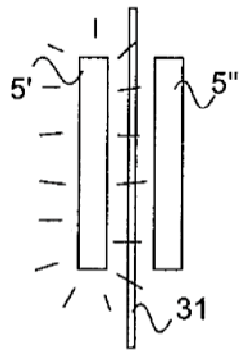


FIG. 10a

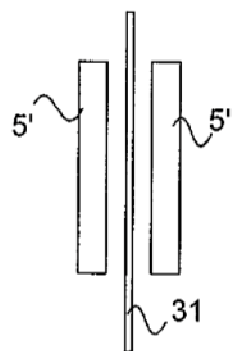


FIG. 10b

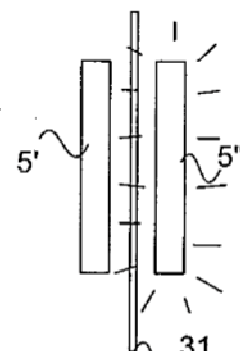


FIG. 10c

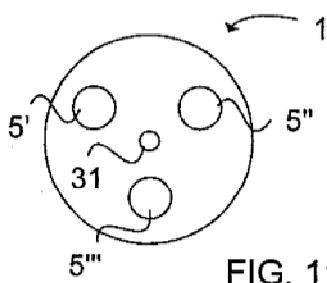


FIG. 11

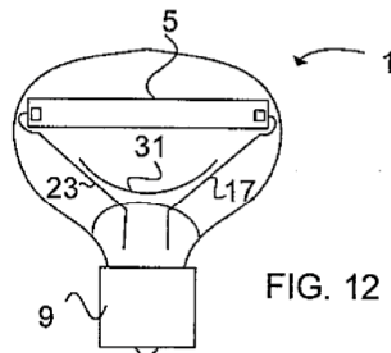


FIG. 12