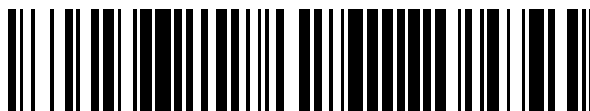


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 277**

51 Int. Cl.:

F21V 23/04 (2006.01)

F21K 9/232 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2016 E 18154729 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3351851**

54 Título: **Dispositivo de iluminación con una antena de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

01.09.2015 EP 15183300

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

27.05.2020

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)

High Tech Campus 48

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

VAN BOMMEL, TIES;

MARINUS, ANTONIUS ADRIANUS MARIA;

LOUH, YACOUBA y

BAAS, FRANK JAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 763 277 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

Dispositivo de iluminación con una antena de comunicación inalámbrica

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación que típicamente se basa en tecnología (SSL) de iluminación en estado sólido y que tiene una antena de comunicación inalámbrica. La presente invención también se refiere a un método para producir dicho dispositivo de iluminación.

10

Antecedentes

Los dispositivos de iluminación basados en tecnología SSL que tienen una antena para el control inalámbrico de las fuentes de luz en estado sólido son conocidos en la técnica. La intensidad y el color de la luz emitida pueden controlarse, por ejemplo, de esta manera. Un dispositivo de iluminación de este tipo se divulga en el documento WO 2013014821 A1. Ese dispositivo de iluminación tiene una antena que puede estar dispuesta dentro o alrededor de un miembro de soporte para un elemento emisor de luz semiconductor.

15

20

Es deseable encontrar formas de incorporar antenas en los diseños de dispositivos de iluminación existentes sin modificaciones significativas para evitar la adición de costes innecesarios y complejidad al proceso de producción. Un factor complicado aquí es el hecho de que el rendimiento técnico de la antena se ve afectado por su posición dentro del dispositivo de iluminación.

25

Resumen

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de iluminación mejorado o alternativo que tenga una antena de comunicación inalámbrica.

30

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un dispositivo de iluminación que comprende un tubo de escape y una antena de comunicación inalámbrica dispuesta dentro del tubo de escape, en donde el dispositivo de iluminación comprende una conexión hermética entre la antena y el tubo de escape.

35

Por "tubo de escape" se entiende un tubo a través del cual se puede introducir un gas en el dispositivo de iluminación durante la producción y que luego se sella. Los tubos de escape a menudo se encuentran en bombillas de servicio (GLS) de iluminación general, es decir, bombillas incandescentes convencionales. Durante la producción de tales bombillas, el tubo de escape permite que el aire se escape de la bombilla y se bombee un gas inerte a la bombilla. Los dispositivos de iluminación modernos basados en tecnología SSL también pueden tener un tubo de escape para introducir un gas en la envoltura que encierra las fuentes de luz en estado sólido. El gas puede mejorar la transferencia de calor de las fuentes de luz en estado sólido, así como la vida útil del dispositivo de iluminación al reducir la depreciación del lumen de las fuentes de luz en estado sólido. El tubo de escape está aislado eléctricamente y, por ejemplo, puede estar hecho de vidrio.

40

45

El hecho que la antena esté dispuesta "dentro" del tubo de escape significa que al menos una porción de la antena está dentro de un espacio interior formado por el tubo de escape. La antena puede tener otra porción que está dispuesta fuera del tubo de escape.

50

Al colocar la antena dentro del tubo de escape, la antena está bien soportada mecánicamente, por lo que se reduce el riesgo que la antena se desplace debido al manejo brusco por parte del usuario final. Esto es importante ya que la antena debe colocarse correctamente para que funcione de manera óptima. Además, cuando la antena tiene esta posición, es fácil diseñar el dispositivo de iluminación para que la antena no interfiera con la trayectoria óptica de la luz emitida por las fuentes de luz en estado sólido y también para que otras partes, tal como un disipador de calor o una unidad electrónica, estén a una distancia tan grande de la antena que el riesgo de un rendimiento reducido de la antena causado, por ejemplo, por el blindaje es pequeño. Además, colocar la antena dentro del tubo de escape es un paso simple que agrega poco coste y complejidad al proceso de producción. Por ejemplo, aún puede ser posible utilizar gran parte de las líneas de producción GLS existentes que se han optimizado con respecto a la eficiencia de costes y la velocidad durante un largo período de tiempo.

55

60

De acuerdo con la realización, una porción exterior de la antena sobresale de un extremo abierto del tubo de escape. La antena generalmente necesita tener una longitud específica para ser óptimamente sensible a una señal de una frecuencia específica. La longitud óptima de la antena en algunos casos puede ser más larga que el tubo de escape, y una solución a este problema es hacer que la antena sobresalga del tubo de escape. La porción de la antena que sobresale del tubo de escape se puede disponer de muchas maneras diferentes dependiendo, por ejemplo, de la cantidad de espacio libre dentro del dispositivo de iluminación.

65

De acuerdo con una realización, la porción exterior de la antena se extiende recta a lo largo del tubo de escape.

De acuerdo con una realización, la porción exterior de la antena se enrolla alrededor del tubo de escape.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de iluminación comprende además una estructura de soporte que soporta la porción exterior de la antena a una distancia del tubo de escape.

5 De acuerdo con una realización, el dispositivo de iluminación comprende además un soporte de fuente de luz tubular unido al tubo de escape, estando dispuesto el tubo de escape parcialmente dentro del soporte de fuente de luz tubular. Un portador de fuente de luz tubular promueve la transferencia eficiente de calor desde las fuentes de luz creando corrientes de convección a través del portador. Dicho de otra manera, el portador de fuente de luz tubular puede dar lugar a un efecto de chimenea térmica. Cabe señalar que el portador también puede mejorar las propiedades de recepción de la antena, por ejemplo, el ancho de banda. Más específicamente, si la antena es una antena monopolar recta, el portador puede usarse para aumentar el acoplamiento capacitivo entre una punta extrema de la antena al plano de tierra que actúa como contrapolo y, por lo tanto, para aumentar la corriente en la punta extrema. Dicho de otra manera, el portador puede usarse para aumentar la capacitancia parásita entre la punta del extremo de la antena y el suelo.

15 De acuerdo con una realización, un extremo abierto del tubo de escape está situado dentro del soporte de fuente de luz tubular.

20 De acuerdo con una realización, el tubo de escape se extiende a través de todo el soporte de fuente de luz tubular de manera que un extremo abierto del tubo de escape está fuera del soporte de fuente de luz tubular.

25 De acuerdo con una realización, el portador de fuente de luz tubular está adaptado para actuar como un radiador, siendo la frecuencia de resonancia eléctrica del portador de fuente de luz tubular aproximadamente igual a una frecuencia de recepción de la antena. Cabe señalar que la señal recibida generalmente comprende un rango de frecuencias y que la frecuencia de resonancia del portador de fuente de luz tubular en la práctica es un rango estrecho de frecuencias. Este rango de frecuencia estrecho generalmente está centrado con respecto al rango de frecuencia de la señal recibida, y mucho más pequeño. El rango de frecuencia estrecho puede ser, por ejemplo, aproximadamente el 4% del rango de frecuencia de la señal recibida. Se puede hacer que un portador que comprende un material conductor resuene a una frecuencia a la que la antena está configurada para recibir. Esto puede mejorar la recepción de señales débiles de la antena porque el portador resonante funciona como un radiador secundario que mejora la señal recibida. Para que ocurra la resonancia, el portador debe colocarse en la región de campo cercano de la antena y las dimensiones del portador (su altura, ancho, etc.) deben ser tales que el portador tenga una frecuencia de resonancia eléctrica que coincida con la frecuencia de la señal recibida.

35 De acuerdo con una realización, el dispositivo de iluminación comprende además: un conector para conectar mecánicamente y eléctricamente el dispositivo de iluminación a un portalámparas; un portador de fuente de luz que tiene una o más fuentes de luz en estado sólido; una envoltura transmisora de luz, el portador de la fuente de luz y el tubo de escape están dispuestos dentro de la envoltura; un conductor configurado para energizar la una o más fuentes de luz en estado sólido; y un circuito de control conectado eléctricamente a la antena y configurado para controlar la una o más fuentes de luz en estado sólido. El portador de fuente de luz puede ser, por ejemplo, el portador de fuente de luz tubular mencionado anteriormente.

45 De acuerdo con una realización, el circuito de control está colocado completamente dentro de la envoltura, soportado, por ejemplo, por el portador de fuente de luz. Si el circuito de control se coloca completamente dentro de la envoltura, entonces la antena se puede colocar boca abajo en relación con la forma en que se coloca en el caso en que el circuito de control se coloque dentro del conector. Esto puede facilitar el cierre del tubo de escape (porque puede cerrarse donde la antena no esté en el recorrido) y también puede facilitar la conexión eléctrica del circuito de control a las fuentes de luz en estado sólido.

50 De acuerdo con una realización, el dispositivo de iluminación comprende además una capa de dispersión de luz y/o una capa de conversión de longitud de onda. Dichas capas pueden estar dispuestas en la envoltura transmisora de luz o en las fuentes de luz en estado sólido, por ejemplo. La capa de dispersión puede mejorar la distribución de la luz al hacer que la intensidad o el color de la luz sean más uniformes. Se puede usar una capa de conversión de longitud de onda para alterar el color de la luz emitida por las fuentes de luz en estado sólido. Por ejemplo, una técnica común para proporcionar luz blanca es combinar una fuente de luz no blanca con un convertidor de longitud de onda. El convertidor de longitud de onda convierte parte de la luz emitida por la fuente de luz en una longitud de onda tal que la mezcla de luz convertida y no convertida aparece blanca o casi blanca para el ojo.

60 De acuerdo con una realización, el dispositivo de iluminación es una bombilla llena de gas

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método para producir un dispositivo de iluminación, el método comprende disponer una antena dentro de un tubo de escape del dispositivo de iluminación. Las características y los efectos del segundo aspecto son similares a los del primer aspecto.

65 De acuerdo con la invención, el método comprende además formar una conexión hermética entre la antena y el tubo de escape.

Se observa que la invención se refiere a todas las combinaciones posibles de características mencionadas en las reivindicaciones.

5 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

10 la figura 1 muestra una vista despiezada esquemática de un ejemplo de un dispositivo de iluminación; y
 las figuras 2-8 muestran vistas esquemáticas en sección transversal de otros ejemplos de dispositivos de iluminación; y

15 La figura 9 muestra un diagrama de flujo de algunos de los pasos de un método para producir un dispositivo de iluminación.

Descripción detallada

20 La presente invención se describirá ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones preferidas actualmente de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan para minuciosidad e integridad, y transmiten completamente el alcance de la invención a la persona experta.

25 La figura 1 muestra un ejemplo de un dispositivo 1 de iluminación en forma de bombilla, tal como una bombilla de retroadaptación A60. El dispositivo 1 de iluminación tiene un eje OA óptico que es un eje central del dispositivo 1 de iluminación. La iluminación generada por el dispositivo 1 de iluminación está en este ejemplo sustancialmente simétrico rotacionalmente alrededor del eje OA óptico. Un conector 2 está dispuesto en un extremo del dispositivo 1 de iluminación. El conector 2 está adaptado para conectar mecánicamente y eléctricamente el dispositivo 1 de iluminación a un portalámparas. En el ejemplo ilustrado, el conector 2 es una base de tornillo, por ejemplo, una base de tornillo E27, pero el conector 2 puede ser de un tipo diferente, por ejemplo, un soporte de bombilla de bayoneta. El conector 2 está hecho típicamente de un metal.

35 El dispositivo 1 de iluminación tiene una envoltura 3 transmisora de luz, cuyo centro está desplazado a lo largo del eje OA óptico con respecto al conector 2. La envoltura 3 puede estar hecha de vidrio o plástico, por ejemplo. En el ejemplo ilustrado, la envoltura 3 tiene una forma de pera formada por una porción de cabeza redonda y una porción de cuello cilíndrica circular, siendo la porción de cabeza y la porción de cuello distales y próximas al conector 2, respectivamente. La envoltura 3 se llena con un gas, por ejemplo, helio o una mezcla de helio y oxígeno. El dispositivo 1 de iluminación es, por lo tanto, una bombilla llena de gas. Puede haber una capa 3' superficial en el interior de la envoltura 3. La capa 3' superficial puede ser una capa de dispersión de luz o una capa de conversión de longitud de onda. Los ejemplos de capas de dispersión de la luz incluyen recubrimientos de partículas de dispersión de TiO₂, BaSO₄ o Al₂O₃ en una matriz de polímero de silicón. Los ejemplos de capas de conversión de longitud de onda incluyen recubrimientos que comprenden uno o más fósforos, tales como YAG, LuAG y ECAS.

45 Un portador 4 de fuente de luz tubular (en adelante denominado el "portador" por brevedad) está centrado en el eje OA óptico dentro de la envoltura 3. El portador 4 en este ejemplo tiene una sección transversal octagonal perpendicular al eje OA óptico pero otras secciones transversales, formas, tales como secciones transversales hexagonales o circulares, son posibles. Debe observarse que otras realizaciones del dispositivo 1 de iluminación pueden tener portadores que no son tubulares. Varias fuentes 5 de luz en estado sólido (en adelante denominadas las "fuentes de luz" por brevedad) están montadas en el portador 4. Las fuentes 5 de luz y el portador 4 juntos forman una estructura L2. El portador 4 comprende una placa de circuito para conectar eléctricamente las fuentes 5 de luz, por ejemplo, una placa de circuito impreso. El portador 4 también está adaptado para ser un disipador de calor para las fuentes 5 de luz, permitiendo que el calor se transfiera eficientemente desde las fuentes 5 de luz al gas circundante dentro de la envoltura 3. Las fuentes 5 de luz pueden ser, por ejemplo, diodos emisores de luz semiconductores, diodos emisores de luz orgánicos, diodos emisores de luz de polímero o diodos láser. Todas las fuentes 5 de luz pueden configurarse para emitir luz del mismo color, por ejemplo, luz blanca, o pueden configurarse diferentes fuentes 5 de luz para emitir luz de diferentes colores.

60 Un sujetador 6, a veces denominado "araña", dentro del portador 4 une el portador 4 a un tubo 7 de escape del dispositivo 1 de iluminación. El sujetador 6 puede tener, por ejemplo, protuberancias que se acoplan con agujeros en el portador 4 y una característica de bloqueo que se sujeta al tubo 7 de escape. Mediante esta disposición, el portador 4 rodea una porción del tubo 7 de escape de modo que el tubo 7 de escape está parcialmente dispuesto en el espacio interior del portador 4. El tubo 7 de escape se extiende a lo largo del eje OA óptico que coincide con el eje central del portador 4. El tubo 7 de escape está integrado con un elemento 8 de vástago que tiene un diámetro mayor que el tubo 7 de escape. El elemento 8 de vástago y el tubo 7 de escape están hechos típicamente de vidrio. Una porción del tubo 7 de escape está dentro del elemento 8 de vástago y otra porción del tubo 7 de escape está

fuera del elemento 8 de vástago, la porción 7' exterior tiene un extremo 7" abierto y soporta el portador 4 a través del sujetador 6. El elemento 8 de vástago tiene una porción 8' proximal, que está proximal al conector 2, y una porción 8" distal que está distal al conector 2. La porción 8' proximal está sellada al conector 2. La porción 7' exterior del tubo 7 de escape se extiende desde la porción 8" distal a lo largo del eje OA óptico.

5 Los cables 9 de contacto se fijan al elemento 8 de vástago. Cabe señalar que el ensamblaje que consiste en el elemento 8 de vástago, el tubo 7 de escape y los cables 9 de contacto a veces se denomina el "vástago" de una bombilla. Los cables 9 de contacto sobresalen del elemento 8 de vástago y conectan eléctricamente el portador 4 a un conductor 10 para energizar las fuentes 5 de luz. En este ejemplo, el conductor 10 está dispuesto dentro del conector 2, pero en otros ejemplos puede disponerse completamente dentro de la envoltura 3, soportada por ejemplo por el portador 4 o el sujetador 6. Una parte 11 de aislamiento, que aísla eléctricamente algunas partes del conductor 10 del conector 2, puede estar dispuesta entre el conductor 10 y el conector 2.

15 Una antena 12 de comunicación inalámbrica (en adelante denominada la "antena" por brevedad) está dispuesta dentro del tubo 7 de escape para estar aislada galvánicamente del portador 4. La antena 12 en este ejemplo es una antena monopolo recta. La longitud de la antena 12 suele ser aproximadamente igual a $\lambda/4$, donde λ es la longitud de onda de una señal que la antena 12 está configurada para recibir. Una longitud de antena típica es de aproximadamente 3 cm. Un circuito 13 de control está conectado eléctricamente a la antena 12 y a la placa de circuito en la que están montadas las fuentes 5 de luz. El circuito 13 de control está configurado para controlar las fuentes 5 de luz y generalmente comprende un microconductor y un receptor de radiofrecuencia. El circuito 13 de control está integrado en este ejemplo con el conductor 10, pero puede ser una unidad separada en otros ejemplos. El circuito 13 de control puede ser energizado por el conductor 10.

25 La figura 2 muestra un ejemplo de un dispositivo 1a de iluminación que es similar al de la figura 1. La antena 12a se extiende hasta el extremo 7' abierto sin sobresalir del tubo 7a de escape. El extremo 7' abierto está situado dentro del portador 4.

30 La figura 3 muestra un dispositivo 1b de iluminación que es similar al de la figura 1a, excepto que el tubo 7b de escape se extiende por todo el espacio interior del portador 4 de modo que el extremo 7' abierto está situado fuera del portador 4 (Más precisamente por encima de él).

35 La figura 4 muestra un dispositivo 1c de iluminación que es similar al de la figura 1, excepto que una porción de la antena 12c sobresale del extremo 7' abierto del tubo 7c de escape. En el ejemplo ilustrado, el extremo 7' abierto está dentro del portador 4 y la porción externa de la antena 12c se extiende directamente hacia el exterior del portador 4. Por supuesto, la porción externa de la antena 12c puede en otro ejemplo ser más corta para que todavía esté completamente dentro del portador 4.

40 La figura 5 muestra un dispositivo 1d de iluminación que es similar al de la figura 4, excepto que la porción externa de la antena 12d se ha doblado hacia abajo para extenderse directamente a lo largo de la superficie externa del tubo 7d de escape.

La figura 6 muestra un dispositivo 1e de iluminación que es similar al dispositivo de iluminación de la figura 5, excepto que la porción exterior de la antena 12e se enrolla alrededor del tubo 7 de escape para formar una bobina.

45 La figura 7 muestra un dispositivo 1f de iluminación que tiene una estructura 14 de soporte que está unida al tubo 7f de escape y que soporta la porción exterior de la antena 12f a una distancia del tubo 7f de escape. La porción exterior de la antena 12f tiene en este ejemplo una forma de bucle. Además, el portador 4 está unido al tubo 7f de escape a través de un soporte 15 de portador que se extiende hacia arriba desde el conector 2 y que mantiene el portador 4 en su lugar dentro de la envoltura 3.

50 La figura 8 muestra un dispositivo 1g de iluminación en el cual el circuito 13 de control está ubicado completamente dentro de la envoltura 3. El circuito 13 de control está unido y soportado por el portador 4 de fuente de luz. La porción externa de la antena 12g está conectada eléctricamente al circuito 13 de control.

55 La figura 9 muestra un diagrama de flujo de algunos de los pasos de un método para producir un dispositivo de iluminación, tal como una bombilla llena de gas. El método incluye un paso S1 en el cual una antena 12 está dispuesta dentro de un tubo 7 de escape de vidrio. El tubo 7 de escape, con la antena 12 dentro, se coloca en un soporte adecuado para un proceso de fusión de vidrio y de fusión junto con un elemento 8 de vástago de vidrio y cables 9 de contacto. La porción 8" distal del elemento 8 de vástago se calienta hasta una temperatura donde el vidrio se vuelve viscoso, y el tubo 7 de escape se calienta indirectamente a la misma temperatura. El vidrio caliente se presiona de manera que se forme una conexión hermética entre el elemento 8 de vástago y el tubo 7 de escape y también entre el elemento 8 de vástago y los cables 9 de contacto. La presión del vidrio crea lo que generalmente se conoce como "pellizco" en el elemento 8 de vástago. Luego se deja que el vidrio se enfríe un poco, después de lo cual se calienta nuevamente un área pequeña del pellizco entre los cables 9 de contacto y se hace un pequeño orificio a través del pellizco introduciendo aire a presión en el tubo 7 de escape. El orificio permite conectar el tubo 7 de escape al interior de la bombilla una vez que el vástago 8 está sellado a la envoltura 3. El portador 4 de la fuente

de luz con las fuentes 5 de luz en estado sólido se monta en el tubo 7 de escape y se conecta eléctricamente a los cables 9 de contacto, por ejemplo, mediante soldadura. Todo el ensamblaje se coloca dentro de una envoltura 3 de vidrio que se sella a la porción 8' proximal del elemento 8 de vástago calentando el vidrio desde el exterior mientras se gira el ensamblaje de vástago y envoltura. A continuación, la bombilla se enjuaga, se llena y se cierra en un proceso que a veces se denomina "bombeo y vuelco". El interior de la envoltura 3 se limpia mediante un enjuague repetido con un gas inerte, en donde se usa un tipo especial de válvula para controlar el flujo de gas a través del tubo 7 de escape. Se bombea un gas de relleno a la envoltura 3 limpia a través del tubo 3 de escape por medio de un sistema de llenado. A continuación, en el paso S2, se forma una conexión hermética entre la antena 12 y el tubo 7 de escape de modo que el gas de relleno no pueda escapar de la envoltura 3 a través del tubo 7 de escape. Esto se puede hacer calentando el tubo 7 de escape, entre la envoltura 3 y la válvula, y presionando el tubo 7 de escape calentado contra la antena 12. Luego se retira una porción del tubo 7 de escape que está fuera de la envoltura 3, por ejemplo, "raspando y rompiendo" el tubo 7 de escape. Esto implica crear un punto débil que permite romper el tubo 7 de escape en un punto preciso. El punto débil se puede crear, por ejemplo, rascando el tubo 7 de escape con una cuchilla de diamante o reduciendo localmente el diámetro del tubo 7 de escape mediante calentamiento y presión. Una porción de la antena 12 generalmente sobresale de la punta donde se rompió el tubo 7 de escape. Sin embargo, si la antena 12 está montada al revés, puede ser posible romper el tubo 7 de escape en un punto tal que la antena 12 no sobresalga después del tubo 7 de escape. Finalmente, se conecta un conector 2 a la envoltura 3, y la electrónica dentro del conector 2 se conecta a los cables 9 de contacto y la antena 12, por ejemplo, mediante soldeo o soldadura eléctrica o mediante conectores de perforación o conectores de inserción.

El dispositivo de iluminación se pone en funcionamiento enchufando el conector 2 en una toma de corriente conectada a un suministro de electricidad, por lo que el conductor 10 suministra energía a las fuentes 5 de luz a través de los cables 9 de contacto y el portador 4. Las fuentes 5 de luz emiten luz que se transmite a través de la envoltura 3. Se puede usar un dispositivo móvil tal como un teléfono inteligente para controlar las fuentes 5 de luz enviando señales de radiofrecuencia a la antena 12. Las señales recibidas por la antena 12 son procesadas por el circuito 13 de control que controla las fuentes 5 de luz. Dependiendo de la aplicación, puede ser posible, por ejemplo, encender y apagar las fuentes de luz, atenuar las fuentes de luz y cambiar la configuración de color del dispositivo de iluminación.

El experto en la materia se da cuenta de que la presente invención de ninguna manera se limita a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la forma de la envoltura 3 no se limita a una forma de pera. Algunos ejemplos de otras formas de envoltura incluyen cilíndrica, elipsoidal y cónica.

Además, las variaciones de las realizaciones divulgadas pueden ser entendidas y efectuadas por la persona experta en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de iluminación que comprende
- 5 un tubo (7) de escape y
- una antena (12) de comunicación inalámbrica dispuesta dentro del tubo (7) de escape, en donde el dispositivo (1) de iluminación comprende una conexión hermética entre la antena (12) y el tubo (7) de escape.
- 10 2. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una porción externa de la antena (12) sobresale de un extremo (7') abierto del tubo (7) de escape.
3. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la porción exterior de la antena (12) se extiende recta a lo largo del tubo (7) de escape.
- 15 4. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la porción exterior de la antena (12) está enrollada alrededor del tubo (7) de escape.
5. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además una estructura (14) de soporte que soporta la porción exterior de la antena (12) a una cierta distancia del tubo (7) de escape.
- 20 6. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:
- 25 un portador (4) de fuente de luz tubular unido al tubo (7) de escape, estando dispuesto el tubo (7) de escape parcialmente dentro del portador (4) de fuente de luz tubular.
7. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 6, en donde un extremo (7') abierto del tubo (7) de escape está situado dentro del portador (4) de fuente de luz tubular.
- 30 8. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el tubo (7) de escape se extiende por todo el portador (4) de la fuente de luz tubular de modo que un extremo (7') abierto del tubo (7) de escape está fuera del portador (4) de fuente de luz tubular.
- 35 9. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el portador (4) de fuente de luz tubular está adaptado para actuar como un radiador, siendo aproximadamente una frecuencia de resonancia eléctrica del portador (4) de fuente de luz tubular igual a una frecuencia de recepción de la antena (12).
- 40 10. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:
- un conector (2) para conectar mecánicamente y eléctricamente el dispositivo (1) de iluminación a un portalámparas;
- un portador (4) de fuente de luz que tiene una o más fuentes (5) de luz en estado sólido;
- 45 una envoltura (3) transmisora de luz, el portador (4) de fuente de luz y el tubo (7) de escape están dispuestos dentro de la envoltura (3);
- un conductor (10) configurado para energizar la una o más fuentes (5) de luz en estado sólido; y
- un circuito (13) de control conectado eléctricamente a la antena (12) y configurado para controlar una o más fuentes (5) de luz en estado sólido.
- 50 11. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquier reivindicación 10, en donde el circuito (13) de control está posicionado completamente dentro de la envoltura (3).
12. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, que comprende además al menos una de una capa de dispersión de luz y una capa de conversión de longitud de onda.
- 55 13. El dispositivo (1) de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (1) de iluminación es una bombilla llena de gas.
14. Un método para producir un dispositivo (1) de iluminación, que comprende:
- 60 disponer una antena (12) dentro de un tubo (7) de escape del dispositivo (1) de iluminación, y formar una conexión hermética entre la antena (12) y el tubo (7) de escape.

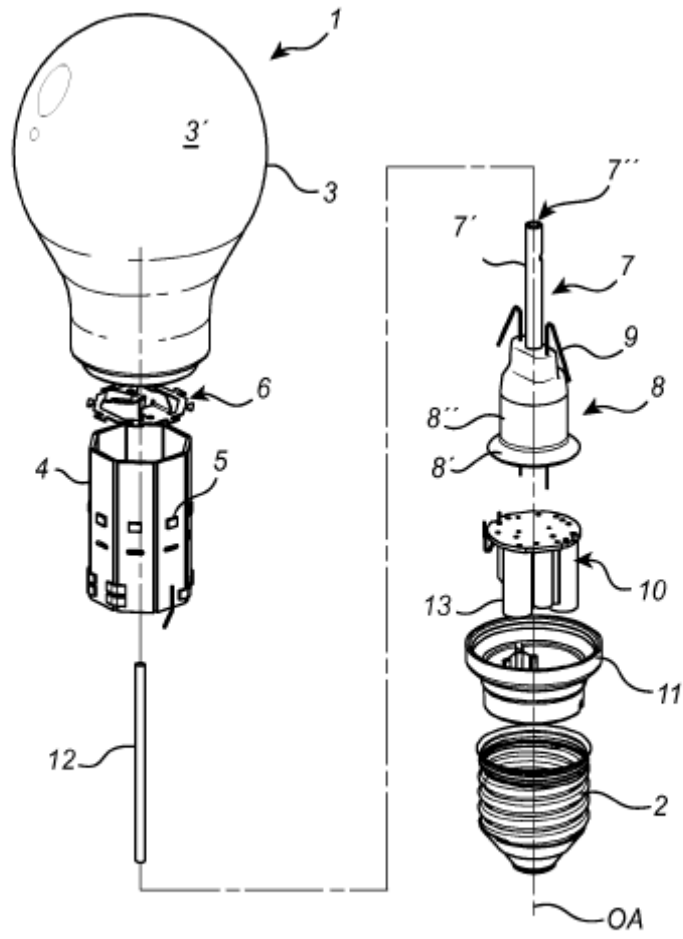


Fig. 1

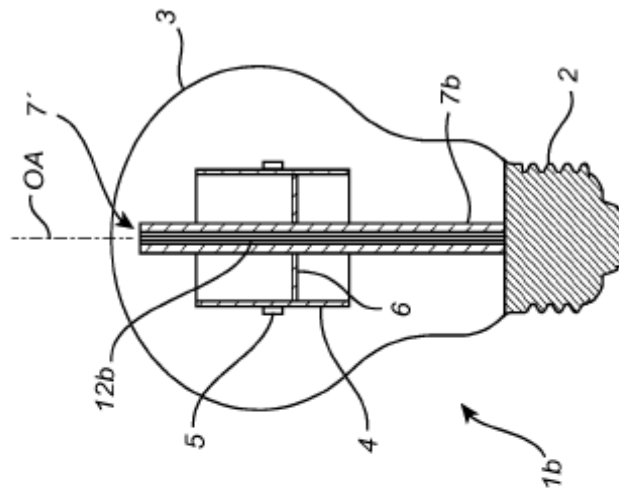


Fig. 3

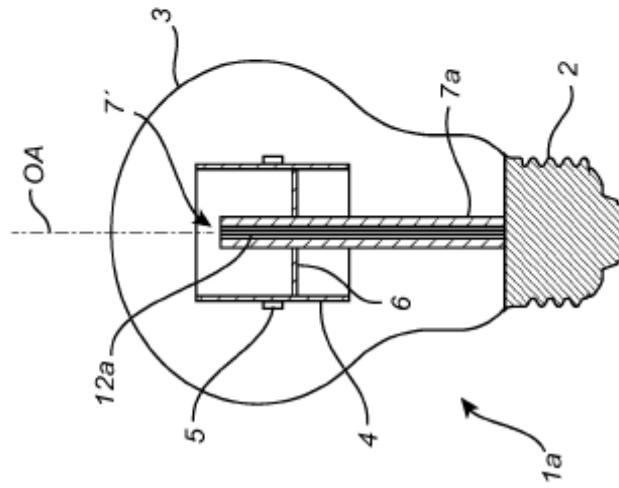


Fig. 2

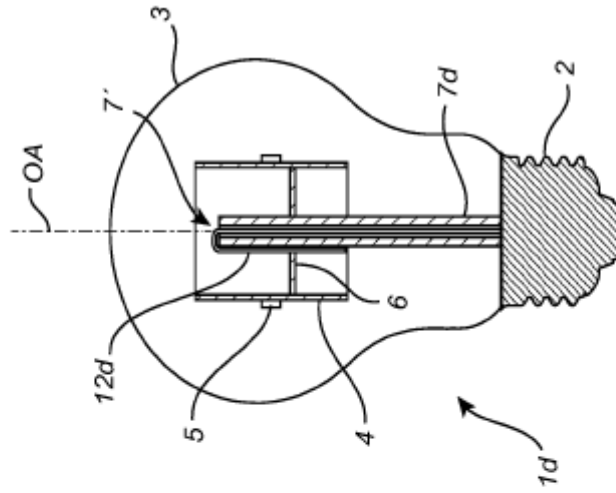


Fig. 5

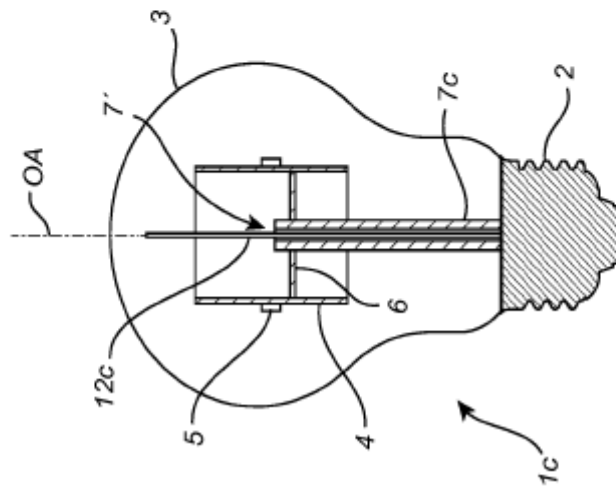


Fig. 4

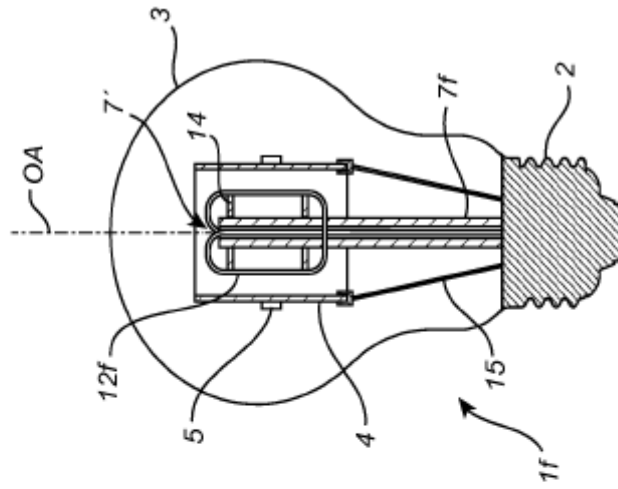


Fig. 7

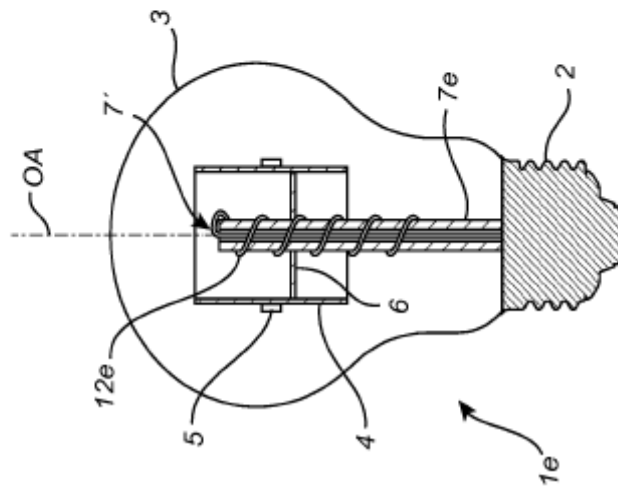


Fig. 6

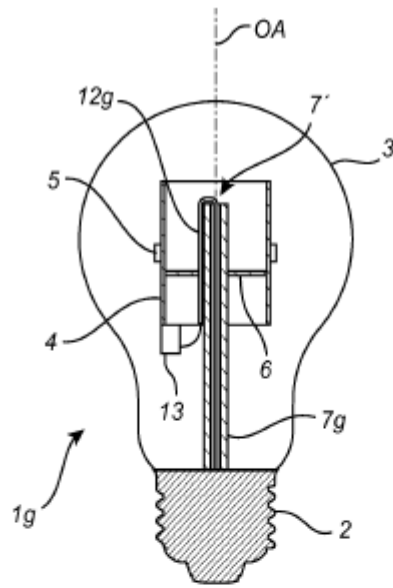


Fig. 8

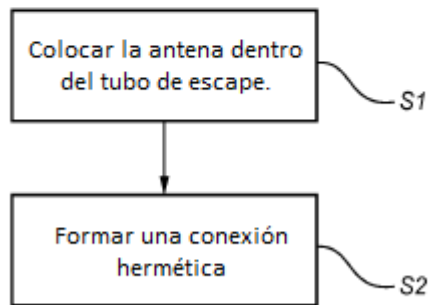


Fig. 9