

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 351**

51 Int. Cl.:

F21S 2/00	(2006.01) <i>F21Y 107/40</i>	(2006.01)
F21V 29/10	(2015.01) <i>F21V 23/02</i>	(2006.01)
F21S 4/20	(2006.01)	
F21K 9/232	(2006.01)	
F21S 4/00	(2006.01)	
H01L 25/16	(2006.01)	
F21K 9/90	(2006.01)	
F21K 9/238	(2006.01)	
F21Y 115/10	(2006.01)	
F21Y 107/30	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2016 PCT/EP2016/061030**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16184859**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016 E 16725431 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3298323**

54 Título: **Dispositivo de iluminación que comprende un motor de iluminación dividido**

30 Prioridad:

19.05.2015 EP 15168154

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

08.05.2020

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**EGGINK, HENDRIK, JAN;
DE JONG, BOUDEWIJN, RUBEN y
DE SAMBER, MARC, ANDRE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 759 351 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 que comprende un motor de iluminación dividido

5 Antecedentes

Los dispositivos de iluminación incandescente tradicionales se están reemplazando en la actualidad por alternativas más eficientes energéticamente, tales como dispositivos de iluminación halógenos y dispositivos de iluminación con diodos emisores de luz (LED). Es importante equilibrar el deseo de que el dispositivo de iluminación proporcione una gran cantidad de luz y la cantidad de calor producida por los componentes del dispositivo de iluminación durante el uso. Por ejemplo, los LED generan calor durante la operación debido a la conversión imperfecta de energía eléctrica en luz. El calor elevará la temperatura de los LED. Como hay un límite en cuanto al calor y la temperatura que puede manejar un LED antes de que se agote o se acorte gravemente la vida útil del LED, también es necesario manejar el calor generado. Existen soluciones para manejar el calor, tal como incluir disipadores de calor para almacenar el calor, y/o conductores de calor que transportan el calor a un recinto, por ejemplo, una envoltura en una bombilla LED, permitiendo que un área más grande disipe el calor al medio ambiente. Otra solución es limitar la corriente en función de la temperatura. Por ejemplo, el documento US8803428 desvela un aparato LED que incluye varios pares paralelos de dispositivos de limitación de corriente y LED conectados en serie en la figura 4 del documento US8803428 para limitar la corriente a los LED para evitar anomalías. El documento US 2010/0219758 desvela un dispositivo de iluminación y el documento US 2008/0259603 desvela un elemento LED, considerándose ambas aplicaciones como la técnica anterior pertinente para la presente invención.

Sumario

25 Un objeto general de la presente invención es proporcionar un dispositivo de iluminación mejorado que pueda, al menos parcialmente, mitigar los inconvenientes mencionados anteriormente.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, este y otros objetivos se logran mediante un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados. Cada submotor comprende al menos una fuente de luz de estado sólido, y un componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, de manera que los submotores puedan accionarse individualmente en función del entorno térmico de cada submotor.

35 La presente invención se basa en la constatación de que la división del motor de iluminación en al menos dos submotores térmicamente separados permite un aumento de la disipación de calor total del motor de iluminación, en comparación con un solo motor de iluminación más grande, debido a, por ejemplo, cambios en la geometría y el entorno térmico. La mayor disipación de calor permite aplicar más alimentación al motor de iluminación, lo que a su vez permite que el motor de iluminación genere más luz. La separación térmica de los submotores proporciona a cada submotor un entorno térmico. Por ejemplo, la distancia a otros componentes de un dispositivo de iluminación, tal como, por ejemplo, una envoltura o un casquillo, puede proporcionar diferentes entornos térmicos para cada submotor, pudiendo también la variación en las fuentes de luz de estado sólido en el momento del montaje o su degradación a lo largo del tiempo hacer que cada submotor, durante el uso, genere diferentes cantidades de calor. El componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, permite que los submotores puedan accionarse individualmente en función del entorno térmico de cada submotor. Por lo tanto, cada submotor puede, durante el uso, operar a una temperatura y una salida de luz máximas. Por ejemplo, un submotor puede proporcionar más potencia a la al menos una fuente de luz de estado sólido que el o los otros submotores. La presente invención proporciona un dispositivo de iluminación que puede prolongar la vida útil de sus componentes, y permite que el motor de iluminación genere más luz.

50 En una realización de la invención, cada submotor puede comprender una pluralidad de componentes adaptados para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. El componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido puede comprender uno o más subcomponentes. El componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido puede integrarse en la al menos una fuente de luz de estado sólido. Por ejemplo, el componente puede comprender un sensor de temperatura y un circuito integrado (IC) que regula la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. La al menos una fuente de luz de estado sólido puede integrarse en el IC.

60 Con el fin de proporcionar la separación térmica entre los submotores, cada submotor puede estar separado de los otros submotores una distancia predeterminada. La distancia predeterminada puede ser de al menos 5 mm. La distancia predeterminada puede ser mayor de 5 mm, tal como 6-8 mm u 8-10 mm o 10-25 mm. El espacio formado entre los submotores puede comprender un material o gas adecuado con baja conductividad térmica. Los materiales y gases adecuados pueden ser aire, helio, vidrio o un termoplástico, tal como ABS, PLA o policarbonato (PC).

65 En una realización de la invención, el dispositivo de iluminación puede comprender además una circuitería de

accionador conectada a cada submotor para accionar la al menos una fuente de luz de estado sólido. La circuitería de accionador común a los submotores puede colocarse a una distancia de los submotores para proporcionar una separación térmica entre la circuitería de accionador y los submotores.

5 En otra realización de la invención, cada submotor puede comprender una circuitería de accionador para accionar la al menos una fuente de luz de estado sólido. Al incluir una circuitería de accionador en los submotores, una simple línea de alimentación es suficiente para proporcionar alimentación a cada submotor. Además, los submotores pueden operar de manera independiente entre sí.

10 En una realización de la invención, el componente es un componente pasivo adaptado para regular pasivamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. El uso de un componente que regula pasivamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido permite ajustar los submotores a las condiciones térmicas predeterminadas o conocidas del dispositivo de iluminación en el momento del diseño del producto, el ensamblaje o la fabricación del dispositivo de iluminación. El componente adaptado para regular pasivamente la corriente o alimentación eléctrica puede ser un resistor conectado en serie con la al menos una fuente de luz de estado sólido.

15 En otra realización de la invención, el componente es un componente activo adaptado para regular activamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. El uso de un componente que regula activamente la corriente o alimentación eléctrica, por ejemplo, un componente con una dependencia de temperatura, de tal manera que la corriente o alimentación suministrada a la al menos una fuente de luz de estado sólido disminuye con el aumento de temperatura, permite que los submotores, durante el uso, ajusten la corriente o alimentación suministrada a la al menos una fuente de luz de estado sólido. De este modo, cada submotor puede adaptarse y operar a una temperatura y una salida de luz máximas en función del entorno térmico actual. Una ventaja adicional es que puede evitarse un escape térmico de los submotores, ya que la corriente o alimentación eléctrica suministrada a la al menos una fuente de luz de estado sólido se reduce si la temperatura aumenta. El componente adaptado para regular activamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido puede ser un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura positivo y conectarse en serie con la al menos una fuente de luz de estado sólido. Como alternativa, el componente puede ser un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura negativo y conectarse en paralelo con al menos una fuente de luz de estado sólido, por ejemplo, el resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura negativo actúa como un divisor de tensión. Como alternativa adicional, el componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica puede ser un diodo limitador de corriente conectado en serie con la al menos una fuente de luz de estado sólido.

20 En una realización de la invención, el dispositivo de iluminación puede comprender además una envoltura, y los submotores pueden disponerse dentro de la envoltura a lo largo de un eje óptico del dispositivo de iluminación. Cada submotor puede comprender un sustrato dispuesto en paralelo al eje óptico del dispositivo de iluminación. La al menos una fuente de luz de estado sólido puede montarse en el sustrato. Por lo tanto, los submotores están térmicamente separados entre sí dentro de la envoltura del dispositivo de iluminación. La transferencia de calor desde los submotores a la envoltura puede ser una combinación de flujo de gas convectivo y radiación térmica. Por lo tanto, la distancia a la envoltura y la orientación afectan al entorno térmico de los submotores.

25 En otra realización de la invención, el dispositivo de iluminación puede comprender además una carcasa hecha por fabricación aditiva que encierra al menos parcialmente los submotores. La fabricación aditiva ofrece a los artistas y diseñadores la posibilidad de elegir nuevas formas cuando diseñan dispositivos de iluminación con submotores incrustados o cerrados. Dependiendo del nivel de incrustación, por ejemplo, el espesor del material entre el submotor y el medio ambiente, cada submotor puede experimentar un entorno térmico diferente.

30 En realizaciones de la invención, el dispositivo de iluminación puede ser una bombilla o una luminaria. En una bombilla o luminaria, los submotores pueden experimentar diferentes entornos térmicos en función de su posición dentro de la bombilla o luminaria y el número de submotores cercanos. Por ejemplo, un submotor rodeado por otros submotores en la bombilla o luminaria puede no ser capaz de proporcionar a la al menos una fuente de luz de estado sólido tanta potencia como un submotor dispuesto con menos submotores cercanos.

35 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, también se proporciona un método para operar un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados, y cada submotor comprende al menos una fuente de luz de estado sólido. El método comprende regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, para accionar individualmente los submotores en función del entorno térmico de cada submotor.

40 Este segundo aspecto puede tener las mismas o similares características y ventajas que se han mencionado anteriormente con respecto al primer aspecto y viceversa. Con el fin de regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, el dispositivo de iluminación puede comprender además unos medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. Los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido pueden ser

el componente mencionado anteriormente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido descrito en relación con el primer aspecto. Como alternativa, los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido pueden ser una circuitería de accionador doble que puede tener un ajuste programable de corriente eléctrica, modulación por ancho de pulso (PWM) y un divisor de tensión, etc., con el fin de proporcionar y adaptar la corriente o alimentación eléctrica a los submotores. Por lo tanto, la circuitería de accionador doble puede comprender múltiples fases de accionamiento, por ejemplo, una fase que realiza la conversión de CA-CC para todos los submotores del motor de iluminación, y fases específicas que realizan la conversión de CC-CC para cada submotor para regular la corriente o alimentación eléctrica de cada submotor. Como otra alternativa, el dispositivo de iluminación puede comprender una única circuitería de accionador conectada a cada submotor, y los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica pueden proporcionarse mediante conmutadores electrónicos en lugar de elementos de disipación electrónicos comprendidos en los submotores. De este modo, se convierte menos energía eléctrica en calor ya que el conmutador puede regular más eficientemente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. Preferentemente, los conmutadores electrónicos deberían ser capaces de proporcionar un control gradual de la alimentación a la al menos una fuente de luz de estado sólido. El conmutador electrónico puede ser un MOSFET u otro tipo de transistor.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, también se proporciona un método para determinar la orientación de un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados. Cada submotor comprende al menos una fuente de luz de estado sólido y un sensor de temperatura dispuesto en cada submotor para medir la temperatura del submotor. El dispositivo de iluminación comprende además medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, de manera que los submotores puedan accionarse individualmente en función de su entorno térmico, y una envoltura, y los submotores se colocan dentro de la envoltura a lo largo de un eje óptico del dispositivo de iluminación. El método comprende las etapas de aplicar una cantidad de alimentación sustancialmente igual a cada submotor, y la etapa de medir la temperatura de cada submotor para proporcionar datos de temperatura para cada submotor. El método comprende además determinar la orientación del dispositivo de iluminación en función de los datos de temperatura de cada submotor y su colocación respectiva a lo largo del eje óptico.

Este aspecto adicional puede proporcionar las mismas o similares ventajas a las mencionadas anteriormente con respecto al primer o segundo aspecto. El aspecto adicional también permite la determinación de la orientación de un dispositivo de iluminación sin proporcionar un sensor de orientación en forma de acelerómetro, giroscopio o similares. Los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido pueden ser el componente mencionado anteriormente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido descrito en relación con el primer aspecto. Como alternativa, los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido pueden ser una circuitería de accionador doble que puede tener un ajuste programable de corriente eléctrica, modulación por ancho de pulso (PWM) y un divisor de tensión, etc., con el fin de proporcionar y adaptar la corriente o alimentación eléctrica a los submotores. Por lo tanto, la circuitería de accionador doble puede comprender múltiples fases de accionamiento, por ejemplo, una fase que realiza la conversión de CA-CC para todos los submotores del motor de iluminación, y fases específicas que realizan la conversión de CC-CC para cada submotor para regular la corriente o alimentación eléctrica de cada submotor. Como otra alternativa, el dispositivo de iluminación puede comprender una única circuitería de accionador conectada a cada submotor, y los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica pueden proporcionarse mediante conmutadores electrónicos en lugar de elementos de disipación electrónicos comprendidos en los submotores. De este modo, se convierte menos energía, ya que el conmutador puede regular más eficientemente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido. Preferentemente, los conmutadores electrónicos deberían ser capaces de proporcionar un control gradual de la alimentación a la al menos una fuente de luz de estado sólido. El conmutador electrónico puede ser un MOSFET u otro tipo de transistor.

El método puede comprender además una etapa de adaptación de la alimentación aplicada a cada submotor de tal manera que alcancen la misma temperatura. Por lo tanto, una ventaja adicional es que la alimentación aplicada a cada submotor puede adaptarse en función de la orientación del dispositivo de iluminación. Por ejemplo, un submotor localizado en una parte superior del dispositivo de iluminación puede calentarse más que un submotor localizado en una parte inferior durante el uso, y puede recibir menos alimentación debido a la orientación del dispositivo de iluminación.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes al estudiar las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción. Los expertos en la materia comprenden que pueden combinarse diferentes características de la presente invención para crear realizaciones distintas de las descritas a continuación, sin alejarse del alcance de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán en más detalle estos y otros aspectos de la presente invención, con referencia a los

dibujos adjuntos que muestran diferentes realizaciones de la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación de acuerdo con una realización de la invención;

la figura 2 es una vista plana de un dispositivo de iluminación de acuerdo con otra realización de la invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación de acuerdo con otra realización más de la invención; y

la figura 4 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un método para determinar la orientación de un dispositivo de iluminación de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Todas las figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala, y, en general, solo muestran partes que son necesarias con el fin de aclarar las realizaciones, pudiendo otras partes omitirse o simplemente sugerirse. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de toda la descripción.

Descripción detallada de los dibujos

En la presente descripción detallada, las realizaciones de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la presente invención se exponen principalmente con referencia a vistas esquemáticas que muestran dispositivos de iluminación de acuerdo con diferentes realizaciones de la invención. Cabe señalar que esto de ninguna manera limita el alcance de la invención, que también puede aplicarse en otras circunstancias, por ejemplo, con otros tipos o variantes de dispositivos de iluminación que las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos. Además, que los componentes específicos se mencionen en relación con una realización de la invención no significa que esos componentes no puedan usarse con ventaja junto con otras realizaciones de la invención. A continuación, se describirá la invención con referencia a los dibujos adjuntos, donde en primer lugar se llamará la atención sobre la estructura y, en segundo lugar, sobre la función.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación 100 de acuerdo con una realización de la invención. Cabe señalar que los ejemplos de diversas características del dispositivo de iluminación 100 descrito con referencia a la figura 1 pueden combinarse con otras realizaciones descritas en lo sucesivo en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos.

El dispositivo de iluminación 100 tiene una forma y un diseño que imitan la bombilla incandescente tradicional. El dispositivo de iluminación 100 también puede denominarse bombilla. El dispositivo de iluminación 100 comprende una envoltura 102. La envoltura 102 es transparente o translúcida para permitir que la luz emitida desde las fuentes de luz de estado sólido 114 pase dentro de la envoltura. La envoltura 102 puede fabricarse de vidrio o plástico. La envoltura 102 comprende una parte de base 110 hacia un extremo. El dispositivo de iluminación 100 tiene un eje óptico A que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal del dispositivo de iluminación 100 y de la envoltura 102.

Además, el dispositivo 100 comprende un motor de iluminación dividido que comprende dos submotores térmicamente separados, un primer submotor 104 y un segundo submotor 106, dispuestos dentro de la envoltura 102 a lo largo del eje óptico A. Los submotores primero y segundo 104, 106 están separados una distancia d para proporcionar una separación térmica. Habitualmente, la distancia d es de 5 mm. La distancia d también puede variar con el fin de lograr una separación térmica, por ejemplo, en el intervalo de 5-25 mm.

Cada uno de los submotores primero y segundo 104, 106 comprende un sustrato 116. El sustrato 116 es una sola pieza que se pliega en secciones hasta formar una forma poligonal. El sustrato 116 está dispuesto en paralelo al eje óptico A, y forma un polígono alargado a lo largo del eje óptico A. El sustrato puede estar formado por una lámina flexible que se curva para formar el polígono alargado, o una estructura de alambre que se forma en el polígono alargado. Por supuesto, el sustrato también puede configurarse con otra forma, habitualmente para formar un cilindro, o una forma sustancialmente cilíndrica, a lo largo del eje óptico A. Como alternativa, el sustrato 116 puede comprender una pluralidad de sustratos planos 116 conectados entre sí a través de medios de sujeción adecuados, tales como pegamento, soldadura o conexión a presión, etc., para formar un polígono alargado a lo largo del eje óptico A.

Los submotores primero y segundo 104, 106 comprenden además unas fuentes de luz de estado sólido 114. Las fuentes de luz de estado sólido 114 se montan en los sustratos 116, preferentemente usando técnicas convencionales, como la tecnología de montaje superficial (SMT). Una dirección de emisión de luz principal o central de las fuentes de luz es perpendicular al sustrato 116. Los sustratos 116 pueden comprender conexiones eléctricas para las fuentes de luz de estado sólido 116 y otros componentes. Los sustratos 116 pueden ser, por ejemplo, placas de circuito impreso (PCB) de cualquier tipo, con pistas o segmentos eléctricamente conductores.

Las fuentes de luz de estado sólido 114 se montan en el sustrato 116 orientadas hacia la envoltura 102, y conectadas a las pistas o segmentos eléctricamente conductores (no mostrados) del sustrato 116. Las fuentes de luz de estado sólido 114 están dispuestas para emitir la luz en direcciones que se alejan del sustrato 116 a través de la envoltura 102. Las fuentes de luz de estado sólido 114 pueden ser cualquier tipo de fuentes de luz de estado

sólido, tales como diodos emisores de luz (LED), OLED, PLED o similares. Los LED deben interpretarse en general como matrices LED, LED empaquetados o subconjuntos LED.

Los submotores primero y segundo 104, 106 comprenden además un componente 118, montado en el sustrato 116, y adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica de las fuentes de luz de estado sólido 114 de cada submotor. Por supuesto, también es posible que cada submotor 104, 106 comprenda más de un componente 118, aunque no se muestra explícitamente. El componente 118 también puede integrarse como parte de la fuente de luz de estado sólido 114. Hay varias alternativas disponibles para implementar dicho componente 118. Por ejemplo, el componente 118 puede ser un componente eléctrico pasivo, tal como un resistor conectado en serie con las fuentes de luz de estado sólido 114. Esto permite que la corriente eléctrica se adapte para cada submotor, por ejemplo, en función de su distancia predeterminada y conocida a la envoltura 102, por ejemplo, en el momento de fabricar el dispositivo de iluminación 100.

Como alternativa, el componente 118 puede ser un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura positivo o negativo, conectado en serie o en paralelo a las fuentes de luz de estado sólido 114. Otra alternativa es conectar un diodo limitador de corriente en serie con las fuentes de luz de estado sólido 114, y usar la dependencia de temperatura del diodo limitador de corriente. Los componentes activos permiten que los submotores 104, 106 ajusten la corriente eléctrica suministrada a la fuente de luz de estado sólido 114 en función de la temperatura del entorno térmico de los submotores primero y segundo 104, 106 durante la operación del dispositivo de iluminación 100.

El componente 118 montado en los submotores primero y segundo 104, 106 en la figura 1 es un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura positivo conectado en serie con las fuentes de luz de estado sólido 114 de cada submotor.

Por supuesto, cabe señalar que el primer submotor 104 puede comprender un componente diferente 118 que el segundo submotor 106. El mismo número de referencia se usa para los componentes 118 de los submotores primero y segundo 104, 106 en aras de la brevedad y no implica que las diferentes combinaciones o permutaciones de los componentes 118 mencionados anteriormente, por ejemplo, diferentes tipos de resistores, no puedan usarse con ventaja con la presente invención.

El dispositivo de iluminación 100 comprende además una circuitería de accionador 108. La circuitería de accionador 108 puede disponerse dentro de la envoltura 102. En general, la circuitería de accionador 108 debe entenderse como una circuitería capaz de convertir la electricidad de la red eléctrica en la electricidad adecuada para accionar las fuentes de luz de estado sólido 114. Por lo tanto, la circuitería de accionador 108 es habitualmente capaz al menos de convertir CA en CC y en una tensión adecuada para accionar las fuentes de luz de estado sólido 114. La circuitería de accionador 108 se conecta a los submotores a través de unos cables 109. Los cables 109 también pueden soportar los submotores primero y segundo 104, 106 dentro de la envoltura 102. Como alternativa, los submotores primero y segundo 104, 106 pueden soportarse dentro de la envoltura 102 sujetándose a un tubo o vástago de bomba (no mostrado).

El dispositivo de iluminación 100 comprende además una tapa 112 para la conexión eléctrica y mecánica a un casquillo de lámpara (no mostrado). La tapa 112 puede disponerse alrededor del exterior de la parte de base 110 de la envoltura 102 como se indica mediante la flecha en la figura 1. La tapa 112 se conecta a la circuitería de accionador 108 con el fin de suministrar alimentación eléctrica desde la red eléctrica a la circuitería de accionador 110. La tapa 112 también puede denominarse accesorio o tapa de extremo. En este caso, la tapa 112 es una única base. La tapa 112 puede, por ejemplo, y como se muestra, ser una base de tornillo que tiene una rosca externa, por ejemplo, una base de tornillo Edison. Sin embargo, la tapa 112 también podría tener una forma diferente, como una bayoneta o un doble pin, etc.

Durante el uso, el dispositivo de iluminación 100 se conecta a, por ejemplo, la red eléctrica a través de la tapa 112. La circuitería de accionador 108 convierte la electricidad, por ejemplo, de CA a CC y una tensión adecuada para accionar las fuentes de luz de estado sólido 114. Los submotores primero y segundo 104, 106 reciben corriente eléctrica de la circuitería de accionador 108, y las fuentes de luz de estado sólido 114 emiten luz. La temperatura dentro de la envoltura 102 aumenta a medida que, por ejemplo, las fuentes de luz de estado sólido 114 generan calor mientras emiten luz. La resistencia del resistor 118 sensible a la temperatura del primer submotor 104 aumenta con un aumento de la temperatura tal que la corriente y la alimentación suministradas a las fuentes de luz de estado sólido 114 del primer submotor 104 disminuyen, lo que a su vez significa que las fuentes de luz de estado sólido 114 del primer submotor 104 generan menos calor. La misma situación se aplica al segundo submotor 106, aunque los submotores primero y segundo 104, 106 experimentan diferentes entornos térmicos dependiendo de su distancia a la envoltura 102 y, por ejemplo, la orientación del dispositivo de iluminación 100. Mediante el uso del resistor 118 sensible a la temperatura que restringe la corriente eléctrica a las fuentes de luz de estado sólido 114, los submotores primero y segundo 104, 106 se adaptan a un punto operativo de estado estable, por ejemplo, una temperatura y una salida de luz máximas.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación 200 de acuerdo con otra realización de

la invención. El dispositivo de iluminación 200 puede ser una luminaria, en la que están dispuestos tres submotores 202, 204, 206. Un primer submotor 202, un segundo submotor y un tercer submotor 206. Los tres submotores 202, 204, 206 están dispuestos en una serie y separados entre sí una distancia D que proporciona una separación térmica entre los tres submotores 202, 204, 206. Habitualmente, la distancia D es de 5 mm. La distancia D puede variar con el fin de lograr una separación térmica, por ejemplo, en el intervalo de 5-25 mm. Obsérvese que el segundo submotor 204 está colocado entre los submotores primero y tercero 202, 206 y que, debido a la proximidad a ambos, también recibe calor tanto del primer submotor 202 como del tercer submotor 206. Por supuesto, es posible disponer los submotores en una matriz, es decir, en una matriz bidimensional, en la luminaria donde los submotores pueden estar rodeados en sus cuatro lados por otros submotores.

Los submotores 202, 204, 206 comprenden una fuente de luz de estado sólido 212, un componente 210 adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido 212, y una circuitería de accionador 208 para la fuente de luz de estado sólido 212 del submotor. Los submotores 202, 204, 206 también comprenden un sustrato 211 que soporta la fuente de luz de estado sólido 212, el componente 210 y la circuitería de accionador 208. Los sustratos 211 pueden comprender conexiones eléctricas para las fuentes de luz de estado sólido 212. Los sustratos 211 pueden ser, por ejemplo, placas de circuito impreso (PCB) de cualquier tipo, con pistas o segmentos eléctricamente conductores.

Obsérvese que la diferencia con el dispositivo de iluminación 100 mostrado en la figura 1 es que cada submotor 202, 204, 206 comprende una circuitería de accionador 208. La circuitería de accionador 208 de cada submotor se conecta a una fuente de alimentación 214 a través de unos cables 216. La fuente de alimentación 214 puede ser la red eléctrica. Los cables 216 pueden ser un carril común o similar dispuesto en la luminaria 200.

El componente 210 adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido puede ser una cualquiera de las alternativas descritas anteriormente en relación con la figura 1. El componente 210 montado en los submotores primero, segundo y tercero 202, 204, 206 en la figura 2 es un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura negativo conectado en paralelo con las fuentes de luz de estado sólido 212 de cada submotor. Que el componente 210 sea un resistor sensible a la temperatura con un coeficiente de temperatura negativo conectado en paralelo con las fuentes de luz de estado sólido 212 de cada submotor solo se proporciona a modo de ejemplo. Los expertos en la materia también entienden que son posibles otras posibilidades, por ejemplo, una conexión en serie con los otros tipos de componentes. Además, cada submotor 202, 204, 206 puede tener un componente 210 diferente y, por lo tanto, estar conectado de manera diferente que los otros submotores 202, 204, 206.

Durante el uso, la circuitería de accionador 208 de cada submotor convierte, por ejemplo, la electricidad suministrada desde la fuente de alimentación 214 de CA a CC y una tensión adecuada para accionar las fuentes de luz de estado sólido 212. Las fuentes de luz de estado sólido 212 emiten luz y generan calor, lo que hace que aumente la temperatura dentro de la luminaria 200. La resistencia del resistor 210 sensible a la temperatura disminuye al aumentar la temperatura, de tal manera que la corriente eléctrica suministrada a las fuentes de luz de estado sólido 212 del primer submotor 202 disminuye, actuando de este modo el resistor 210 sensible a la temperatura como un divisor de tensión. La corriente eléctrica decreciente suministrada a la fuente de luz de estado sólido 210 significa que la fuente de luz de estado sólido 210 genera menos calor y luz. Los submotores 202, 204, 206 experimentan diferentes entornos térmicos en función de su distancia a la luminaria 200, la interacción entre los submotores como se ha indicado anteriormente y la distancia D entre los submotores 202, 204, 206. Por lo tanto, cada uno de los submotores primero, segundo y tercero 202, 204, 206 puede suministrar diferentes cantidades de potencia a sus fuentes de luz de estado sólido respectivas 212 con el fin de alcanzar un punto operativo de estado estable, por ejemplo, una temperatura y una salida de luz máximas en función del entorno térmico para cada submotor 202, 204, 206.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación 300 de acuerdo con otra realización más de la invención. El dispositivo de iluminación 300, que puede denominarse luminaria (fabricada aditivamente), comprende una pluralidad de submotores conectados 302 y una carcasa fabricada aditivamente 301. La carcasa fabricada aditivamente 301 encierra al menos parcialmente la pluralidad de submotores conectados. 302. Los submotores 302 comprenden un sustrato 303, una fuente de luz de estado sólido 306 y un componente 304 adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la fuente de luz de estado sólido 306. El sustrato 303, la fuente de luz de estado sólido 306, y el componente 304 pueden ser las mismas alternativas que las descritas anteriormente en relación con las figuras 1 y 2. Como alternativa, los sustratos 303 pueden no estar incluidos en el dispositivo de iluminación 300, y la fuente de luz de estado sólido 306 y el componente 304 pueden estar entonces dispuestos directamente en la carcasa fabricada aditivamente 301.

Los submotores 302 se alimentan con corriente eléctrica a través de los cables 308 que pueden conectarse a una circuitería de accionador externa (no mostrada) que convierte la electricidad en la red de CA a CC y una tensión adecuada para accionar las fuentes de luz de estado sólido 308. Como alternativa, la circuitería de accionador también puede encerrarse en la carcasa fabricada aditivamente 301.

La carcasa fabricada aditivamente 301 puede fabricarse de un termoplástico tal como PLA, PC o ABS. Como el

ABS, PC y PLA tienen una baja conductividad térmica, cada submotor 302 se separa térmicamente de los otros submotores del dispositivo de iluminación 300. El entorno térmico de cada submotor 302 depende de la distancia desde el submotor 302 al entorno ambiental, por ejemplo, el nivel de incrustación. Por lo tanto, un submotor profundamente incrustado 302 recibe menos interacción térmica, por ejemplo, enfriamiento, que un submotor 302 incrustado más cerca de la superficie de la carcasa fabricada aditivamente 301.

Durante el uso, los submotores 302 se alimentan a través de los cables 308, y la fuente de luz de estado sólido 306 montada en cada submotor 302 emite luz y genera calor. La temperatura de cada submotor 302 aumenta, así como la temperatura del material circundante de la carcasa fabricada aditivamente 301. El componente 304 adapta la corriente o alimentación, mediante cualquiera de los mecanismos descritos anteriormente, suministrada a la fuente de luz de estado sólido 306 de manera que los submotores 302 alcancen un punto operativo de estado estable, por ejemplo, una temperatura y una salida de luz máximas, en función del entorno térmico de cada submotor 302.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método para determinar la orientación de un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación usado para el método mostrado en la figura 4 es muy similar al dispositivo de iluminación 100 mostrado en la figura 1 con la adición de un sensor de temperatura dispuesto en cada submotor 104, 106 y la posibilidad de usar una circuitería de accionador doble en lugar del componente en cada submotor 104, 106. Por lo tanto, a continuación se usarán referencias al dispositivo de iluminación 100 para describir un dispositivo de iluminación donde puede implementarse el método. Por lo tanto, dicho dispositivo de iluminación 100 comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados 104, 106. Cada submotor comprende al menos una fuente de luz de estado sólido 114, y un sensor de temperatura (no mostrado) dispuesto en cada submotor 104, 106 para medir la temperatura del submotor. El dispositivo de iluminación puede comprender además medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido 114, de manera que los submotores 104, 106 puedan accionarse individualmente en función de su entorno térmico. El dispositivo de iluminación 100 comprende además una envoltura 102, y los submotores 104, 106 se colocan dentro de la envoltura 102 a lo largo de un eje óptico A del dispositivo de iluminación 100.

Una primera etapa S1 del método comprende aplicar una cantidad sustancialmente igual de alimentación a cada submotor 104, 106.

Una segunda etapa S2 del método comprende medir la temperatura de cada submotor 104, 106, para proporcionar datos de temperatura para cada submotor 104, 106.

En una tercera etapa S3, la orientación del dispositivo de iluminación 100 se determina en función de los datos de temperatura de cada submotor 104, 106, y la colocación de los submotores 104, 106 a lo largo del eje óptico A. Por ejemplo, que el primer submotor 104 tenga una temperatura más alta que el segundo submotor 106 puede indicar que el primer submotor 104 está localizado por encima del segundo submotor 106 y que el dispositivo de iluminación 100 está en posición vertical.

Los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido 114 pueden ser el componente 118 explicado en relación con la figura 1. Como alternativa, los medios para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido 114 pueden ser una circuitería de accionador doble que puede tener un ajuste programable de corriente eléctrica, modulación por ancho de pulso (PWM), un divisor de tensión, etc. La circuitería de accionador doble puede comprender múltiples fases de accionamiento, por ejemplo, una fase que realiza la conversión de CA-CC para todos los submotores y fases específicas que realizan la conversión de CC-CC para cada submotor para controlar la corriente a cada submotor. Como alternativa adicional, puede proporcionarse una única circuitería de accionador 108 y la adaptación se proporciona por los submotores, preferentemente por conmutadores electrónicos en lugar de elementos de disipación. Preferentemente, los conmutadores electrónicos deberían ser capaces de proporcionar un control gradual. El conmutador electrónico podría ser un MOSFET u otro tipo de transistor.

El método puede comprender una etapa adicional de adaptación de la alimentación aplicada a cada submotor 104 106 de tal manera que alcancen la misma temperatura.

El componente adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido puede comprender uno o más subcomponentes. El componente puede comprender un sensor de temperatura y un circuito integrado (IC) que regula la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido por cualquier medio conocido. A modo de ejemplo, puede usarse un controlador de temperatura programable de baja potencia TMP01 de Analog Devices o un circuito TC648 de Microchip con el fin de regular la corriente o alimentación eléctrica a la fuente de luz de estado sólido. Los expertos en la materia entienden que pueden ser necesarias modificaciones menores o piezas electrónicas adicionales, por ejemplo, para la conversión entre la regulación de tensión y la regulación de corriente.

Además, los expertos en la materia pueden entender y realizar variaciones de las realizaciones desveladas 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 "comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo

indefinido "uno" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda usarse con ventaja una combinación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación (100, 200, 300) que comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados (104, 106, 202, 204, 206, 302), comprendiendo dicho dispositivo de iluminación además una envoltura (102), estando los submotores (104, 106) dispuestos dentro de la envoltura (102) a lo largo de un eje óptico (A) del dispositivo de iluminación (100), en el que cada submotor comprende:
- al menos una fuente de luz de estado sólido (114, 212, 306); y
un componente (118, 210, 304) adaptado para regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido (114, 212, 306), comprendiendo el dispositivo de iluminación además una circuitería de accionador (108) común a los submotores y conectada a cada submotor (104, 106) para accionar la al menos una fuente de luz de estado sólido (114), de manera que los submotores (104, 106, 202, 204, 206, 302) puedan accionarse individualmente en función del entorno térmico de cada submotor, y en el que cada submotor puede adaptarse y operar a una temperatura y una salida de luz máximas en función del entorno térmico actual.
2. Un dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada submotor (104, 106) comprende un sustrato (116) dispuesto en paralelo al eje óptico (A) del dispositivo de iluminación, en el que la al menos una fuente de luz de estado sólido (114) está montada en el sustrato (116).
3. Un dispositivo de iluminación (100, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que cada submotor (104, 106, 202, 204, 206, 302) está separado de los otros submotores una distancia predeterminada (d, D).
4. Un dispositivo de iluminación (100, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la distancia predeterminada (d, D) es de al menos 5 mm.
5. Un dispositivo de iluminación (100, 200, 300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente es un componente pasivo (118, 210, 304) adaptado para regular pasivamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido.
6. Un dispositivo de iluminación (100, 200, 300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el componente es un componente activo (118, 210, 304) adaptado para regular activamente la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido (114, 212, 306).
7. Un dispositivo de iluminación (300) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además una carcasa hecha por fabricación aditiva (301) que encierra al menos parcialmente los submotores (302).
8. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo el dispositivo de iluminación una bombilla (100) o una luminaria (200, 300).
9. Un método para operar un dispositivo de iluminación, dispositivo de iluminación que comprende un motor de iluminación dividido con al menos dos submotores térmicamente separados, comprendiendo dicho dispositivo de iluminación además una envoltura (102), estando los submotores (104, 106) dispuestos dentro de la envoltura (102) a lo largo de un eje óptico (A) del dispositivo de iluminación (100), en el que cada submotor comprende al menos una fuente de luz de estado sólido, comprendiendo el método:
- regular la corriente o alimentación eléctrica a la al menos una fuente de luz de estado sólido, comprendiendo el dispositivo de iluminación además una circuitería de accionador (108) común a los submotores y conectada a cada submotor (104, 106) para accionar la al menos una fuente de luz de estado sólido (114), para accionar individualmente los submotores en función del entorno térmico de cada submotor, y en el que cada submotor puede adaptarse y operar a una temperatura y una salida de luz máximas en función del entorno térmico actual.

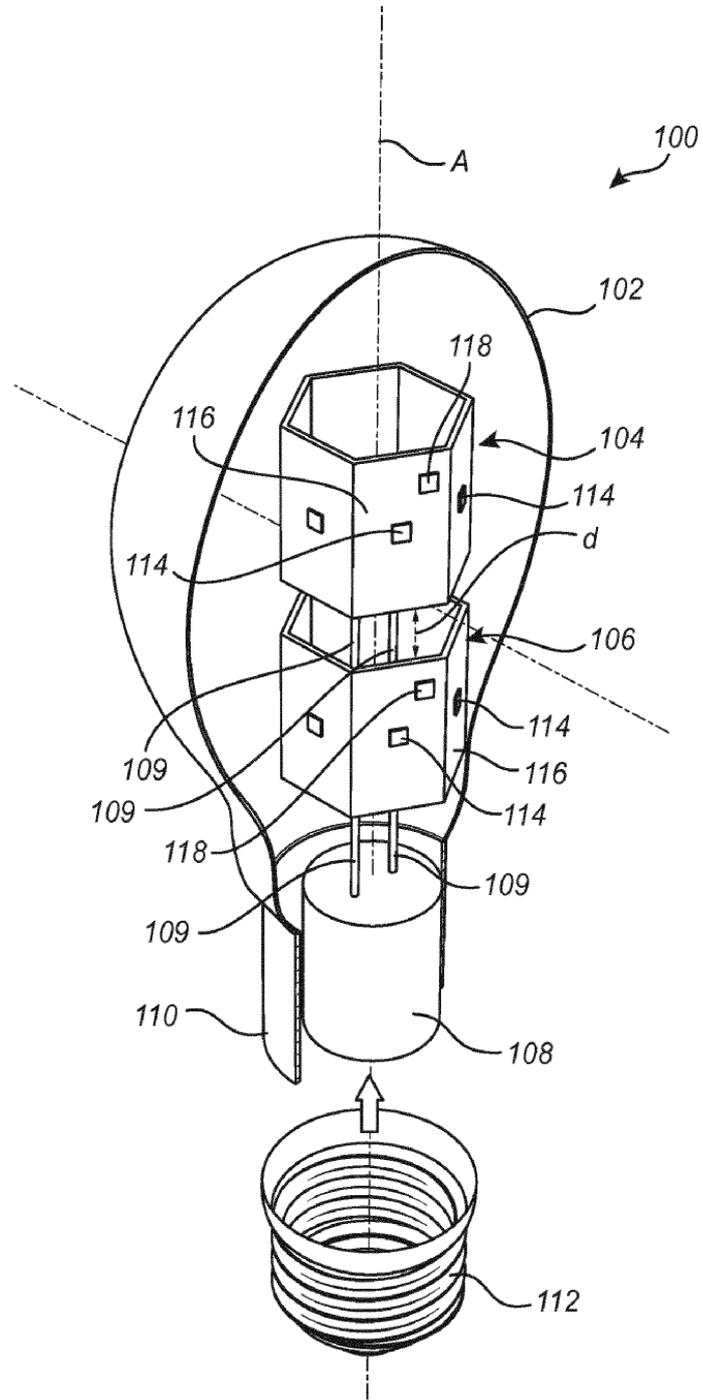
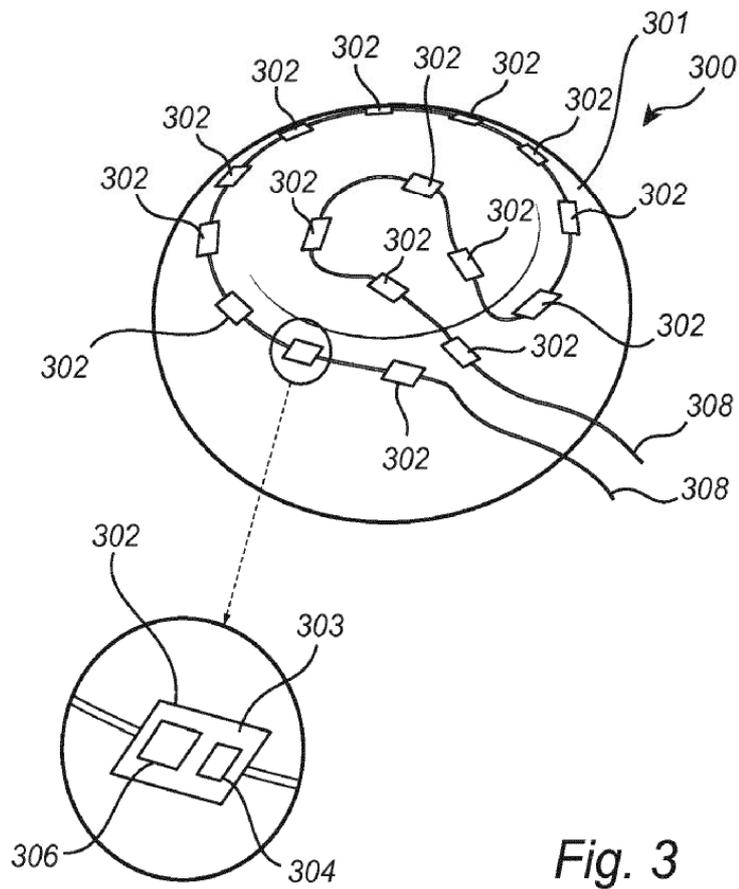
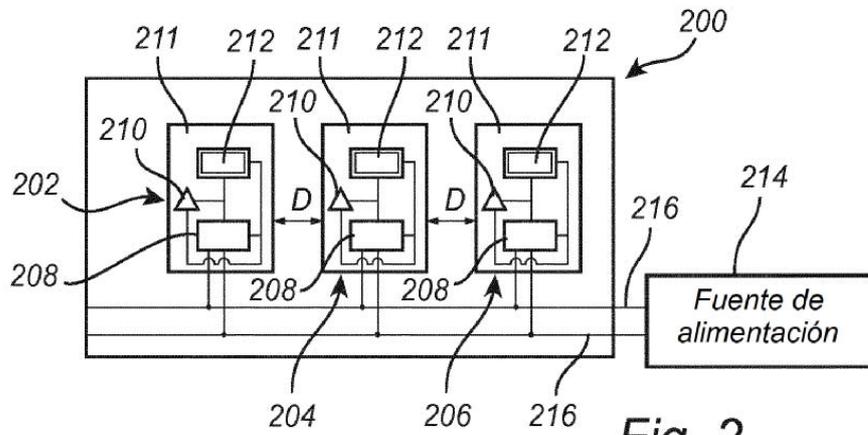


Fig. 1



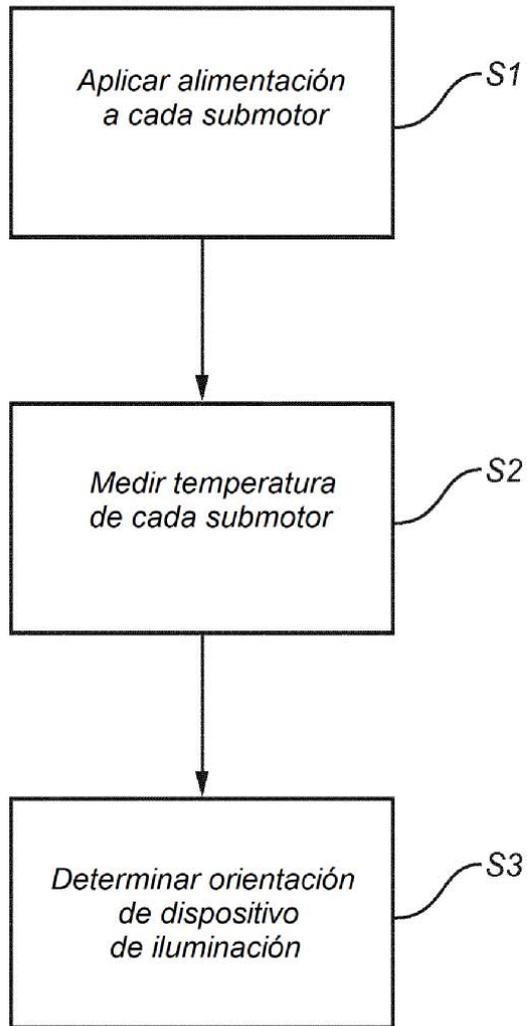


Fig. 4