

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 412**

51 Int. Cl.:

F21V 7/00 (2006.01)

F21K 99/00 (2006.01)

F21Y 101/00 (2006.01)

F21V 3/00 (2015.01)

F21V 29/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2009 E 09760323 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2359052**

54 Título: **Lámpara eléctrica**

30 Prioridad:

18.11.2008 EP 08169325

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

04.04.2016

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)

High Tech Campus 5

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

GIELEN, VINCENT, S., D.;

ANSEMS, JOHANNES, P., M. y

TER WEEME, BEREND, J., W.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 565 412 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

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a una lámpara eléctrica que comprende:

- 10 - una bombilla montada en un casquillo,
- unos medios de refrigeración para refrigerar la lámpara durante el funcionamiento,
- una fuente de luz de semiconductor dispuesta dentro de la bombilla,
- 15 - un eje de lámpara que se extiende a través de un extremo central del casquillo y un extremo central de la bombilla,

teniendo la bombilla una superficie exterior que comprende una superficie transmisora de luz para transmitir luz procedente de la fuente de luz durante el funcionamiento de la lámpara.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una lámpara de este tipo se conoce a partir del documento US-5806965. En la lámpara conocida, una agrupación substancialmente omnidireccional de LEDs individuales se montan eléctricamente en placas de circuito impreso (PCB). La misma intensidad de luz que las bombillas incandescentes estándar (GLS) se puede generar mediante dicha agrupación de LEDs con una fracción del consumo de potencia de una GLS estándar. Con el fin de que la lámpara conocida sea segura para los consumidores, está provista de una bombilla protectora, es decir, una cúpula, para proteger al consumidor de la exposición a los circuitos eléctricos dentro de dicha cúpula. Como resultado, la lámpara conocida tiene la desventaja de que la distribución de luz omnidireccional deseada es dificultada por la placa de base (pared inferior) sobre la que se monta la cúpula. Además, la aportación de la cúpula protectora sobre las PCBs y los LEDs da como resultado que la lámpara conocida tiene la desventaja de menor/insuficiente rendimiento de refrigeración.

Los documentos US20070139938A1 o WO 2009 150574 A1 divulgan una lámpara eléctrica con una pluralidad de LED como fuente de luz dentro de una bombilla, teniendo la pared de bombilla aberturas de ventilación como medios de refrigeración.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Un objetivo de la invención es proporcionar una lámpara LED de tipo bombilla del tipo descrito en el párrafo de apertura, en la que se contrarresta al menos una de las desventajas. Para lograr esto, la lámpara incorpora además los medios de refrigeración y la superficie trasmisora de luz, que se extienden sobre la superficie exterior de bombilla, de manera que para un conjunto imaginario de dos planos, de los cuales un primer plano se extiende paralelo al eje y un segundo plano se extiende perpendicularmente al eje, se puede encontrar una posición de dichos planos en la que al menos uno de dichos dos planos cruza al menos dos veces una frontera entre los medios de refrigeración y la superficie transmisora de luz, y se caracteriza por que la fuente de luz comprende una agrupación de LEDs que están distribuidos en subgrupos de LEDs por los medios de refrigeración. "Bombilla" en este sentido se ha de entender que incluye una variedad de formas, por ejemplo una forma esférica redondeada, una forma semejante a tubo, una forma de poliedro, por ejemplo un dodecaedro, hexágono u octaedro. La fuente de luz de semiconductor se debe entender que incluye, OLED, LED, dispositivos optoelectrónicos. Los planos imaginarios que cruzan al menos dos veces una frontera entre los medios de refrigeración y la superficie transmisora de luz son una indicación de que dichos medios de refrigeración y dicha superficie transmisora de luz están parcheados. Para que la lámpara sea refrigerada eficientemente, es decir, que tenga suficiente capacidad de refrigeración y suficiente emisión de luz, los inventores idearon que tanto los medios de refrigeración como la superficie transmisora de luz deberían formar la superficie exterior de bombilla y deberían extenderse, por ejemplo parcheados, sobre la superficie exterior de bombilla. La extensión de los medios de refrigeración sobre la superficie exterior de bombilla aumenta el área de superficie de los medios de refrigeración expuesta a la atmósfera ambiente, y por tanto aumenta/mejora la capacidad de refrigeración de la lámpara, sin embargo, sin ningún, o únicamente poco, aumento del tamaño de la lámpara. En la lámpara conocida, un aumento de los medios de refrigeración habría llevado a una lámpara voluminosa y grande. La extensión de la superficie transmisora de luz sobre la superficie exterior de bombilla da como resultado una distribución de luz omnidireccional que se mejora sobre la lámpara conocida. En la lámpara conocida la distribución de luz omnidireccional deseada es dificultada por la placa de base (pared inferior) sobre la que se monta la cúpula. Este fenómeno se contrarresta en la lámpara de la invención.

65 Para mejorar aún más la capacidad de refrigeración de la lámpara, una realización de la lámpara eléctrica se caracteriza por que los medios de refrigeración se extienden desde dentro de la bombilla a la superficie exterior de la

bombilla, formando así parte de la superficie exterior de la bombilla. Por lo tanto, la superficie exterior de la bombilla no tiene por qué ser una superficie cerrada sino que puede estar formada por partes distinguibles que, por ejemplo, están a ras en la superficie exterior de la bombilla. Opcionalmente, la superficie exterior de bombilla puede estar provista de un revestimiento, por ejemplo por motivos decorativos, para mejorar las propiedades radioactivas de los medios de refrigeración, o para suavizar la superficie exterior de la bombilla. La fuente de luz puede comprender una agrupación de LEDs, dicha agrupación de LEDs puede distribuirse en subgrupos de LEDs mediante los medios de refrigeración de la lámpara, ya que los medios de refrigeración tienen una superficie de refrigeración aumentada significativamente y la superficie de refrigeración se expone directamente a la atmósfera ambiente sin una cubierta protectora (térmicamente aislante), permitiendo así que aire fluyendo libre fluya a lo largo de las áreas de refrigeración, por ejemplo debido a convección. Preferentemente, los medios de refrigeración se distribuyen uniformemente sobre la superficie exterior de bombilla entera, produciendo unas prestaciones térmicas independientes de la orientación de lámpara durante el funcionamiento. Para promover la refrigeración de la lámpara, los medios de refrigeración tienen preferentemente un coeficiente de conductividad térmica de al menos 1 W/mk, más preferentemente 10 W/mK o incluso más preferentemente 20 W/mK o más, hasta 100 o 500 W/mK. Materiales adecuados para los medios de refrigeración son metales tales como aluminio, cobre, aleaciones de los mismos, o plásticos térmicamente conductores, por ejemplo como el disponible por vía de Coolpoly®, por ejemplo Coolpoly® D3606 blanco/negro que tiene una conductividad térmica de 1,5 W/mK, o Coolpoly® D1202 blanco que tiene una conductividad térmica de 5 W/mK.

En una realización, la lámpara eléctrica se caracteriza por que la superficie transmisora de luz es dividida en subáreas por los medios de refrigeración. Como resultado, la lámpara tiene la ventaja de que la distribución de luz se puede ajustar, por ejemplo por vía de establecer la orientación de subáreas y el subgrupo asociado de LEDs de la agrupación de LEDs. En una realización alternativa, la distribución de luz se puede controlar por vía del control de la intensidad de los subgrupos de LEDs, y/o posiblemente incluso dentro de subgrupos se puede controlar la intensidad de los LEDs individuales. Al establecer la orientación y/o la intensidad de las subáreas, se permite que la lámpara exhiba una intensidad luminosa igual para un observador dentro del ángulo de espacio de 300°, es decir, la intensidad luminosa igual se observa desde todas direcciones excepto desde las direcciones dentro de un cono alrededor del casquillo, que tiene su vértice en el eje dentro de la bombilla, teniendo el cono un ángulo de vértice de 60°. "Intensidad luminosa igual" en este sentido significa un promedio de intensidad de luz con una variación de más o menos un 15 %.

En una realización adicional, la lámpara eléctrica se caracteriza por que las subáreas tienen la misma forma y/o tamaño. Como resultado, la lámpara tiene la ventaja de ser relativamente fácil de fabricar, ya que se reduce el número de partes de lámpara diferentes.

En incluso una realización adicional la lámpara eléctrica se caracteriza por que las subáreas forman una superficie transmisora de luz integral y las subáreas y los medios de refrigeración se disponen en una configuración entrecruzada/bifurcada/alterna. Esto da como resultado que la lámpara tiene la ventaja de que la superficie transmisora de luz y/o los medios de refrigeración forman, cada uno, únicamente una parte de lámpara integral y que el número de partes de lámpara se reduce así significativamente.

En otra realización, la lámpara eléctrica se caracteriza por que cada subárea está rodeada por una parte respectiva de los medios de refrigeración. Como resultado, la lámpara tiene la ventaja de que se obtiene una refrigeración relativamente muy eficiente; por ejemplo en el caso en el que la fuente de luz comprenda subgrupos de LEDs, estando cada subgrupo de LEDs próximo a sus medios de refrigeración asociados. Realizaciones preferidas son lámparas eléctricas en las que las subáreas están separadas por al menos dos arcos de refrigeración que se extienden axialmente, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6 u 8 arcos. En particular, en el caso en el que los arcos de refrigeración se distribuyan uniformemente sobre la circunferencia de la superficie exterior de la bombilla, y las subáreas transmisoras de luz tienen la misma forma, se obtiene una bombilla rotacionalmente simétrica con, por ejemplo, una simetría de eje de rotación en cuatro veces o siete veces. Realizaciones alternativas son lámparas eléctricas en las que las subáreas están separadas por al menos unos medios de refrigeración anulares o con forma de anillo alrededor del eje, por ejemplo, 2, 3 o 4 anillos. La bombilla tiene entonces una simetría rotacional favorable con, por ejemplo, un eje rotacional en dos veces, tres veces o cuatro veces. En las realizaciones mencionadas anteriormente el número de subáreas está en el intervalo de 2 a 8, pero dicho número podría elegirse fácilmente de manera diferente, por ejemplo más de 8 y hasta 36 o 144 subáreas, o un número mayor de subáreas.

En una realización preferida adicional la lámpara eléctrica se caracteriza por que cada subárea es una parte transmisora de luz que se fija de manera liberable sobre los medios de refrigeración. Una realización particularmente conveniente es una lámpara eléctrica en la que la fijación liberable tiene lugar por vía de una conexión de clic/salto elástico que permite que las partes transmisoras de luz sean intercambiadas fácilmente. En virtud de las características de posibilidad de sustitución, la lámpara tiene la ventaja de que se pueden elegir propiedades preferidas de las partes transmisoras de luz y que se pueden elegir las propiedades de haz de luz según se desee. Las partes transmisoras de luz pueden estar provistas, por ejemplo, de una parte difusivamente transparente o translúcida que opcionalmente está provista de un patrón reflectante, o, por ejemplo, con una parte transparente que está provista de una mezcla elegida de material de fósforo remoto para establecer el color o la temperatura de color

de la lámpara. Si la parte transmisora de luz es un elemento óptico por vía del cual se controla la dirección de los rayos de luz, las características de haz o la distribución de luz es ajustable de manera relativamente fácil.

5 Los medios de refrigeración en la lámpara eléctrica se pueden realizar como una estructura masiva, sólida, voluminosa en la que la conducción de calor desde dentro de la bombilla a la superficie exterior de los medios de refrigeración y a la superficie exterior de la bombilla tiene lugar meramente por vía del volumen del material. De manera alternativa, sin embargo, los medios de refrigeración se pueden formar como rebajes que se extienden hacia dentro, es decir, desde la superficie exterior de la bombilla hacia el eje. En esta realización los medios de refrigeración tienen una superficie exterior relativamente grande, teniendo lugar conducción de calor únicamente en una distancia relativamente corta a través del volumen del material de los medios de refrigeración antes de que el calor llegue a la superficie exterior de los medios de refrigeración donde posteriormente el calor se puede disipar al aire ambiente que fluye libre. Así, se consigue una refrigeración eficiente de la lámpara.

15 Una realización todavía adicional de la lámpara eléctrica se caracteriza por que los medios de refrigeración comprenden tanto medios de refrigeración pasivos como medios de refrigeración activos. Los medios de refrigeración pasivos realizan refrigeración esencialmente sin consumo de energía, a menudo por medio de convección natural. Los medios de refrigeración activos controlan la disipación de calor por vía de flujo forzado de un fluido transportador de calor, por ejemplo aire, aceite o agua, y de ese modo consumen energía. Sin embargo, los medios de refrigeración activos tienen la ventaja de más refrigeración y mejor controlada.

20 Una realización todavía adicional de la lámpara eléctrica se caracteriza por que la lámpara es una lámpara accionada por CC y que la lámpara tiene una cavidad central que se extiende axialmente en la que se dispone una fuente de alimentación de lámpara, siendo dicha cavidad una ubicación conveniente para que la fuente de alimentación sea acomodada dentro de la lámpara, ya que está adyacente a los medios de refrigeración de las lámparas. Como alternativa, la lámpara es una lámpara accionada por CA, en cuyo caso la fuente de alimentación se puede omitir y la lámpara puede estar provista de una rosca Edison estándar, permitiéndole ser utilizada adecuadamente como una lámpara reconvertida para lámparas GLS estándar. Para conveniencia del consumidor, la forma de bombilla es preferentemente de acuerdo con la forma de una bombilla GLS convencional, aunque son igualmente posibles formas de bombilla alternativas.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos de la invención se esclarecerán ahora adicionalmente por medio del dibujo esquemático, en el que:

35 La figura 1A muestra una lámpara eléctrica según la técnica anterior;

La figura 1B muestra otra lámpara eléctrica según la técnica anterior;

40 La figura 1C muestra la distribución de luz de la lámpara de la técnica anterior de la figura 1B;

La figura 2A muestra una vista lateral de una primera realización de la lámpara eléctrica según la invención;

45 La figura 2B es una vista superior de la lámpara de la figura 2A;

La figura 2C muestra la distribución de luz obtenida por la lámpara de la técnica anterior de la figura 2A;

50 La figura 2D muestra una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de una segunda realización de la lámpara eléctrica según la invención;

La figura 3A muestra una vista lateral de una tercera realización de la lámpara según la invención;

La figura 3B muestra una sección transversal vertical de la lámpara de la figura 3A;

55 La figura 4 muestra una cuarta realización de una lámpara según la invención;

La figura 5 muestra una quinta realización de una lámpara según la invención;

La figura 6 muestra una sexta realización de una lámpara según la invención;

60 La figura 7 muestra una séptima realización de una lámpara según la invención;

La figura 8 muestra una octava realización de una lámpara según la invención;

65 La figura 9 muestra una novena realización de una lámpara según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

En la figura 1A se muestra una lámpara LED de tipo bombilla según la técnica anterior. La lámpara 1 tiene una bombilla 3 montada en un casquillo 5. Una fuente de luz 7, que comprende una pluralidad de LEDs montados en una PCB 9, está colocada dentro de la bombilla 3. La PCB 9 está provista de orificios de ventilación que funcionan como medios de refrigeración (no mostrados). Una parte de la PCB se forma como una placa de base 13 en la que se monta la bombilla 3, plasmada como una cúpula protectora, dicha cúpula rodeando la fuente de luz y partes de la PCB y los medios de refrigeración. La cúpula tiene una superficie exterior translúcida 15 para transmitir luz procedente de la fuente de luz durante el funcionamiento de la lámpara. Un eje de lámpara 11 se extiende a través de un extremo central 17 del casquillo y una extremidad central 19 de la bombilla.

La figura 1B muestra una vista lateral de otra lámpara LED de tipo bombilla 1 según la técnica anterior. En esta lámpara de la técnica anterior la bombilla 3 se monta en los medios de refrigeración 21 que están separados de una superficie transmisora de luz 22 de la superficie exterior de bombilla 15. La bombilla 3 se monta por vía de los medios de refrigeración en el casquillo 5. Los medios de refrigeración son bastante voluminosos, pero esto es necesario para obtener la cantidad correcta de capacidad de refrigeración. Los medios de refrigeración dificultan la distribución de la luz que es emitida por la fuente de luz a través de la superficie transmisora de luz 22, resultando en un ángulo de espacio de emisión α de aproximadamente 220° . La distribución de intensidad de luz espacial de la lámpara de la figura 1B como una función del ángulo β se muestra en la figura 1C. En el trazado mostrado en la figura 1C, el ángulo $\beta = 0^\circ$ se refiere a la intensidad de luz según se mide a lo largo del eje 11 en la dirección desde el casquillo 5 hacia la bombilla 3. Como se muestra claramente en la figura 1C, la intensidad de luz está únicamente en el nivel requerido en ángulos β de más de 70° ; en ángulos β más pequeños la intensidad de luz es demasiado baja, es decir, más del 15 % por debajo de la producción de intensidad de luz media. En la figura 1B se muestra además que, con respecto a un primer plano P1 paralelo al eje 11 y un segundo plano P2 perpendicular al eje 11, no se puede encontrar una posición en la que al menos uno de dichos dos planos P1, P2 cruce al menos dos veces una frontera 10 entre los medios de refrigeración y la superficie transmisora de luz. El plano P1 cruza la frontera 10 únicamente una vez, mientras que el plano P2 no cruza ninguna frontera.

En la figura 2A se muestra una vista lateral de una primera realización de la lámpara 1 según la invención. La lámpara tiene un casquillo 5, una rosca Edison E27 conveniente, en el que se monta la bombilla 3 que comprende medios de refrigeración 21. La superficie exterior 15 de la bombilla 3 se forma mediante subáreas de superficie transmisora de luz 23, cuatro arcos 25 (de los cuales únicamente se muestran dos) y una parte superior colindante 27 de los medios de refrigeración, siendo dichas características visibles más claramente en la vista superior mostrada en la figura 2B a lo largo del eje 11. Los medios de refrigeración se extienden desde dentro de la bombilla a la superficie exterior de la bombilla y se forman como arcos continuos. En la realización de la figura 2A, las superficies están mutuamente a ras en ubicaciones en la superficie exterior de la bombilla donde dichas superficies tanto de los medios de refrigeración como de las subáreas transmisoras de luz son fronteras entre sí. Los medios de refrigeración dificultan únicamente en pequeña medida la distribución de la luz emitida por la fuente de luz (no mostrada) a través de la superficie transmisora de luz 15, y en un grado significativamente menor que la lámpara de la técnica anterior como se muestra en la figura 1B. La distribución de intensidad de luz espacial de la lámpara de la figura 2A como una función del ángulo β se muestra en la figura 2C. En el trazado mostrado en la figura 2C, el ángulo $\beta = 0^\circ$ se refiere a la intensidad de luz según se mide a lo largo del eje 11 en la dirección desde el casquillo 5 hacia la bombilla 3. Como se muestra claramente en la figura 2C la intensidad de luz está ya en el nivel requerido en ángulos β de 30° ; es decir, más del 15 % por debajo de la producción de intensidad de luz media, que da como resultado un ángulo de espacio de emisión α de aproximadamente 300° ; otros ángulos α , por ejemplo $\alpha = 280^\circ$ o $\alpha = 310^\circ$, son igualmente posibles seleccionando las subáreas transmisoras de luz apropiadas o ajustando la orientación de los subgrupos de la fuente de luz. El ángulo β forma la mitad de ángulo del ángulo de un vértice 8 del cono 6 alrededor del casquillo 5 (véase la figura 2A).

En la figura 2D se muestra una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de una segunda realización de la lámpara 1 según la invención, es decir, las subáreas transmisoras de luz se forman por partes transmisoras de luz fijadas de manera liberable, de las cuales se dejan dos, dichas partes transmisoras de luz están provistas de elementos de clic/salto elástico que permiten un montaje fácil sobre la lámpara por interconexión con elementos de clic 32 proporcionados en los medios de refrigeración 21. Algunos de los componentes dentro de la bombilla 3 son visibles, incluyendo la fuente de luz 7 que se compone de una pluralidad de LEDs 7a, 7b montados en una PCB 9, y medios de refrigeración 21 que se extienden desde las PCBs dentro de la bombilla a la superficie exterior 15 de la bombilla. Las PCBs están dispuestas alrededor del eje 11. Los medios de refrigeración están formados como rebajes que se extienden desde la superficie exterior de bombilla hacia el eje y están revestidos sobre un lado 29 orientado a los LEDs con un revestimiento reflectante 31 para contrarrestar las pérdidas de luz debidas a la absorción de luz por los medios de refrigeración y así aumentar el rendimiento de la lámpara. Cada PCB y subgrupos de LEDs están próximos a sus medios de refrigeración respectivos, y como resultado se obtiene una refrigeración relativamente muy eficiente. Los LEDs pueden comprender: - una combinación de LEDs rojos, verdes, azules, blancos (RGBW), - LED RGBW-Ámbar, - LED de temperatura de color diferente, - LED que sean todos del mismo color, o LED azul/UV en combinación con un fósforo remoto proporcionado sobre o en las partes transmisoras de luz. En la lámpara de la figura 2D, los LEDs son de temperatura de color diferente, es decir, 2500 K

y 7000 K, de los cuales la intensidad de emisión se puede controlar independientemente para ajustar la temperatura de color emitida de la lámpara.

La figura 3A muestra una vista lateral de una tercera realización de la lámpara 1 según la invención. La lámpara tiene un casquillo 5, una rosca Edison E27 conveniente, en el que se monta la bombilla 3 que comprende medios de refrigeración 21. La superficie exterior 15 de la bombilla se forma tanto por seis subáreas de superficie transmisora de luz 23 del mismo tamaño, seis arcos corrugados 25 (de los cuales únicamente se muestran cuatro) como una parte superior colindante 27 de los medios de refrigeración. En la lámpara de la figura 3A cada una de las subáreas transmisoras de luz está rodeada por medios de refrigeración respectivos. Los medios de refrigeración no están a ras con la superficie transmisora de luz, sino que se encuentran parcialmente sobre dicha superficie, de manera que los medios de refrigeración junto con la superficie transmisora de luz forman una superficie exterior de bombilla ondulada. Los medios de refrigeración en esta lámpara no se extienden desde dentro de la bombilla adentro y más allá de la superficie exterior 15 de la bombilla, sino que únicamente forman parte de la superficie exterior de bombilla. La figura 3B muestra una sección transversal vertical de la lámpara 1 de la figura 3A. Como la lámpara es una lámpara de CC, se proporciona un circuito de fuente de alimentación electrónico 33 dentro de una cavidad 35 en la bombilla 3 que convierte la tensión de red eléctrica alterna en una tensión de CC apropiada. La cavidad 35 tiene una pared exterior anular formada por las PCBs 9 de material conductor de calor alrededor del eje 11, y así actúa como medios de refrigeración, en dichas PCB se (van a) montan los LEDs (no mostrados), los seis arcos se conectan térmicamente a dicha pared en la superficie exterior de bombilla, y una pared eléctricamente aislante 36 que protege la fuente de alimentación de las PCBs. Así, se obtiene refrigeración eficiente tanto de los LEDs como del circuito de fuente de alimentación. La lámpara de la figura 3B comprende LEDs azules cuya radiación se convierte en luz visible mediante un revestimiento YAG-Ce de fósforo remoto 37 que se proporciona en una superficie interior 24 de las subáreas transmisoras de luz 23.

Las figuras 4 a 8, respectivamente, muestran una cuarta, una quinta, una sexta, una séptima y una octava realización de una lámpara 1 según la invención en las que en la superficie exterior 15 de la bombilla 3 se muestran disposiciones alternativas de medios de refrigeración 21 y subáreas transmisoras de luz 23. Todas las realizaciones tienen propiedades de refrigeración excelentes. La lámpara en la figura 4 tiene unos anillos anulares paralelos de los medios de refrigeración; la lámpara en la figura 5 tiene una estructura entrecruzada (estructura semejante a dedos o semejante a un peine) de los medios de refrigeración 21 con las subáreas transmisoras de luz 23. Tres áreas de refrigeración a modo de dedos forman una estructura entrecruzada con tres subáreas de la superficie transmisora de luz. La lámpara 1 en la figura 6 muestra una realización en la que los medios de refrigeración 21 se disponen adyacentes al casquillo 5 y en la parte superior 27 de la lámpara comprenden una superficie transmisora de luz integral 22, es decir, sin subáreas intermedias. Las figuras 7 y 8 muestran realizaciones alternativas de la forma de la bombilla, es decir, en la figura 7 la bombilla es con forma de tubo y en la figura 8 la bombilla es un polígono de seis lados (hexágono) con una estructura parcheada formada por los medios de refrigeración y las subáreas 23 de la superficie transmisora de luz 22. Además, en cada una de dichas figuras 4 a 8, se muestra un plano P1 paralelo a un eje 11 así como un plano P2 perpendicular a dicho eje. El eje 11 se extiende a través de un extremo 17 de un casquillo 5 y una extremidad 19 de la bombilla 3. En todas las realizaciones mostradas en las figuras 4 a 8, al menos un plano, ya sea el plano P1 o el plano P2 o ambos planos P1 y P2, cruza dos o más veces una frontera 10 entre los medios de refrigeración 21 y la superficie transmisora de luz 22 o subáreas 23 de la misma. En la figura 4, el plano P1 cruza dicha frontera tres veces, y el plano P2 no cruza la frontera 10. En la figura 5, el plano P1 no cruza la frontera mientras el plano P2 cruza dicha frontera 10 seis veces. En la figura 6, el plano P1 cruza dicha frontera dos veces, y el plano P2 no cruza la frontera 10. En la figura 7, el plano P1 cruza dicha frontera 10 una vez, y el plano P2 cruza dicha frontera seis veces. En la figura 8, el plano P1 y el plano P2 cruzan dicha frontera 10 ocho veces. En la lámpara de la figura 7, la superficie exterior de bombilla 15 tiene una estructura entrecruzada de los medios de refrigeración 21 y las subáreas 23 de la superficie transmisora de luz 22. La estructura entrecruzada se extiende en dirección axial una longitud L sobre la superficie exterior de bombilla 15. Preferentemente, la longitud L debe ser al menos $\frac{1}{4}$ de una altura axial H de la bombilla 3.

La figura 9 muestra una sección transversal vertical de una novena realización de la lámpara 1 según la invención. La lámpara es una lámpara refrigerada tanto activa como pasivamente. Unos medios de refrigeración activos 41, en la figura un doble ventilador que trabaja en dos direcciones transversales, se proporcionan dentro de una cavidad 35 en la bombilla 3 que mejora la capacidad de refrigeración un control mejor de la refrigeración de la lámpara. Se proporcionan unas rejillas 43 para permitir un flujo forzado de aire, indicado mediante las flechas 45, a través de la cavidad. La cavidad 35 tiene una pared exterior formada por las PCBs 9 de material conductor de calor, que actúa así como medios de refrigeración pasivos, en dichas PCBs como fuente de luz 7 se montan los LEDs 7a, 7b, 7c. Así, se obtiene refrigeración eficiente de la lámpara.

REIVINDICACIONES

1.Una lámpara eléctrica (1) que comprende:

- 5 - una bombilla (3) montada en un casquillo (5),
- unos medios de refrigeración (21) para refrigerar la lámpara durante el funcionamiento,
- una fuente de luz de semiconductor (7) dispuesta dentro de la bombilla,
10 - un eje de lámpara (11) que se extiende a través de un extremo central (17) del casquillo y una extremidad central (19) de la bombilla,
15 teniendo la bombilla una superficie exterior (15) que comprende una superficie transmisora de luz (22) para transmitir luz procedente de la fuente de luz durante el funcionamiento de la lámpara,

20 por lo que los medios de refrigeración y la superficie trasmisora de luz se extienden sobre la superficie exterior de bombilla, de manera que para un conjunto imaginario de dos planos, de los cuales un primer plano (P1) se extiende paralelo al eje y un segundo plano (P2) se extiende perpendicular al eje, se puede encontrar una posición de dichos planos en la que al menos uno de dichos dos planos cruza al menos dos veces una frontera (10) entre los medios de refrigeración y la superficie transmisora de luz

25 caracterizada por que la fuente de luz comprende una agrupación de LEDs que está distribuida en subgrupos de LEDs por los medios de refrigeración.

2.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de refrigeración se extienden desde dentro de la bombilla a la superficie exterior de la bombilla.

30 3.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la superficie transmisora de luz es dividida en subáreas (23) por los medios de refrigeración.

4.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 3, caracterizada por que las subáreas tienen la misma forma y/o tamaño.

35 5.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que las subáreas forman una superficie transmisora de luz integral y por que las subáreas y los medios de refrigeración se disponen en una configuración entrecruzada.

40 6.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que cada subárea está rodeada por una parte respectiva de los medios de refrigeración.

7.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 6, caracterizada por que las subáreas están separadas por al menos dos arcos de refrigeración que se extienden axialmente (25).

45 8.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 6, caracterizada por que las subáreas están separadas por al menos unos medios de refrigeración anulares (21) alrededor del eje.

9.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 6, caracterizada por que cada subárea es una parte transmisora de luz que se fija de manera liberable sobre los medios de refrigeración.

50 10.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 9, caracterizada por que dicha parte se proporciona sobre una superficie (24) orientada a la fuente de luz con un revestimiento de fósforo remoto (37), o un componente de fósforo.

55 11.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 9, caracterizada por que dicha parte es un elemento óptico.

12.Una lámpara eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que los medios de refrigeración se forman como rebajes que se extienden hacia el eje.

60 13.Una lámpara eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que los medios de refrigeración comprenden medios de refrigeración pasivos y medios de refrigeración activos (41).

65 14.Una lámpara eléctrica según la reivindicación 13, caracterizada por que los medios de refrigeración activos comprenden al menos unos medios del grupo que consiste en ventilador, chorro de sincronización, refrigeración acústica y refrigeración iónica.

15. Una lámpara eléctrica según la reivindicación 3, caracterizada por que el número de subáreas está en el intervalo de 2 a 8.

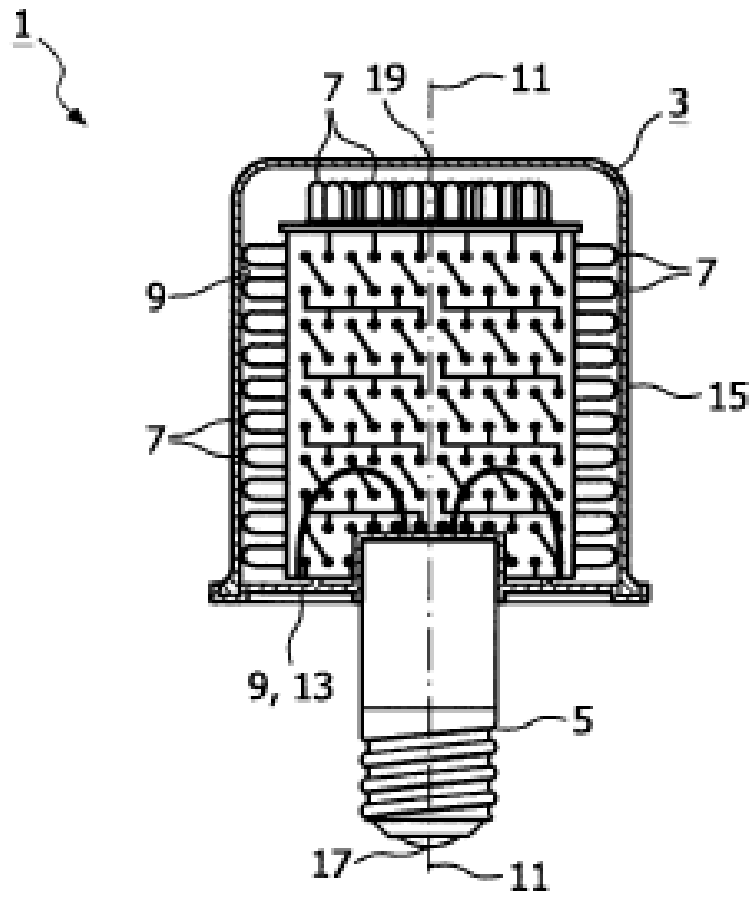


FIG. 1A (TÉCNICA ANTERIOR)

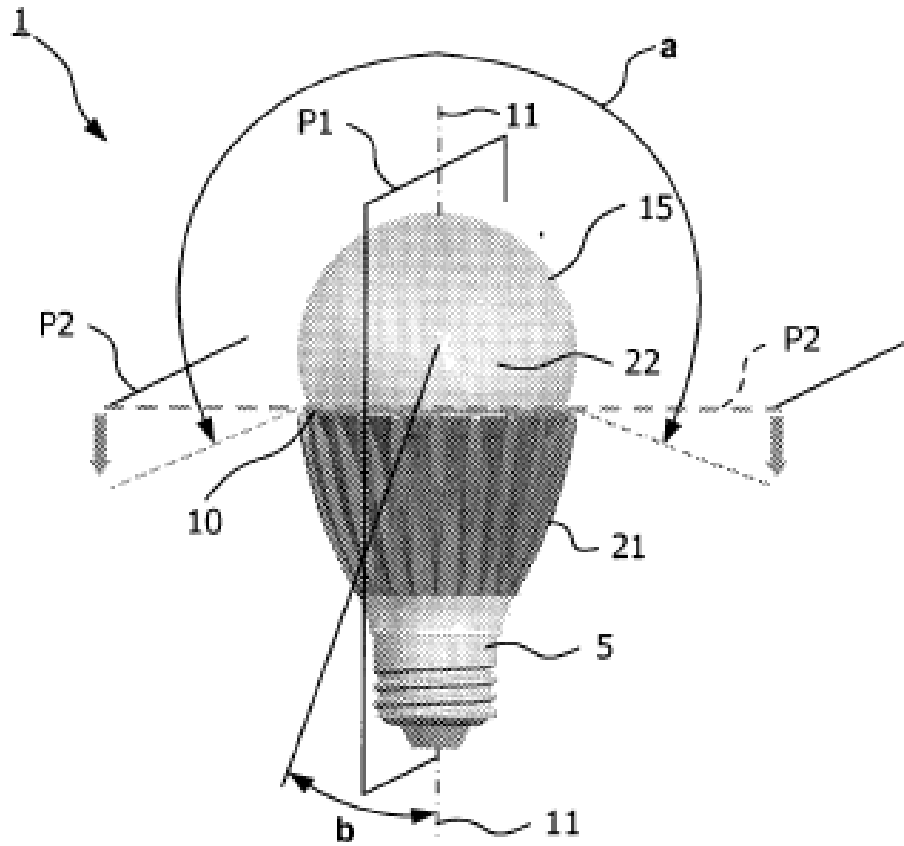


FIG. 1B (TÉCNICA ANTERIOR)

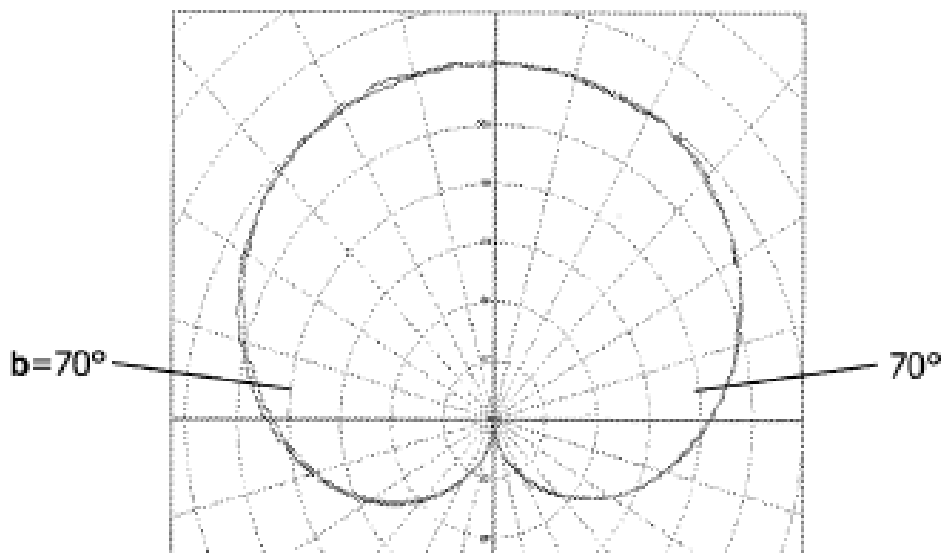


FIG. 1C (TÉCNICA ANTERIOR)

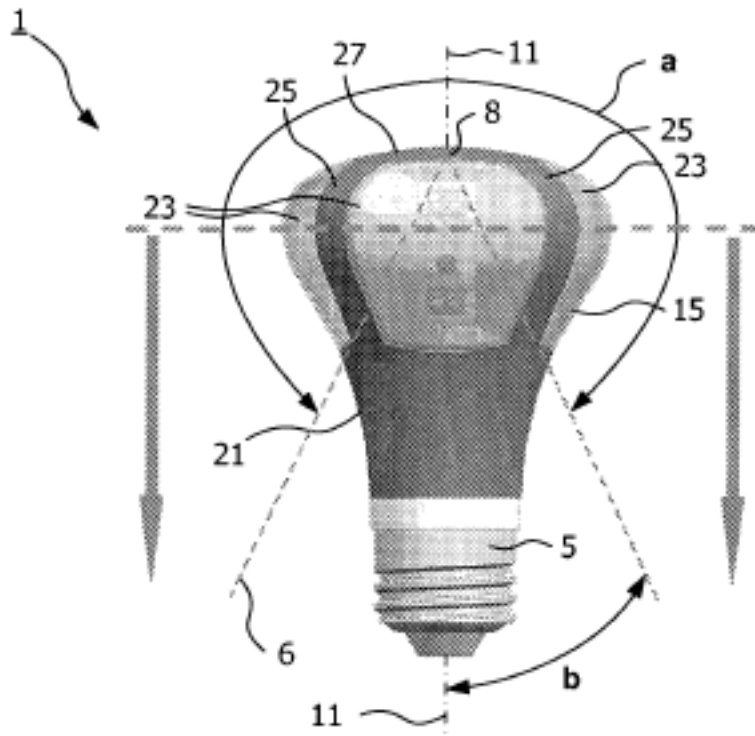


FIG. 2A

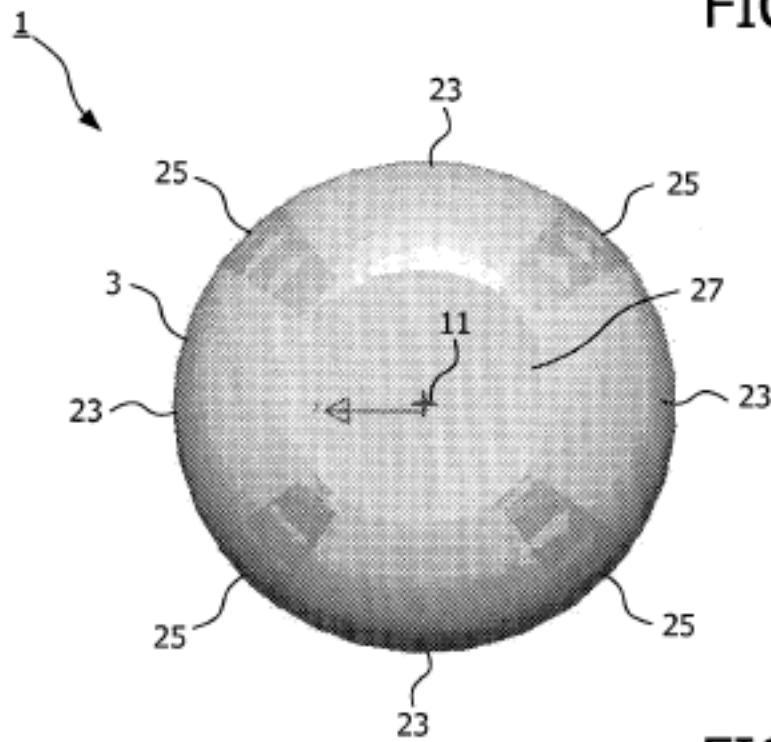


FIG. 2B

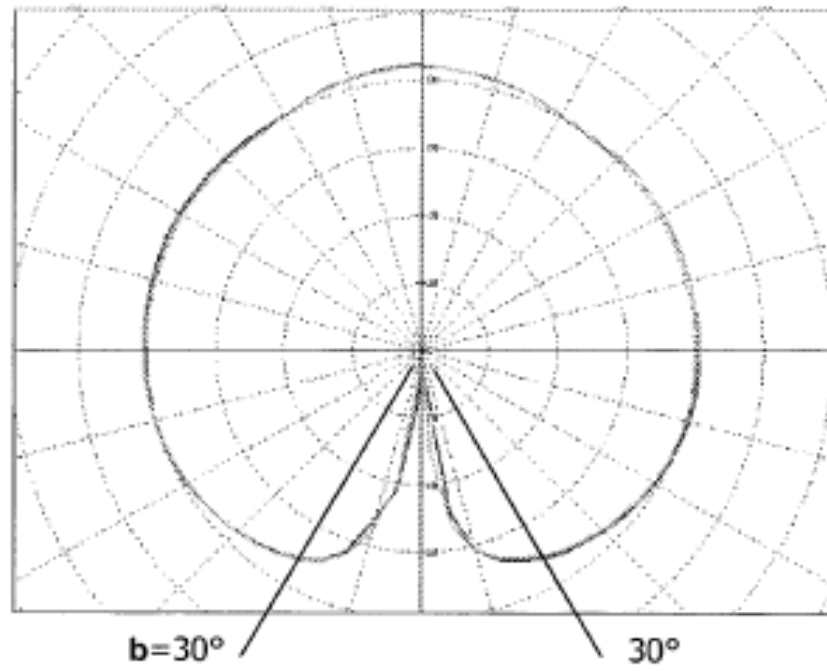


FIG. 2C

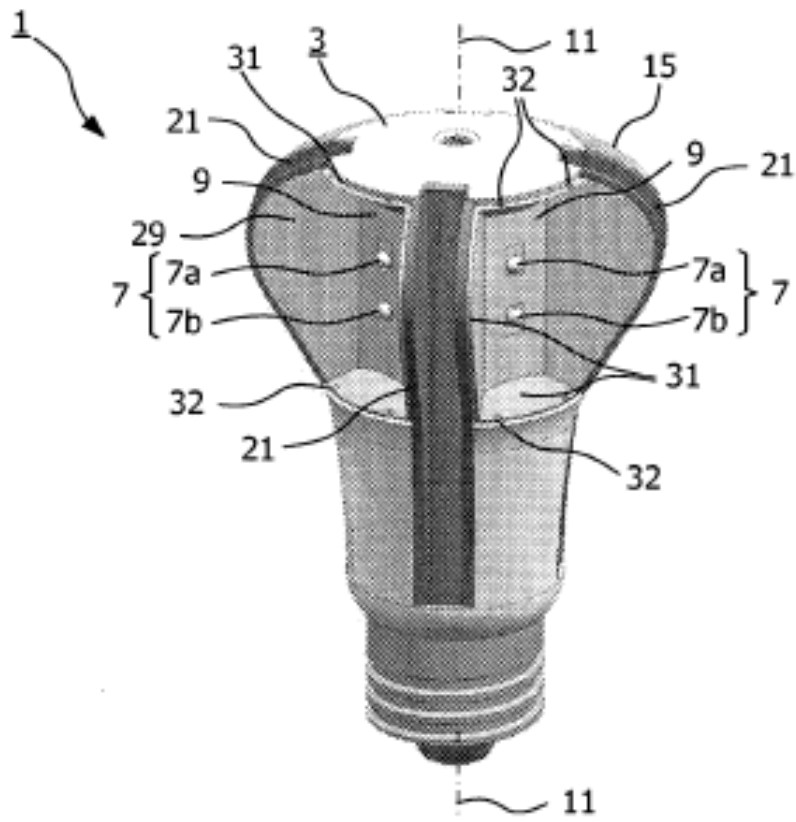


FIG. 2D

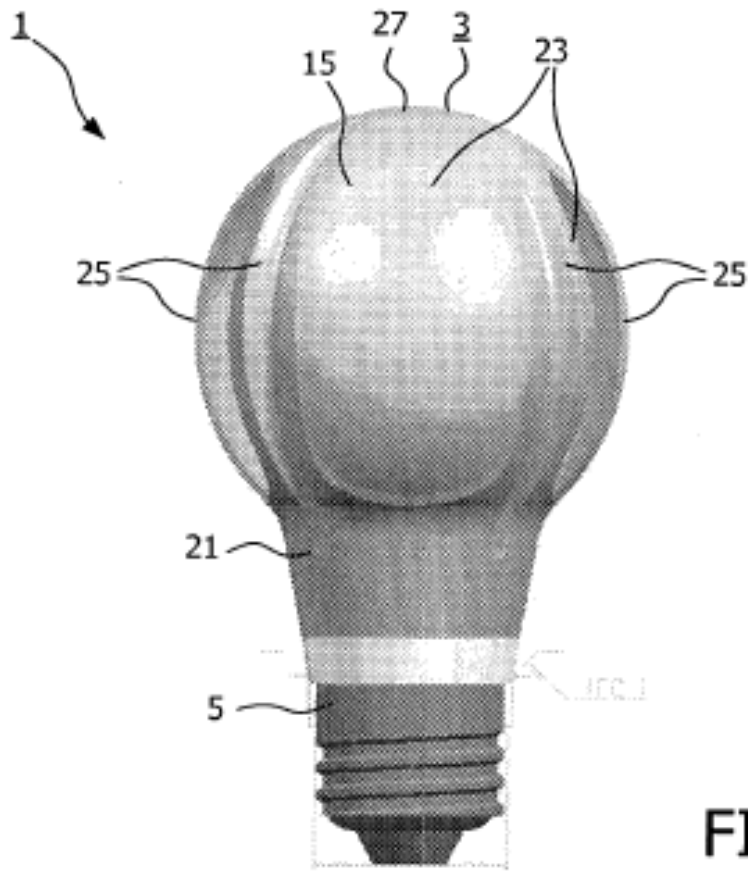


FIG. 3A

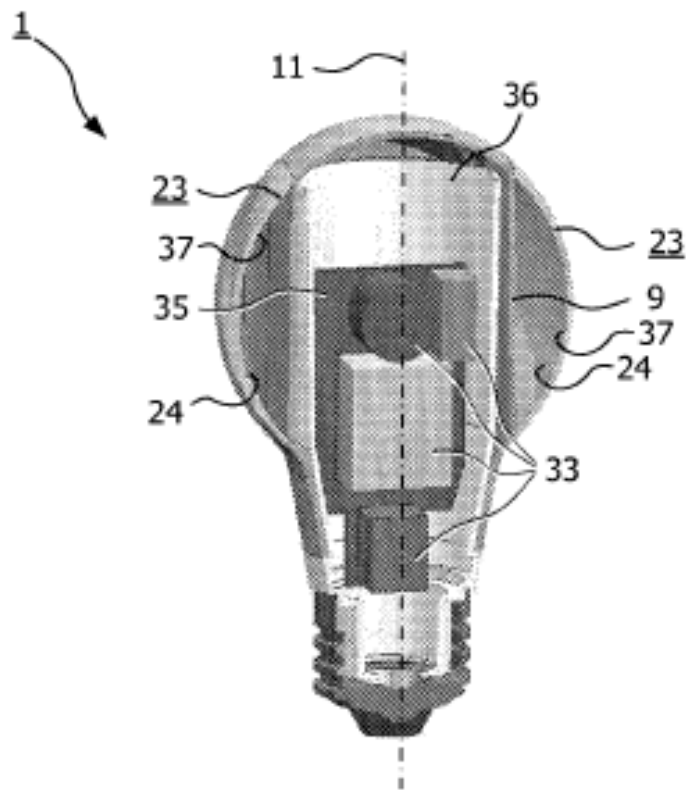


FIG. 3B

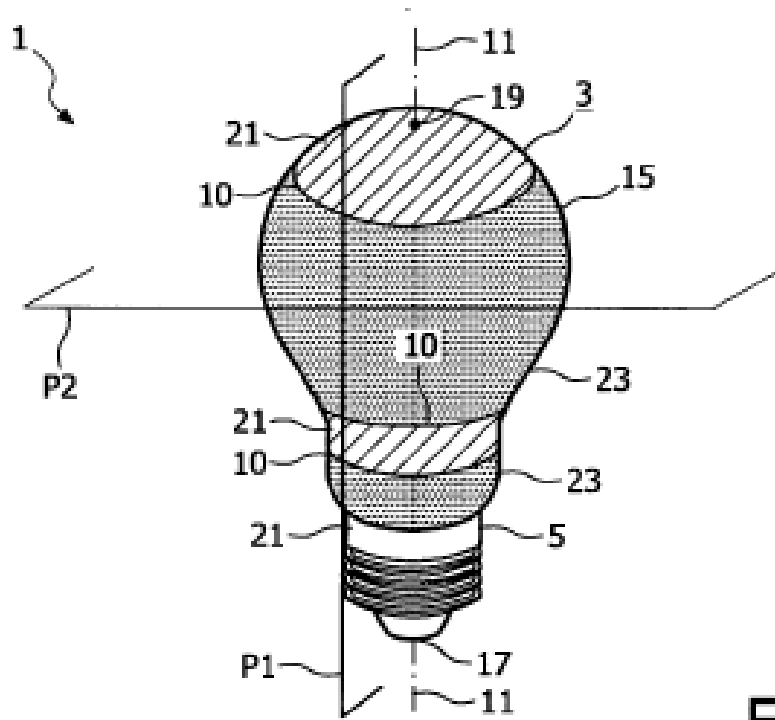


FIG. 4

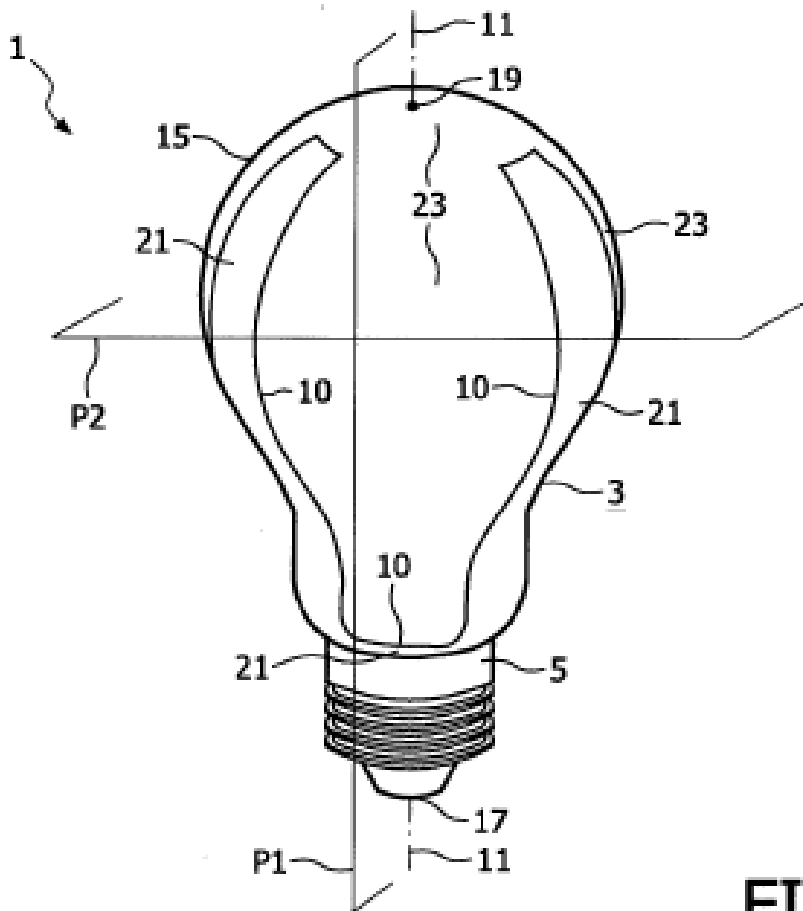


FIG. 5

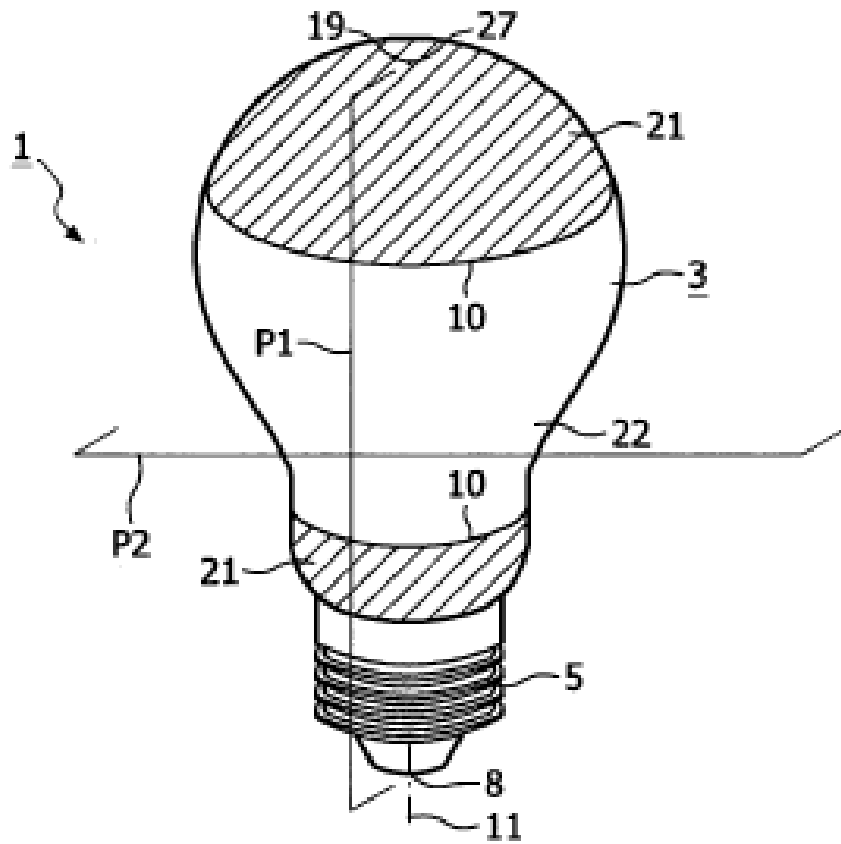


FIG. 6

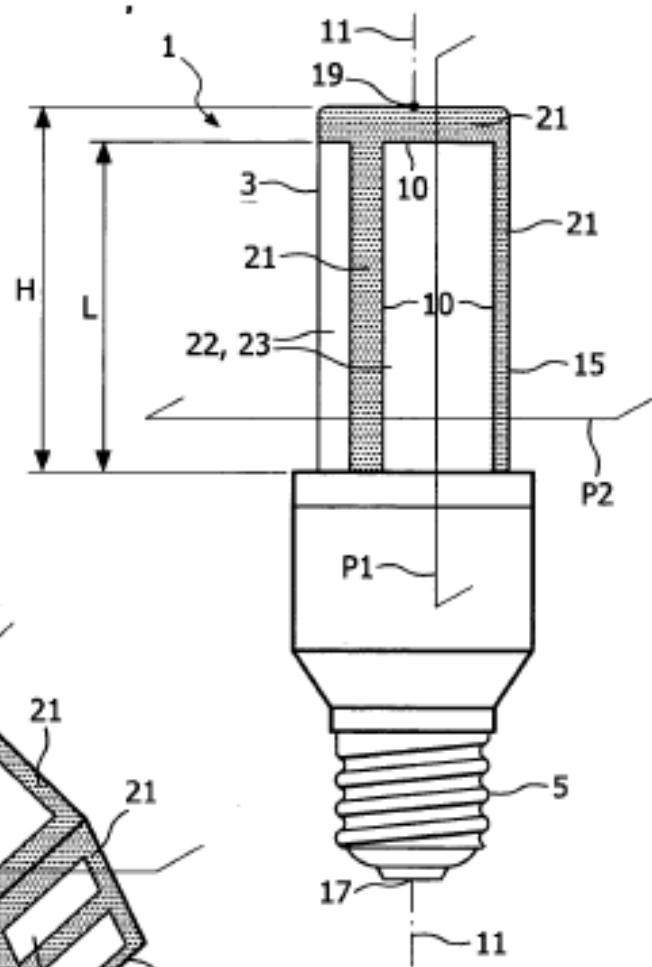


FIG. 7

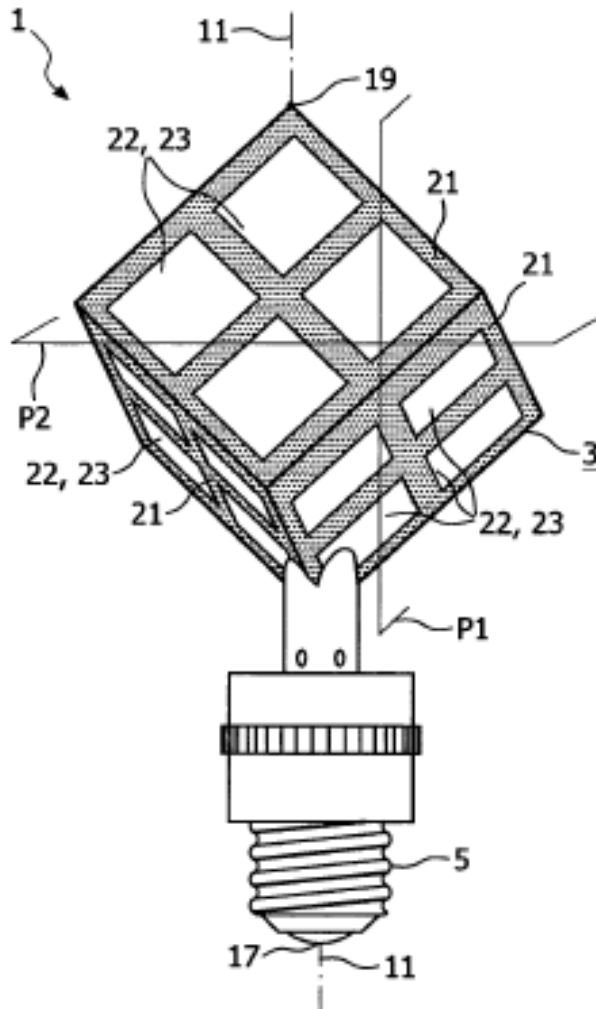


FIG. 8

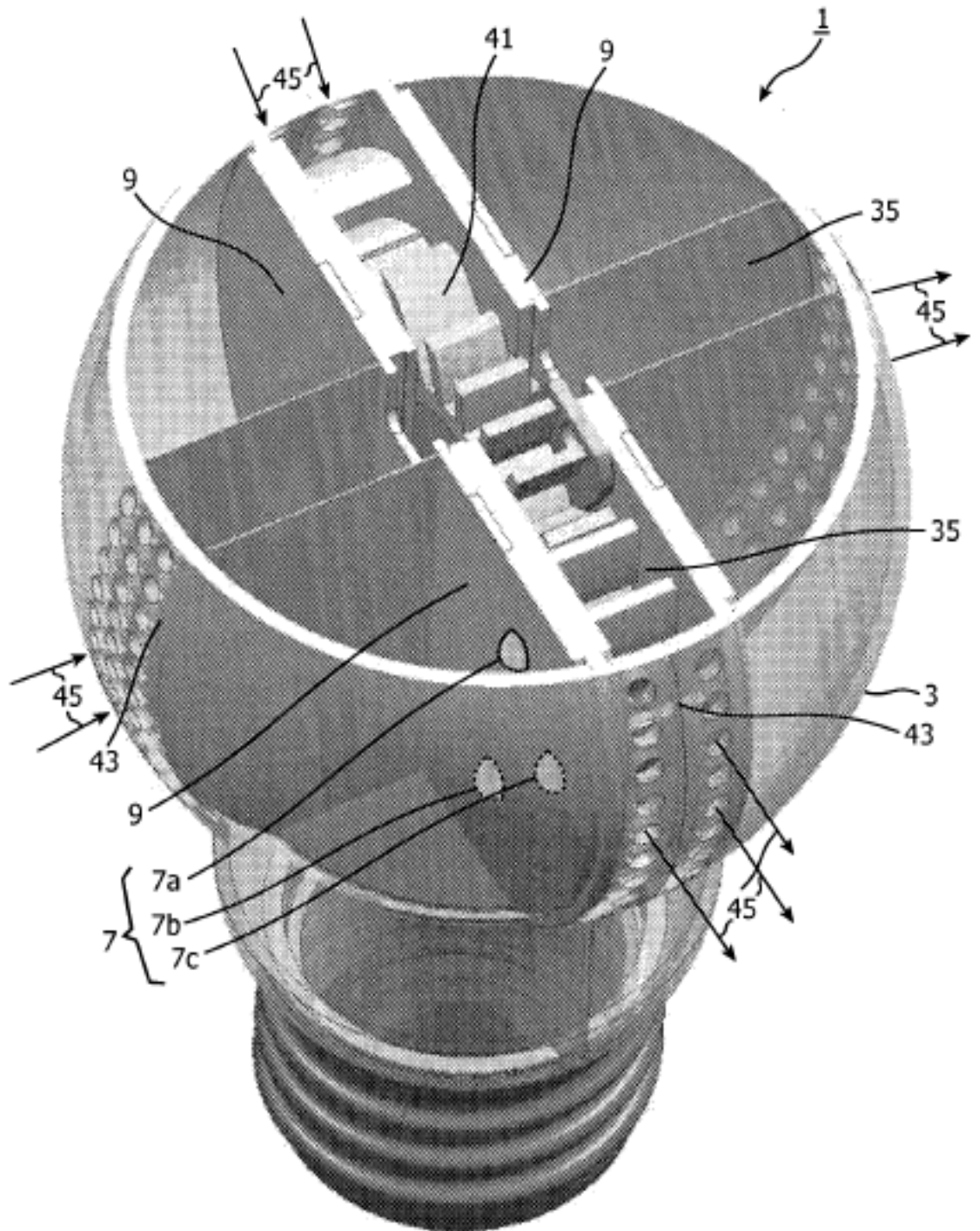


FIG. 9