(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 704 161**

(51) Int. Cl.:

F21K 9/232	(2006.01)
F21Y 115/10	(2006.01)
F21Y 115/15	(2006.01)
F21Y 107/90	(2006.01)
F21V 3/00	(2015.01)
F21V 7/05	(2006.01)
F21V 29/00	(2015.01)
F21V 29/505	(2015.01)
F21V 29/74	(2015.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2011** **PCT/IB2011/050841**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2011** **WO11107925**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2011** **E 11713358 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2542826**

(54) Título: **Lámpara eléctrica que tiene un reflector para transferir calor desde la fuente de luz**

(30) Prioridad:

03.03.2010 US 310125 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2019

(73) Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (50.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL y
SIGNIFY NORTH AMERICA CORPORATION (50.0%)

(72) Inventor/es:

TER WEEME, BEREND, JAN, WILLEM;
ANSEMS, JOHANNES, PETRUS, MARIA;
CASSARINO, SALVATORE y
HECHFELLNER, RUDOLF

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 704 161 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 eléctrica que tiene un reflector para transferir calor desde la fuente de luz

Campo de la invención

La invención se refiere a una lámpara eléctrica.

Antecedentes de la invención

El documento US-A 2006/001384 A1 divulga una lámpara LED que incluye chips LED al descubierto y una pantalla de lámpara. Los chips LED al descubierto se montan sobre la superficie exterior de un eje que se extiende a través de la pantalla de lámpara. El eje aloja una tubería de calor para disipar el calor generado por los chips LED. Para este propósito, la tubería de calor puede estar provista de una porción de recepción de calor y una porción de disipación de calor, entre las cuales la porción de calor se transfiere a través de transiciones de fase líquida y gaseosa de un fluido sellado dentro de la tubería. La porción de disipación disipa calor a los alrededores de la lámpara LED a través de convección natural o forzada.

Una desventaja de la lámpara LED divulgada en el documento US-A 2006/001384 A1 se encuentra en su instalación bastante compleja y, por lo tanto, costosa para eliminar el calor de los chips LED.

El documento US 2006/0198147 A1 divulga una lámpara LED que comprende al menos un chip LED. El LED está montado en una base de alta conductividad térmica y está conectado a un suministro de energía aplicado a través de una tarjeta de circuito. El chip LED tiene una capa media transparente.

WO 2010/136920, que es un art. 54 (3) del documento EPC, divulga un dispositivo de iluminación que comprende una envoltura que encierra una fuente de luz LED y un material luminiscente. La envoltura comprende una parte transmisiva y otra reflectante. La parte reflectante comprende material cerámico que puede usarse para disipar el calor.

El documento US2004/0239242 divulga una lámpara eléctrica que comprende una fuente de luz primaria, un reflector primario y una cámara óptica primaria.

Resumen de la invención

Un objeto de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención es contrarrestar al menos una de las desventajas de la lámpara eléctrica conocida. Este objetivo se logra mediante la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, lámpara eléctrica que comprende una fuente de luz semiconductora primaria en comunicación térmica con un reflector primario, en donde el reflector primario es reflectante, transparente y/o translúcido, y en donde el reflector primario está configurado para transferir el calor generado por la fuente de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento lejos de dicha fuente de luz semiconductora primaria.

Cuando el reflector primario está configurado para reflejar o permitir que pase a través de la luz generada por la fuente de luz semiconductora primaria, así como para transferir lejos el calor generado por dicha fuente de luz semiconductora primaria, el reflector primario integra efectivamente la funcionalidad de una pantalla de lámpara y el carácter funcional de un disipador de calor en un solo elemento. Como resultado, la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención reduce efectivamente el número de partes comprendidas en una lámpara eléctrica, simplificando así la construcción de una lámpara eléctrica y reduciendo los costes asociados con la fabricación de dicha lámpara eléctrica.

El reflector primario es reflectivo, transparente y/o translúcido. Por lo tanto, por ejemplo, una primera parte del reflector primario puede ser reflectante, mientras que una segunda parte del reflector primario puede ser transparente. Básicamente, el reflector primario puede estar provisto de cualquier combinación de las propiedades ópticas mencionadas anteriormente. El reflector primario no debe absorber la luz generada durante el funcionamiento por la fuente de luz semiconductora primaria.

En este texto, una fuente de luz semiconductora incluye, pero no se limita a, Diodos Emisores de Luz (LED), Diodos Emisores de Luz Orgánicos (OLED) y dispositivos opto eléctricos.

En este texto, la comunicación térmica entre objetos significa que dichos objetos se pueden conectar a través de transferencia de calor. La última transferencia de calor hace que las temperaturas de los objetos se correlacionen mutuamente. En la práctica, esto significa que las fluctuaciones en una primera temperatura, es decir, la temperatura de un primer objeto, son seguidas de manera similar por una segunda temperatura, es decir, la temperatura de un segundo objeto. En este texto, dicha correlación mutua de temperaturas implica que las fluctuaciones en la primera temperatura son seguidas por la segunda temperatura de acuerdo con un proceso térmico que tiene una constante de tiempo menor a una hora. Preferiblemente, dicha constante de tiempo es menor que 10 minutos, más preferiblemente es menor que 1 minuto. Una resistencia térmica significativa, es decir, un aislamiento térmico, instalado entre objetos

evita que se encuentren en comunicación térmica. En este texto, la comunicación térmica entre objetos requiere que cualquier resistencia térmica presente entre ellos sea inferior a 10 K/W.

En este texto, un reflector no se limita a tener una geometría particular. Sin embargo, si el reflector es reflectivo, la geometría del reflector se limita al punto que permite reflejar la luz generada por la fuente de luz semiconductora durante el funcionamiento. En este texto, la reflectancia de la luz se define con respecto al eje óptico primario de la fuente de luz semiconductora primaria, que es un vector imaginario cuya orientación coincide con el eje a lo largo del cual existe una simetría rotacional con respecto a la distribución de intensidad de luz de la fuente de luz semiconductora primaria, y cuya dirección coincide con la dirección en la que la mayor parte de la luz se propaga desde la fuente de luz semiconductora primaria. La reflexión se obtiene si al menos el 80% de la luz emitida en una dirección hacia atrás, es decir, una dirección que tiene un componente opuesto a la dirección del eje óptico primario, se refleja a lo largo de una dirección que tiene un componente igual a la dirección del eje óptico primario. Preferiblemente, el reflector primario está dispuesto sustancialmente perpendicular al eje óptico primario. Como ejemplo, una geometría similar a una placa resultará útil para reflejar la luz producida por la fuente de luz semiconductora primaria, siempre que la placa y la fuente de luz semiconductora primaria estén situadas mutuamente de manera tal que la luz emitida en dirección hacia atrás efectivamente llegue a la placa en lugar de pasar por la placa. En este texto, se entiende que una placa implica una geometría que es plana, ligeramente curva o sustancialmente curva, y para la cual la relación de las dimensiones en el plano con respecto al espesor es sustancialmente grande, es decir, que excede de 10. Por lo tanto, el borde de la placa parece menos apropiado para reflejar la luz generada por la fuente de luz semiconductora primaria.

Ejemplos de materiales que tienen una conductividad térmica relativamente alta y que proporcionan una reflexión significativa son metales tales como aluminio o cromo. Alternativamente, los metales provistos de un recubrimiento reflectante basado en, por ejemplo, aluminio, dióxido de titanio, óxido de aluminio o sulfato de bario se pueden emplear con éxito. Un material adecuado para la fabricación de un reflector primario translúcido es el aluminio (PCA) policristalino.

Una realización preferida de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención comprende una tarjeta de circuito impresa para materializar la comunicación térmica entre la fuente de luz semiconductora primaria y el reflector primario. Una tarjeta de circuito impreso proporciona un área de contacto importante entre la fuente de luz semiconductora primaria y el reflector primario, materializando así sustancialmente la conductividad térmica entre la fuente de luz semiconductora primaria y el reflector primario. Por lo tanto, esta realización es ventajosa porque facilita aún más la comunicación térmica entre la fuente de luz semiconductora primaria y el reflector primario.

Una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención comprende una jaula para conectar mecánicamente el reflector primario a un zócalo. Esta realización aumenta el área del reflector primario que está expuesto a un fluido, es decir, aire, lo que aumenta la transferencia de calor a través de la convección desde el reflector primario hacia el aire circundante. Como resultado, esta realización aumenta ventajosamente la capacidad del reflector primario para transferir el calor lejos de la fuente de luz semiconductora primaria.

Una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención comprende una fuente de luz semiconductora secundaria en comunicación térmica con el reflector primario, en donde las fuentes de luz semiconductora primaria y secundaria están situadas en lados mutuamente opuestos con respecto al reflector primario. Esta realización tiene la ventaja de generar más luz durante el funcionamiento.

Una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención comprende una fuente de luz semiconductora secundaria en comunicación térmica con un reflector secundario, en donde el reflector secundario es reflectante, transparente y/o translúcido, y en donde el reflector secundario está configurado para transferir el calor generado por la fuente de luz semiconductora secundaria durante el funcionamiento lejos de dicha fuente de luz semiconductora secundaria. Esta realización permite ventajosamente aumentar la cantidad de luz producible por la lámpara eléctrica mientras mantiene hasta cierto punto el área de superficie disponible por la fuente de luz semiconductora para transferir lejos el calor a través de la convección.

En una realización práctica de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, el reflector primario y el reflector secundario son mutua y sustancialmente paralelos. En este texto, los objetos se consideran sustancialmente paralelos si la distancia entre dichos objetos no varía más del 10% con respecto a la longitud que miden los objetos a lo largo de la dirección a lo largo de la cual los objetos son paralelos.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, una distancia entre el reflector primario y el reflector secundario es mayor que 6 mm y menor que 8 mm si el reflector primario y el reflector secundario son reflectivos. Al seleccionar la distancia no mayor a 8 mm, la distribución de la luz generada por el semiconductor primario y secundario se ve perturbada por la distancia entre el reflector primario y el reflector secundario. Al elegir la distancia no inferior a 6 mm, se permite la transferencia de calor de los reflectores primario y secundario a través de la convección natural. Por lo tanto, esta realización es ventajosa porque aumenta significativamente la capacidad de la lámpara eléctrica para eliminar el calor de las fuentes de luz semiconductoras sin alterar la distribución de la luz.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, la distancia entre el reflector primario y el reflector secundario es mayor que 6 mm y menor que 15 mm si el reflector primario y el reflector secundario son transparentes y/o translúcidos. Al seleccionar la distancia menor a 15 mm, la distribución de la luz generada por el semiconductor primario y secundario se ve perturbada por la distancia entre los reflectores primario y secundario transparentes y/o translúcidos. Al elegir la distancia mayor de 6 mm, se permite la transferencia de calor de los reflectores primario y secundario a través de la convección natural. Por lo tanto, esta realización es ventajosa porque aumenta significativamente la capacidad de la lámpara eléctrica para eliminar calor de las fuentes de luz semiconductoras sin alterar la distribución de la luz.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, la fuente de luz semiconductora primaria está situada en un lado del reflector primario que está orientado lejos del reflector secundario, y en la que la fuente de luz semiconductora secundaria está situada en un lado del reflector secundario orientada lejos del reflector primario. En esta realización, el calentamiento inducido por radiación del reflector primario por la fuente de luz semiconductora secundaria, así como el calentamiento inducido por radiación del reflector secundario por la fuente de luz semiconductora primaria, se minimizan efectivamente. Como resultado, esta realización aumenta ventajosamente la eficiencia con la que el reflector primario está habilitado para eliminar calor de la fuente de luz semiconductora primaria, así como la eficiencia con la que se permite el reflector secundario para eliminar calor de la fuente de luz semiconductora secundaria.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, el reflector primario comprende un área de superficie cubierta que está cubierta por la fuente de luz semiconductora primaria y un área de superficie adicional, y en la que el área de superficie adicional es mayor que el área de superficie cubierta. Esta realización permite que el reflector primario tenga un área significativa disponible para reflejar la luz y para transferir calor a través de la convección. Por lo tanto, esta realización es ventajosa porque hace que la funcionalidad del reflector primario sea robusta para las dimensiones de la fuente de luz semiconductora primaria.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, el reflector primario comprende un material cerámico. Los materiales cerámicos están caracterizados por tener una reflectividad relativamente alta al tiempo que proporcionan una conductividad térmica suficiente. Por lo tanto, esta realización tiene la ventaja de omitir la necesidad de proporcionar al reflector primario un recubrimiento reflectante, reduciendo así el número de pasos de procesamiento requeridos para fabricar la lámpara eléctrica.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, el reflector primario está configurado para funcionar como una tarjeta de circuito de cerámica impresa. Debido a la significativa resistencia eléctrica presente en los materiales cerámicos, esta realización permite de manera ventajosa la integración de la tarjeta de circuito impreso y el reflector primario, reduciendo así aún más el número de componentes incluidos en la lámpara eléctrica.

De acuerdo con la invención, la lámpara eléctrica comprende una cámara óptica transparente montada en el reflector primario para alojar la fuente de luz semiconductora.

En una realización preferida adicional de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención, la cámara óptica transparente comprende un material cerámico transparente. Dado que la conducción térmica de los materiales cerámicos transparentes excede en gran medida la conducción térmica asociada con los materiales transparentes comúnmente usados, como plásticos o vidrio, en esta realización, la cámara óptica transparente también funciona como un disipador de calor. Como resultado, esta realización permite enfriar de manera más efectiva la fuente de luz semiconductora primaria.

Breve descripción de las figuras.

La figura 1A representa esquemáticamente una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende fuentes de luz semiconductoras primarias y secundarias.

La Figura 1B proporciona una imagen tridimensional de la realización representada en la Figura 1A.

La figura 2A muestra esquemáticamente una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende reflectores primarios y secundarios.

a Figura 2B proporciona una imagen tridimensional de la realización representada en la Figura 2A.

La figura 3 muestra esquemáticamente una lámpara eléctrica que comprende una jaula para conectar mecánicamente un reflector primario a un zócalo.

La figura 4 muestra esquemáticamente una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende reflectores primarios y secundarios mutuamente paralelos, dispuestos mutuamente a una distancia sustancialmente igual a un espesor del reflector primario y un espesor del reflector secundario.

La figura 5 representa esquemáticamente una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende reflectores primarios y secundarios sustancialmente curvos.

La figura 6 muestra esquemáticamente una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende reflectores primarios y secundarios provistos de muescas que rodean las fuentes de luz semiconductoras primarias y secundarias.

La figura 7A representa esquemáticamente una vista desde abajo de una realización de la lámpara eléctrica de acuerdo con la invención que comprende cuatro reflectores sustancialmente curvos.

La Figura 7B muestra esquemáticamente una vista en plano de la realización representada en la Figura 7A.

Descripción detallada de las realizaciones

La Figura 1A representa esquemáticamente una lámpara 102 eléctrica que comprende una fuente 104 de luz semiconductora primaria que tiene un eje 105 óptico primario, y que está en comunicación térmica con un reflector 106 primario reflectante. El reflector primario está configurado para reflejar la luz generada por la fuente 104 de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento. Para ese propósito, el reflector 106 primario puede fabricarse a partir de un material cerámico. Además, el reflector 106 primario está dispuesto para transferir calor generado por dicha fuente 104 de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento. En una realización adicional, el reflector 106 primario comprende un área de superficie cubierta que está cubierta por la fuente 104 de luz semiconductora primaria y un área de superficie adicional, y en la que el área de superficie adicional es más grande que el área de superficie cubierta, preferiblemente dos veces más grande y más preferiblemente tres veces más grande. En este ejemplo específico, la lámpara 102 eléctrica comprende además una fuente 108 de luz semiconductora secundaria que tiene un eje 109 óptico secundario. En este documento, las fuentes 104 y 108 de luz semiconductora primaria y secundaria están situadas en lados mutuamente opuestos del reflector 106 primario. En este ejemplo particular, una tarjeta 110 de circuito impreso primario está situada entre la fuente 104 de luz semiconductora primaria y el reflector 106 primario para proporcionar comunicación térmica entre ellos. Del mismo modo, se instala una tarjeta 112 de circuito secundario impresa entre la fuente 108 de luz semiconductora secundaria y el reflector 106 primario con el propósito de comunicación térmica entre ellos. Opcionalmente, las cámaras 114 y 116 ópticas transparentes se montan en el reflector 106 primario para alojar las fuentes 104 y 108 de luz semiconductoras primaria y secundaria, respectivamente. Preferiblemente, las cámaras 114 y 116 ópticas transparentes se fabrican a partir de un material cerámico transparente tal como óxido de aluminio. El reflector 106 primario se puede conectar mecánicamente a un zócalo 118, cuyo zócalo 118 está dispuesto para proporcionar energía eléctrica a las fuentes 104 y 108 de luz semiconductoras primarias y secundarias a través de las tarjetas 110 y 112 de circuitos impresos primario y secundario, respectivamente.

La Figura 2A representa esquemáticamente una lámpara 202 eléctrica que comprende una fuente 204 de luz semiconductora primaria que tiene un eje 205 óptico primario, y que está en comunicación térmica con un reflector 206 primario. Dicho reflector 206 primario está dispuesto para transferir el calor generado por la fuente 204 de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento. La lámpara eléctrica comprende además una fuente 208 de luz semiconductora secundaria que tiene un eje 209 óptico secundario, y está en comunicación térmica con un reflector 210 secundario. El reflector 210 secundario está configurado para transferir calor generado por la fuente 208 de luz semiconductora secundaria durante el funcionamiento. En esta realización particular, los reflectores 206 y 210 primario y secundario están montados en una configuración mutua y sustancialmente paralela. En este caso, la fuente 204 de luz semiconductora primaria está situada en un lado del reflector 206 primario que mira hacia afuera del reflector 210 secundario, mientras que la fuente 208 de luz semiconductora secundaria está situada en un lado del reflector 210 secundario que mira hacia afuera del reflector 206 primario Las fuentes 204 y 208 de luz semiconductoras primaria y secundaria están en conexión eléctrica con una tarjeta 212 de circuito impreso, tarjeta de circuito impreso que puede recibir energía eléctrica a través de un zócalo 214. Alternativamente, se puede emplear una batería con el fin de proporcionar energía eléctrica a la tarjeta 212 de circuito impreso. Opcionalmente, las cámaras 216 y 218 ópticas transparentes están montadas en el reflector 206 primario y el reflector 210 secundario, respectivamente, para alojar las fuentes 204 y 208 de luz de semiconductoras primaria y secundaria. En esta realización particular, un área del reflector 206 primario debajo de la cámara 216 óptica es reflectante. El área restante del reflector 206 primario es transparente. Asimismo, un área del reflector 210 secundario debajo de la cámara 218 óptica es reflectante, mientras que el área restante del reflector 210 primario es transparente.

La figura 3 representa esquemáticamente una lámpara 302 eléctrica que comprende una fuente 304 de luz semiconductora primaria que tiene un eje 305 óptico primario y está conectada térmicamente a un reflector 306 primario reflectante. El reflector 306 primario es capaz de reflejar la luz generada por la fuente 304 luz semiconductora primaria durante el funcionamiento y de transferir el calor generado por la fuente 304 de luz semiconductora durante las condiciones de funcionamiento. El reflector 306 primario está conectado mecánicamente a un zócalo 310 a través de una jaula 308. En el presente documento, dicha jaula 3080 es generalmente una estructura abierta, por ejemplo, una estructura que comprende una pluralidad de barras 312. Una cámara 314 óptica transparente primaria puede montarse en el reflector 306 primario. Preferiblemente, la cámara 314 óptica transparente primaria se fabrica a partir de un material cerámico transparente para aumentar la transferencia de calor.

La figura 4 representa esquemáticamente una lámpara 402 eléctrica que comprende una fuente 404 de luz semiconductora primaria en comunicación térmica con un reflector 406 primario translúcido. Dicho reflector 406 primario está dispuesto para transferir el calor generado por la fuente 404 de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento. La lámpara eléctrica comprende además una fuente 408 de luz semiconductora secundaria en comunicación térmica con un reflector 410 secundario translúcido. El reflector 410 secundario está configurado para transferir calor generado por la fuente 408 de luz semiconductora secundaria durante el funcionamiento. En esta realización particular, los reflectores 406 y 410 primario y secundario están montados en una configuración mutua y sustancialmente paralela. Además, en este ejemplo particular, la distancia d_1 entre el reflector 406 primario y el reflector 410 secundario es de 7 mm.

Preferiblemente, los reflectores 406 y 410 primario y secundario están fabricados de material cerámico, por ejemplo, silicato de magnesio. Debido a la resistencia eléctrica significativa de este último material, los reflectores 406 y 410 primario y secundario están habilitados para funcionar como tarjetas de circuitos impresos de cerámica, es decir, que abarcan tarjetas de circuitos impresos, sin instalar más aislamiento eléctrico para ese propósito. Aquí, las fuentes 404 y 408 de luz semiconductora primaria y secundaria están situadas en lados mutuamente opuestos con respecto a la estructura compuesta por los reflectores 406 y 410 primarios y secundarios. Los reflectores 406 y 410 primario y secundario están en conexión eléctrica con un zócalo 412. Las cámaras 416 y 418 ópticas transparentes están montadas opcionalmente en el reflector 406 primario y el reflector 410 secundario, respectivamente, para alojar las fuentes 404 y 408 de luz semiconductora primaria y secundaria. Preferiblemente, las cámaras 416 y 418 ópticas transparentes se fabrican a partir de un material de cerámica transparente.

La figura 5 representa esquemáticamente una lámpara 502 eléctrica que comprende una fuente 504 de luz semiconductora primaria alojada en una cámara 506 óptica transparente primaria. La fuente 504 de luz semiconductora primaria tiene un eje 508 óptico primario. La fuente 504 de luz semiconductora primaria está conectada térmicamente a un reflector 510 primario reflectante. El reflector 510 primario es capaz de reflejar la luz generada por la fuente 504 de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento y de transferir el calor generado por la fuente 504 de luz semiconductora primaria durante las condiciones de funcionamiento. La lámpara 502 eléctrica comprende además una fuente 512 de luz semiconductora secundaria que está alojada en una cámara 514 óptica secundaria transparente, que tiene un eje 516 óptico secundario y está en comunicación térmica con un reflector 518 secundario reflectante. El reflector 518 secundario está configurado para reflejar la luz generada por la fuente 512 de luz semiconductora secundaria durante el funcionamiento, así como para transferir calor generado por la fuente 512 de luz semiconductora secundaria durante las condiciones de funcionamiento. Los reflectores 510 y 518 primario y secundario son sustancialmente curvos. Para aumentar la capacidad de reflejar la luz a lo largo de una dirección que tiene un componente sustancial paralelo a los ejes 508 y 516 ópticos primario y secundario, los reflectores 510 y 518 primario y secundario son cóncavos con respecto a las fuentes 504 y 512 de luz semiconductora primaria y secundaria. respectivamente. Los reflectores 510 y 518 primario y secundario están conectados mecánicamente a un zócalo 520.

La figura 6 muestra esquemáticamente una lámpara 602 eléctrica que comprende una fuente 604 de luz semiconductora primaria que tiene un eje 606 óptico primario. La fuente 604 de luz semiconductora primaria está conectada térmicamente a un reflector 608 primario. El reflector 608 primario es capaz de transferir el calor generado por la fuente 604 de luz semiconductora primaria durante las condiciones de funcionamiento. La lámpara 602 eléctrica comprende además una fuente 610 de luz semiconductora secundaria que tiene un eje 612 óptico secundario, y que está en comunicación térmica con un reflector 614 secundario. El reflector 614 secundario está configurado para transferir calor generado por la fuente 610 de luz semiconductora secundaria durante las condiciones de funcionamiento. Para enfocar la luz emitida hacia atrás en direcciones similares a los ejes 606 y 612 ópticos primario y secundario, los reflectores 608 y 614 primario y secundario están provistos de muescas locales que rodean las fuentes 604 y 612 de luz semiconductora primaria y secundaria, respectivamente. Para el propósito de la reflexión, los reflectores 608 y 614 primario y secundario son reflectivos dentro de dichas muescas locales. Aparte de dichas muescas locales, los reflectores 608 y 614 primario y secundario son transparentes. Los reflectores 608 y 614 primario y secundario están conectados mecánicamente a un zócalo 616.

La figura 7A representa esquemáticamente una lámpara 702 eléctrica a modo de vista desde abajo. La lámpara eléctrica comprende una fuente 704 de luz semiconductora primaria y una fuente 706 de luz semiconductora secundaria, que están montadas en comunicación térmica a un reflector 708 primario y un reflector 710 secundario, respectivamente. Con referencia a la figura 7B, la fuente 704 de luz semiconductora primaria está provista de un eje 705 óptico primario, mientras que la fuente 706 de luz semiconductora secundaria tiene un eje 707 óptico secundario. Los reflectores 708 y 710 primario y secundario están configurados para la luz reflejada generada durante el funcionamiento por las fuentes 704 y 706 de luz semiconductora primaria y secundaria, y para transferir calor desde dichas fuentes 704 y 706 de luz semiconductora primaria y secundaria, respectivamente. Con referencia a la Figura 7A, la lámpara 702 eléctrica comprende además una tercera fuente 712 de luz semiconductora y una cuarta fuente 714 de luz semiconductora. Las fuentes 712 y 714 de luz semiconductora tercera y cuarta están en comunicación térmica con los reflectores 716 y 718 tercero y cuarto, respectivamente. Los reflectores 708 y 710 primario y secundario están configurados para reflejar la luz generada durante el funcionamiento por las fuentes 704 y 706 de luz semiconductora primaria y secundaria, y para transferir calor desde dichas fuentes 704 y 706 de luz semiconductora primaria y secundaria, respectivamente. Como se desprende de la Figura 7B, los reflectores 708 y 710 primario y secundario son sustancialmente curvos para enfocar la luz generada durante el funcionamiento por las fuentes 704 y

706 de luz semiconductoras primaria y secundaria en direcciones particulares. Preferiblemente, la curvatura de los reflectores primario y secundario es ajustable, por ejemplo, fabricando los reflectores primario y secundario a partir de un material que permita una deformación plástica significativa, para permitir el enfoque de la luz en cualquier dirección deseada. Todos los reflectores pueden montarse mecánicamente en un zócalo 720.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, las ilustraciones y la descripción deben considerarse ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas. En el conjunto de reivindicaciones y la descripción, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance. Se señala además que todas las combinaciones posibles de características como se definen en el conjunto de reivindicaciones son parte de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una lámpara (102, 202, 302, 402, 502, 602, 702) eléctrica que comprende una fuente (104, 204, 304, 404, 504, 604, 704) de luz semiconductora primaria que tiene un eje (105) óptico primario, posicionado en comunicación térmica con un reflector (106, 206, 306, 406, 510, 608, 708) primario, en el que el reflector primario está configurado para transferir calor generado por la fuente de luz semiconductora primaria durante el funcionamiento lejos de dicha fuente de luz semiconductora primaria, por lo que dicho reflector primario tiene una configuración similar a una placa, se extiende en un plano predeterminado que es transversal al eje óptico primario, la fuente de luz semiconductora primaria se monta en el reflector primario y el reflector primario es reflectivo, transparente y/o translúcido, y la lámpara eléctrica comprende además una cámara (114) óptica transparente primaria montada en el reflector (106) primario para alojar la fuente (104) de luz semiconductora primaria.

2. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una tarjeta (110) de circuito impresa para materializar la comunicación térmica entre la fuente (104) de luz semiconductora primaria y el reflector (106) primario.

3. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una jaula (308) para conectar mecánicamente el reflector (306) primario a un zócalo (310).

4. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una fuente (108) de luz semiconductora secundaria en comunicación térmica con el reflector (106) primario, en donde las fuentes de luz semiconductora primaria y secundaria están situadas en lados mutuamente opuestos con respecto al reflector primario.

5. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende una segunda cámara (116) óptica transparente montada en el reflector (106) primario para alojar la fuente (108) de luz semiconductora secundaria.

6. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una fuente (208, 408, 512, 610, 706) de luz semiconductora secundaria en comunicación térmica con un reflector (210, 410, 518, 614, 710) secundario, en donde el reflector secundario es reflectante, transparente y/o translúcido, y en el que el reflector secundario está configurado para transferir el calor generado por la fuente de luz semiconductora secundaria durante el funcionamiento lejos de dicha fuente de luz semiconductora secundaria.

7. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el reflector (206, 406) primario y el reflector (210, 410) secundario son mutua y sustancialmente paralelos.

8. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 7, en la que una distancia (di) entre el reflector (406) primario y el reflector (410) secundario es mayor que 6 mm y menor que 8 mm si el reflector primario y el reflector secundario son reflectivos.

9. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la distancia (di) entre el reflector (406) primario y el reflector (410) secundario es mayor que 6 mm y menor que 15 mm si el reflector primario y el reflector secundario son transparente y/o translúcido.

10. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la fuente (204, 404, 504, 604) de luz semiconductora primaria está situada en un lado del reflector (206, 406, 510, 608) primario orientado en dirección opuesta al reflector (210, 410, 518, 614) secundario, y en el que la fuente (208, 408, 512, 610) de luz semiconductora secundaria está situada en un lado del reflector secundario orientado en dirección opuesta al reflector primario.

11. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el reflector (106) primario comprende un área de superficie cubierta que está cubierta por la fuente (104) de luz semiconductora primaria y un área de superficie adicional, y en la que el área de superficie adicional es mayor que el área de superficie cubierta.

12. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el reflector (106, 406) primario comprende material cerámico.

13. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el reflector (406) primario está configurado para funcionar como una tarjeta de circuito de cerámica impresa.

14. La lámpara eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la cámara (314, 416, 418) óptica transparente primaria comprende un material cerámico transparente.

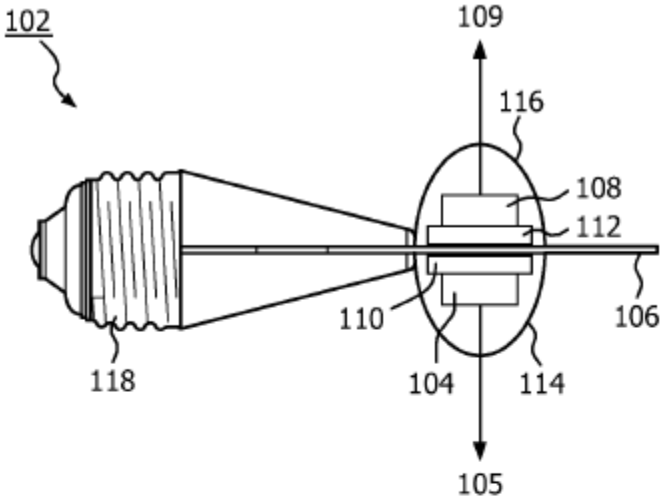

FIG. 1A

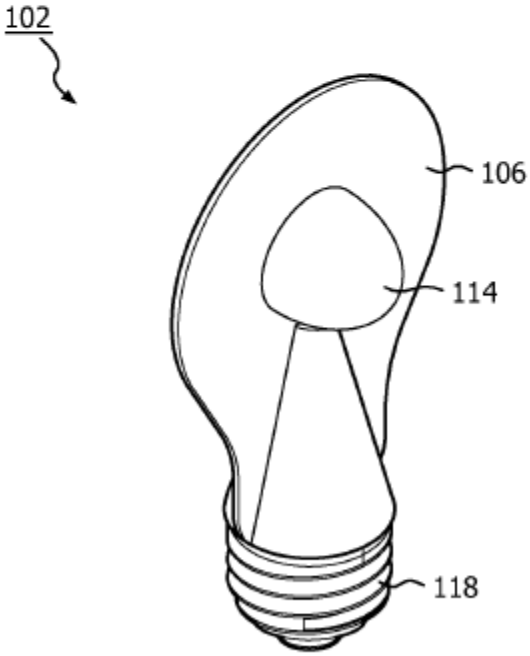

FIG. 1B

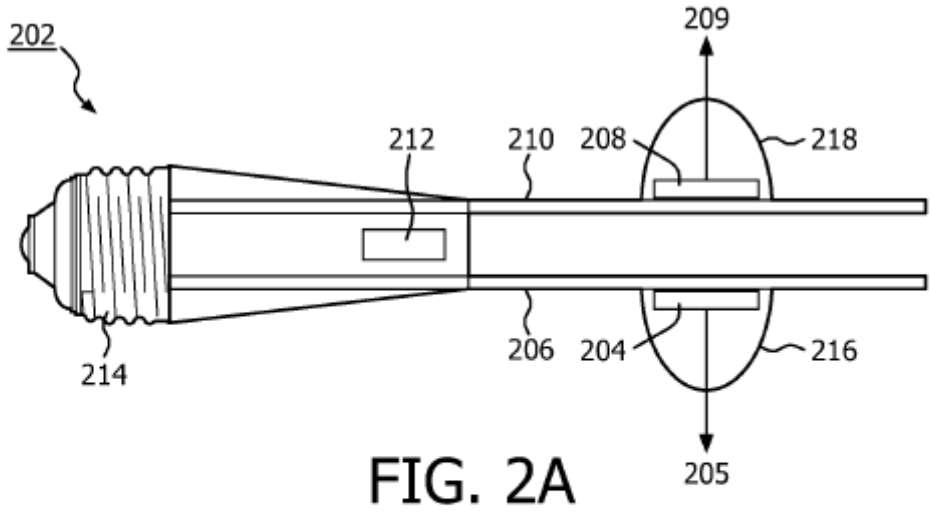
202
209
212
210
208
218
214
206
204
216
205

FIG. 2A

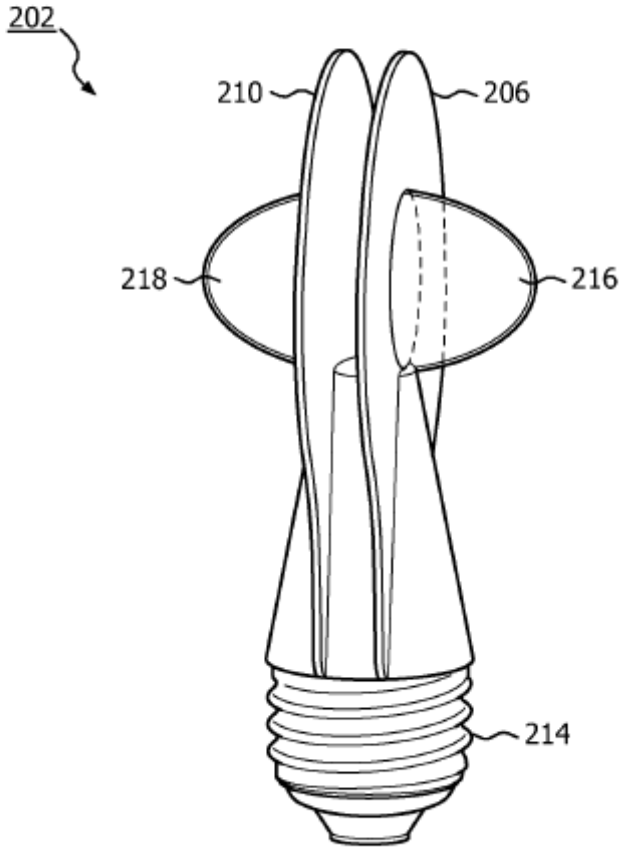
202
210
206
218
216
214

FIG. 2B

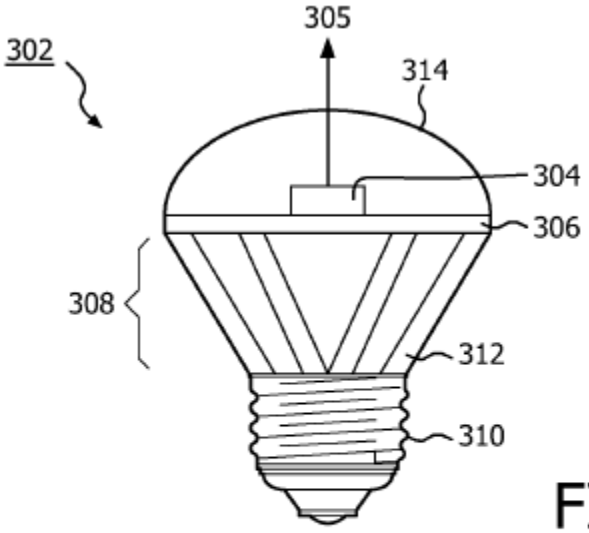

FIG. 3

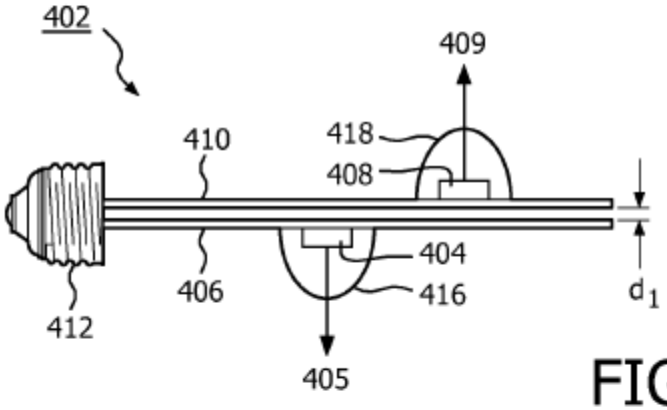

FIG. 4

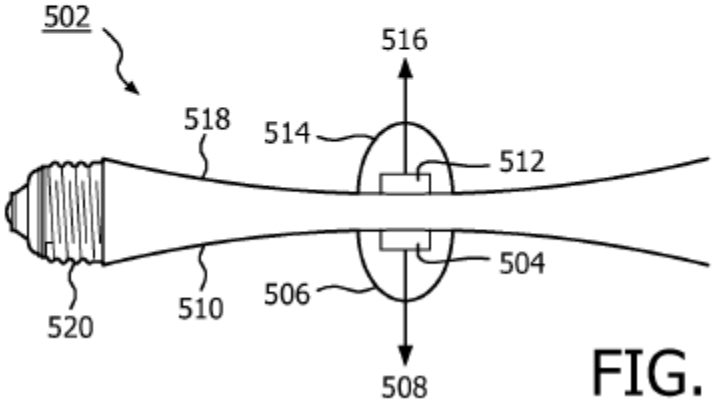

FIG. 5

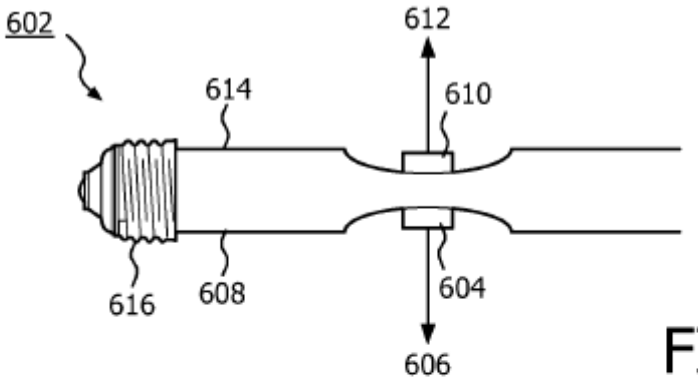

FIG. 6

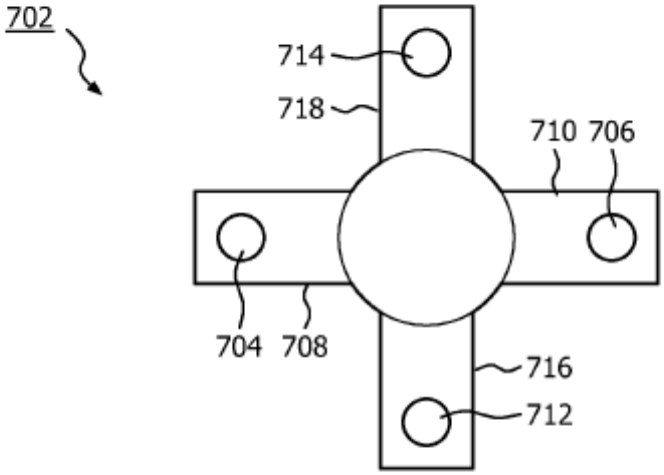

FIG. 7A

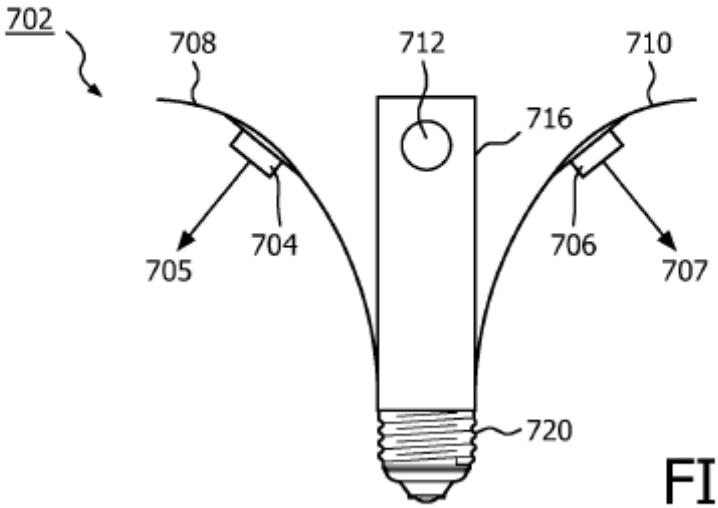

FIG. 7B