

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 857 820**

51 Int. Cl.:

H05B 45/37 (2010.01)

F21K 9/27 (2006.01)

H05B 45/50 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2017 PCT/EP2017/067587**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019596**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2017 E 17742407 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2021 EP 3491890**

54 Título: **Lámpara(s) LED con controlador de un único canal**

30 Prioridad:

29.07.2016 US 201662368515 P

23.08.2016 EP 16185244

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

29.09.2021

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)

High Tech Campus 48

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

FANG, YUHONG;

CORNELISSEN, WILHELMUS, JOSEPHUS y

VENKITASUBRAHMANIAN, SREERAMAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 857 820 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(s) LED con controlador de un único canal

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las lámparas de diodos emisores de luz (LED). Más particularmente, la presente invención se refiere a lámpara(s) LED con un controlador de un único canal.

10 Estado de la técnica

Un controlador de diodo emisor de luz típico emite corriente constante para cargas de uno o más emisores de luz de una lámpara LED. Una lámpara LED puede estar conectada a un controlador de diodo emisor de luz, como en una luminaria de tipo troffer de North American Linear. En un sistema retrofit de diodos emisores de luz, una lámpara LED compuesta por diodos emisores de luz en paralelo y/o en serie puede ser accionada con corriente continua (CC) utilizando un controlador de LED con salida CC. Múltiples lámparas LED pueden ser accionadas en paralelo y, cuando se retira alguna lámpara LED, las lámparas LED restantes pasan a compartir la corriente total. Por ejemplo, cuando tres lámparas LED están accionadas a 6 amperios y se retira una de las lámparas LED, las dos lámparas LED restantes siguen compartiendo los 6 amperios. El aumento de la corriente de las lámparas restantes aumenta la luz en las lámparas restantes y reduce su vida útil.

Haciendo referencia a los documentos US 2015/0195884, EP1889519, EP2814302, US2008/0297062, y US2011/0210675, se conocen varias soluciones para configurar la corriente de un controlador. Todas estas soluciones proponen disponer de un elemento adicional en la lámpara para identificar el número de la lámpara conectada en el lado del controlador. En particular, es posible añadir un resistor dentro de cada lámpara y tener una o dos salidas específicas que podrían disponerse en paralelo a la entrada correspondiente del controlador de tal manera que el controlador configure su potencia en función del resistor equivalente medido. Dicha solución precisa emparejar los controladores y la lámpara y no permite adaptar la potencia del controlador cuando una lámpara falla.

30 Resumen de la invención

Esta invención proporciona otra solución en la que se añade un circuito adicional para detectar la corriente en la lámpara y determinar cuántas lámparas funcionales están conectadas. En función de las lámparas detectadas, una resistencia de ajuste de corriente que determina la corriente de salida del controlador es ajustada de tal manera que la corriente de salida del controlador se ajusta al número de lámparas funcionales que están conectadas.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención es un aparato de diodos emisores de luz (LED) configurado para accionar una pluralidad de lámparas LED acopladas en paralelo, que comprende al menos un controlador de LED y un circuito de detección. El al menos un circuito controlador de LED está adaptado para proporcionar una corriente de controlador de LED para la pluralidad de las lámparas LED, comprendiendo el circuito controlador de LED una resistencia de ajuste de corriente para configurar un valor máximo de la corriente de controlador de LED. El circuito de detección está adaptado para detectar la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas que conforman la pluralidad de lámparas LED mediante la medición de una corriente LED correspondiente que fluye a través de cada una de las lámparas LED. El circuito de detección está configurado para ajustar el circuito de resistencia de ajuste de corriente en función de la detección de la presencia o la ausencia.

Preferiblemente, el aparato de diodos emisores de luz comprende un único circuito controlador de LED y el aparato de LED puede ser un sistema retrofit que comprende la pluralidad de lámparas LED y el único circuito controlador de LED. Cada lámpara LED presente puede tener una forma tubular. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede comprender una pluralidad de resistores de ajuste y una pluralidad de transistores. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede estar instalado como un componente del aparato de diodos emisores de luz. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede incluir componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara LED. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede adaptarse para configurar la corriente de controlador de LED de un circuito controlador de LED en función de la detección de la presencia.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención es un método para accionar una pluralidad de lámparas LED de un aparato de diodos emisores de luz, estando las lámparas LED acopladas en paralelo, comprendiendo el método los siguientes pasos: proporcionar una corriente de controlador de LED para la pluralidad de las lámparas LED mediante un circuito controlador de LED que comprende un circuito de resistencia de ajuste de corriente utilizado para configurar un valor máximo de la corriente de controlador de LED; detectar la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas que forman la pluralidad de lámparas LED mediante el uso de un circuito de detección que mide una corriente LED correspondiente que fluye a través de cada lámpara LED, y ajustar el circuito de resistencia de ajuste de corriente en función de la detección de la presencia o de la ausencia.

Preferiblemente, el circuito de resistencia de ajuste de corriente puede ajustarse mediante la conexión en paralelo de resistores de ajuste en respuesta a la detección de la ausencia de una de las lámparas de diodo emisor de luz. El

ajuste de la corriente de controlador de LED puede efectuarse utilizando el circuito de resistencia de ajuste de corriente y resistores adicionales del circuito de resistencia de ajuste de corriente que comprende una pluralidad de resistores y una pluralidad de transistores. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede ser un componente del aparato de diodos emisores de luz. El circuito de resistencia de ajuste de corriente puede incluir componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara LED. La conmutación puede efectuarse conectando un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara LED ausente. La conmutación puede efectuarse desconectando un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara LED ausente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una disposición de circuito ejemplar para la(s) lámpara(s) LED con controlador de un único canal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

La figura 2 muestra un circuito de detección ejemplar aislado en el contexto de la disposición de circuito de la figura 1;

La figura 3 muestra otro circuito de detección ejemplar aislado en el contexto de la disposición de circuito de la figura 1; y

la figura 4 muestra un método ejemplar de funcionamiento para una disposición de circuito ejemplar para la(s) lámpara(s) LED con controlador de un único canal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

Descripción detallada

En vista de lo anterior, la presente invención, a través de uno o más de sus diversos aspectos, realizaciones y/o características específicas o subcomponentes, pretende por tanto resaltar una o más de las ventajas como se indica específicamente a continuación.

La presente divulgación describe una o varias lámparas LED con un controlador de un único canal. Como se describe en el presente documento, cada lámpara LED puede incluir múltiples diodos emisores de luz y un controlador de un único canal puede accionar una o más lámparas LED, cada una de las cuales incluye múltiples diodos emisores de luz. Las enseñanzas de la presente divulgación proporcionan un detector que detecta la presencia o la ausencia de diodos emisores de luz en una lámpara LED y/o la presencia o la ausencia de una lámpara LED en una luminaria (aparato) con múltiples lámparas LED. Como resultado, la presente divulgación incluye enseñanzas para detectar la presencia de diodos emisores de luz individuales y también la presencia o la ausencia de lámparas LED que incluyen múltiples diodos emisores de luz.

La presente divulgación también prevé el ajuste de corriente o de potencia de las lámparas LED restantes y de los diodos emisores de luz en función de la detección de la presencia o la ausencia de las lámparas LED y de los diodos emisores de luz. De esta manera, cuando se retira una lámpara LED o un diodo emisor de luz por algún motivo, la corriente o la potencia de las lámparas LED restantes y de los diodos emisores de luz actuados por el controlador de un único canal pueden reducirse para ayudar a evitar, por ejemplo, el sobrecalentamiento.

Los métodos descritos en el presente documento son ejemplos ilustrativos y, como tal, no pretenden requerir ni insinuar que cualquiera de los procesos particulares de cualquier realización tenga que llevarse a cabo en el orden presentado. Las palabras del estilo de "después", "luego", "siguiente", etc. no pretenden limitar el orden de los procesos, sino que se utilizan para guiar al lector a través de la descripción de los métodos. Además, cualquier referencia que se haga a los elementos de la reivindicación en singular, por ejemplo, usando los artículos "un/una" o "el/la", no deberá interpretarse como una limitación del elemento a la forma singular.

De manera adicional, los términos como "circuito controlador" y "controlador" pueden utilizarse indistintamente en el presente documento. A falta de explicaciones que distingan dichos términos, los términos similares y comparables como estos deberán considerarse equivalentes para los propósitos de las explicaciones proporcionadas por este documento. Por ejemplo, un microcontrolador descrito en el presente documento puede ser también, por ejemplo, un chip microprocesador, un controlador o un microprocesador de señales digitales (DSP).

La figura 1 muestra una disposición de circuito ejemplar para la lámpara LED con controlador de un único canal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención. En la figura 1, cada lámpara LED (Lámpara LED 1 y Lámpara LED 2) es un producto que incluye uno o más diodos emisores de luz. Se añade un circuito entre las lámparas LED (Lámpara LED 1 y Lámpara LED 2) y el controlador de LED de un canal 140. Cuando las lámparas LED Lámpara LED 1 y/o Lámpara LED 2 se retiran por algún motivo, el circuito añadido cambia la resistencia de ajuste de corriente (Rset) para ajustar la corriente de salida del controlador de LED 140 para que coincida con la corriente de lámpara adecuada para las lámparas LED lámpara LED 1 y/o lámpara LED 2 restantes.

La resistencia de ajuste de corriente Rset tiene la función de configurar la salida de corriente máxima del controlador de LED de un canal 140. El valor máximo de salida de corriente puede configurarse de acuerdo con un estándar

establecido por un organismo de estándares. La resistencia de ajuste de corriente R_{set} puede configurarse de forma proporcional o inversamente proporcional al valor máximo de salida de corriente.

En las realizaciones mostradas en las figuras 1-3, la resistencia de ajuste de corriente R_{set} se ajusta para que sea proporcional al valor de salida de corriente. Cuando la resistencia de ajuste de corriente R_{set} es proporcional al valor de salida de corriente, la resistencia total disminuye en respuesta a la ausencia detectada de una lámpara LED, lo que a su vez hace que la corriente de salida efectiva de un controlador de LED sea menor.

En una disposición alternativa, la resistencia total puede aumentarse para compensar la ausencia detectada de una lámpara LED, lo cual consigue con eficacia que la resistencia total sea inversamente proporcional a la corriente de salida máxima. En otra realización alternativa, un componente o circuito resistivo puede ser desconectado (en lugar de conectado) basándose en la detección de la ausencia de una lámpara LED, para, de esta forma, aumentar la resistencia total. La resistencia total puede aumentarse desconectando un componente o circuito resistivo cuando el elemento o circuito resistivo que se ha desconectado estaba conectado en paralelo con la resistencia restante. Es decir, los elementos y circuitos resistivos conmutables pueden estar dispuestos de diversas maneras, cada una de ellas presentando su propio conjunto de ventajas e inconvenientes.

Tal y como se muestra con respecto a las figuras 1-3, la resistencia de ajuste de corriente R_{set} puede configurarse para ser proporcional a un valor de salida de corriente del controlador mediante la conexión en paralelo de un componente resistivo o un circuito resistivo con componentes resistivos o circuitos resistivos ya existentes. De esta forma, la resistencia total de los elementos en paralelo se reduce al mismo nivel que si no se conectara ningún componente resistivo o circuito resistivo. Esta resistencia total menor hace que la corriente de salida efectiva de un controlador sea menor para que coincida con la de la(s) lámpara(s) LED restante(s).

Las realizaciones de las figuras 1-3 pueden ser modificadas para aumentar la resistencia total desconectando elementos o circuitos resistivos en paralelo con la resistencia restante. En la realización modificada en la que se desconectan elementos o circuitos, se pueden añadir inversores entre los MOSFETs y las puertas Q y la configuración de los resistores cambia. Esta realización modificada se explica con más detalle a continuación.

Además de todo ello, en lugar de conectar un componente o circuito de resistencia cuando se detecta la ausencia de una lámpara de diodos emisores de luz (Lámpara LED 1 o Lámpara LED 2), se puede hacer coincidir R_{set} con un valor máximo de salida de corriente y la totalidad de un circuito resistivo como el valor predeterminado para cuando todas las lámparas LED están presentes. Cuando se detecta la ausencia de una lámpara LED, una porción del circuito de resistencia puede ser desconectada (en lugar de conectada) para mantener la corriente máxima. Como se señaló anteriormente, esta alternativa es posible para aumentar la resistencia total cuando el elemento o circuito resistivo que se ha desconectado estaba en paralelo con la resistencia restante.

En la figura 1, el circuito añadido ajusta automáticamente la corriente para hacerla coincidir con el número de lámparas LED presentes. El circuito añadido incluye en realidad dos circuitos o subcircuitos idénticos, o la misma cantidad de circuitos o subcircuitos idénticos que correspondería al número máximo de posibles lámparas LED presentes.

El primero de los dos circuitos o subcircuitos idénticos está formado por D1, D2, R1, Q1, R2, D3, M1 y R3. El segundo de los dos circuitos o subcircuitos idénticos está formado por D6, D7, R5, Q2, R6, D8, M2 y R7. En la figura 1, la realización descrita es operativa cuando, por ejemplo, $R3 = R4 = R7$.

Como se señaló anteriormente, la realización de la figura 1 puede ser modificada para aumentar la resistencia total mediante la desconexión (en lugar de la conexión) de elementos o circuitos resistivos en paralelo con la resistencia restante. Las señales de control invertidas para los MOSFETs M1 y M2 se producen mediante la adición de una primera etapa inversora entre Q1 y la puerta de M1 y una segunda etapa inversora entre Q2 y la puerta de M2. Por ejemplo, esta configuración produce un resultado satisfactorio si $R3 = R7$ y R4 se suprime o se configura con un valor relativamente alto en comparación.

Las figuras 2 y 3 desglosan los circuitos de detección de lámparas LED separados de la figura 1. Tal y como se detalla en las figuras 2 y 3, se proporciona un circuito de detección de lámparas LED separado para cada lámpara de diodos emisores de luz de la figura 1.

En la figura 2, un primer circuito de detección de lámparas LED 151 para la Lámpara LED 1 de la figura 1 está formado por D1, D2, R1, Q1 y R2. Cuando la Lámpara LED 1 está presente, el transistor NPN Q1 se enciende por la caída del voltaje en D1 y D2, dado que la corriente fluye a través de la Lámpara LED 1. LED- y SGND suelen tener el mismo potencial o un potencial muy similar. El voltaje de puerta de M1 es bajo y el transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFET) M1 está apagado.

En la figura 3, un segundo circuito de detección de lámparas LED 152 para la Lámpara LED 2 de la figura 1 está formado por D6, D7, R5, Q2 y R6. Cuando la Lámpara LED 2 está presente, el transistor NPN Q2 se enciende por la caída del voltaje en D6 y D7, dado que la corriente fluye a través de la Lámpara LED 2. LED- y SGND son los mismos

que para el primer circuito de detección de lámparas LED 151 y el voltaje de puerta de M2 es bajo y el MOSFET M2 está apagado.

En la figura 1, cuando ambas lámparas Lámpara LED 1 y Lámpara LED 2 están conectadas, ambos MOSFETs M1 y M2 estarán apagados y la corriente del controlador de LED es configurada por R4. Cuando la Lámpara LED 1 está ausente (o apagada), el voltaje de puerta del MOSFET M1 es alto y M1 se enciende. La corriente del controlador de LED es configurada por R4 y R3 en paralelo. R3 se elige para asegurar que la corriente de salida del controlador de LED cumpla con el requisito de una sola lámpara. Cuando la Lámpara LED 2 está ausente (o apagada), el voltaje de puerta del MOSFET M2 es alto y M2 se enciende. La corriente del controlador de LED es configurada por R4 y R7 en paralelo. R7 se elige para asegurar que la corriente de salida del controlador de LED cumpla con el requisito de una sola lámpara.

Es decir, en la figura 1, el o los circuitos 151, 152 añadidos entre el controlador de LED y las lámparas LED Lámpara LED 1 y Lámpara LED 2 se utilizan para modificar la resistencia en función del número detectado de lámparas LED entre la Lámpara LED 1 y la Lámpara LED 2. Por supuesto, se pueden añadir circuitos o subcircuitos adicionales para corresponder a más lámparas LED potenciales en la figura 1.

La resistencia variable se implementa de forma automática. Es decir, en función de la presencia o la ausencia de una lámpara LED, la resistencia a la corriente configurada desde el controlador de LED puede ser aumentada o disminuida de manera que la corriente efectiva para las lámparas LED presentes sea la apropiada en función de, por ejemplo, los requisitos de los estándares establecidos para garantizar que las lámparas LED no se sobrecalienten.

La presencia de la Lámpara LED 1 es detectada cuando Q1 está encendido y M1 está, por tanto, apagado. Sin embargo, cuando la Lámpara LED 1 está ausente o apagada, Q1 estará apagado y el voltaje de puerta del MOSFET M1 será alto de manera que R3 esté en paralelo con R4. La resistencia total de R3 y R4 es menor y ello configura la corriente de salida efectiva del controlador de LED 140 para que sea menor y coincida con la lámpara LED restante.

La presencia de la Lámpara LED 2 es detectada cuando Q2 está encendido y M2 está, por tanto, apagado. Sin embargo, cuando la Lámpara LED 2 está ausente o apagada, Q2 estará apagado y el voltaje de puerta del MOSFET M2 será alto de manera que R7 esté en paralelo con R4. La resistencia total de R7 y R4 es menor y ello configura la corriente de salida efectiva del controlador de LED 140 para que sea menor y coincida con la lámpara LED restante.

Por supuesto, si la Lámpara LED 1 y la Lámpara LED 2 están ambas ausentes o apagadas, tanto R3 como R7 se ponen en paralelo con R4, de manera que la corriente proporcionada a las lámparas LED restantes no aumenta. Como resultado, el controlador de LED de un único canal 140 puede evitar el sobrecalentamiento de las lámparas LED restantes.

En la figura 1, la Lámpara LED 1 y la Lámpara LED 2 incluyen cada una un diodo emisor de luz o diodos emisores de luz. En la figura 1, se proporcionan dos circuitos o subcircuitos de detección 151, 152 específicos para detectar la presencia de cada una de las dos lámparas LED correspondientes. El primer circuito de detección específico incluye los elementos de circuito D1, D2, R1, Q1 y R2. El segundo circuito de detección específico incluye los elementos de circuito D6, D7, R5, Q2 y R6. La luminaria (aparato LED) de la figura 1 en general incluye el controlador de LED de un único canal 140, los dos circuitos de detección específicos, dos circuitos/subcircuitos de resistencia variable y las dos lámparas LED Lámpara LED 1 y Lámpara LED 2.

Como se explicó anteriormente, los circuitos de resistencia variable se implementan utilizando los transistores Q1 y Q2 y los MOSFETs M1 y M2. La resistencia variable se proporciona añadiendo los resistores R3 y/o R7 en paralelo a R4. Por supuesto, existen muchas otras formas de añadir o disminuir resistencia de manera variable en función de una presencia detectada de un elemento de circuito.

En la figura 1, se muestra un solo controlador de LED 140. El controlador de LED 140 es un controlador de LED de un único canal que acciona múltiples LEDs diferentes o lámparas con múltiples LEDs. El aparato LED general que se muestra en la figura 1 puede ser un sistema retrofit impuesto en un sistema de iluminación fluorescente. La Lámpara LED 1 y la Lámpara LED 2 pueden también incluir características mostradas en otras figuras, como las figuras 1a y 1b, con terminales adicionales destinadas al soporte, pero cortocircuitadas para usarse como interruptores para desconectar la energía cuando todas las lámparas LED previstas están ausentes.

En otra realización, los circuitos/subcircuitos del detector de lámparas y los circuitos/subcircuitos de resistencia variable pueden incluirse como componentes del controlador de LED de un único canal 140. Por ejemplo, los circuitos detectores y los circuitos de resistencia variable se pueden construir con el controlador de LED de un único canal 140 en una fábrica u otra instalación de fabricación. Además, las lámparas LED, ya sean dos como se muestra o más, también se pueden construir con un controlador de LED de un único canal 140 en una fábrica.

Las figuras 2 y 3 muestran circuitos de detección ejemplares aislados en el contexto de la disposición de circuito de la figura 1. En la figura 2, el circuito de detección 151 es el primer circuito de detección para detectar la presencia o la ausencia de la Lámpara LED 1. En la figura 2, el circuito de detección 152 es el segundo circuito de detección para

detectar la presencia o la ausencia de la Lámpara LED 2. Tal y como se describe en la presente divulgación, las lámparas LED y los circuitos de detección adicionales se pueden proporcionar en un aparato con un controlador de LED de un único canal 140, y la ausencia de cualquier lámpara LED puede compensarse invocando uno de los circuitos de detección como un circuito de resistencia variable automáticamente utilizando componentes de un circuito o un microcontrolador.

La figura 4 muestra un método ejemplar de funcionamiento para una disposición de circuito ejemplar para la(s) lámpara(s) LED con controlador de un único canal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención. En la figura 4, se instala inicialmente un aparato de diodos emisores de luz con múltiples lámparas LED en S410. El aparato de diodos emisores de luz puede configurarse con, por ejemplo, cuatro lámparas LED e instalarse como un conjunto retrofit en S410.

En S420, las múltiples lámparas LED se accionan en paralelo. En S430, la presencia o la ausencia de cada lámpara LED se detecta utilizando un circuito como el explicado con respecto a las figuras 1-3.

En S440, la resistencia en el aparato de diodos emisores de luz se ajusta en función de la presencia o la ausencia detectada de cada lámpara LED en S430. En S450, las lámparas LED restantes (presentes) son accionadas utilizando la resistencia ajustada.

Como se indica en el presente documento, la resistencia ajustada en S440 puede ajustarse para ser más alta o más baja en función de si la resistencia local se mantiene proporcional o inversamente proporcional a la corriente. La resistencia puede cambiarse conectando elementos resistivos adicionales o un circuito resistivo en paralelo. Adicionalmente, como se ha explicado anteriormente, un circuito resistivo predeterminado para cuando todas las lámparas LED están presentes puede incluir elementos resistivos conmutables (variables) o subcircuitos que pueden desconectarse (en lugar de conectarse) cuando se detecta que falta una lámpara LED.

Un dispositivo electrónico que usa las enseñanzas del presente documento puede incorporarse como o en un dispositivo particular que, a su vez, está en un sistema integrado que incluye dispositivos adicionales. En una realización particular, dicho dispositivo electrónico puede implementarse utilizando dispositivos electrónicos que proporcionan comunicación por voz, vídeo o datos. Además, aunque se describe un solo dispositivo electrónico, dicho dispositivo electrónico puede estar incluido en un "sistema" que incluya cualquier agrupación de sistemas o subsistemas que, individualmente o conjuntamente, ejecutan un conjunto, o múltiples conjuntos, de instrucciones para ejecutar una o más funciones de software informático.

Un microprocesador según se describe en el presente documento es tangible y no transitorio. Tal y como se usa en el presente documento, el término "no transitorio" debe interpretarse no como una característica eterna de un estado, sino como una característica de un estado que durará un período de tiempo. El término "no transitorio" rechaza específicamente las características efímeras, como las características de una onda o señal portadora particular u otras formas que solo existen de forma transitoria en cualquier lugar y en cualquier momento. Un microprocesador es un artículo de fabricación y/o un componente de máquina. Un microprocesador para un dispositivo electrónico está configurado para ejecutar instrucciones de software con el fin de llevar a cabo funciones tal y como se describe en las diversas realizaciones de este documento. Un microprocesador para un dispositivo electrónico puede ser un microprocesador de propósito general o puede ser parte de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). Adicionalmente, cualquier microprocesador descrito en el presente documento puede incluir múltiples microprocesadores, microprocesadores en paralelo o ambos. Los múltiples microprocesadores pueden estar incluidos en, o acoplados a, un solo dispositivo o múltiples dispositivos.

Como se ha descrito anteriormente, en la figura 1 la resistencia se conecta y se desconecta automáticamente utilizando transistores para detectar la presencia de lámparas LED. No obstante, un subcircuito resistivo puede ser controlado lógicamente utilizando un interruptor y un microprocesador, de manera que la resistencia se pueda variar cuando las lámparas LED estén ausentes.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un aparato de diodos emisores de luz (LED) está configurado para accionar lámparas de diodos emisores de luz en paralelo. El aparato incluye al menos un circuito accionador que proporciona una corriente para las lámparas de diodos emisores de luz. El circuito accionador incluye un resistor para configurar un valor máximo de la corriente. El aparato también incluye un circuito que detecta la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas de diodos emisores de luz. El circuito está configurado para ajustar el resistor en función de la detección de la presencia o de la ausencia.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el aparato también incluye un único controlador de diodo emisor de luz, y el aparato es un sistema retrofit con los diodos emisores de luz y el único controlador de diodo emisor de luz.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, cada lámpara de diodos emisores de luz presente comprende una forma tubular.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el controlador ajusta la corriente del controlador de diodo emisor de luz para que coincida con una capacidad nominal de corriente de la lámpara LED mediante el uso de un circuito de resistencia de ajuste de corriente que incluye múltiples resistores y transistores.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el circuito de resistencia de ajuste de corriente está instalado externamente en el aparato de diodos emisores de luz.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el circuito de resistencia de ajuste de corriente incluye componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara LED.

- 10 De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el aparato incluye un circuito de ajuste de corriente que configura una corriente de salida de un circuito accionador de diodo emisor de luz en función de la detección de la presencia.

- 15 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un método para accionar múltiples lámparas de diodos emisores de luz de un aparato de diodos emisores de luz incluye proporcionar una corriente para las lámparas de diodos emisores de luz a través de un circuito accionador que comprende un resistor utilizado para configurar un valor máximo de la corriente. El método incluye detectar la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas que forman la pluralidad de lámparas de diodos emisores de luz mediante el uso de un circuito de detección. El método también incluye ajustar el resistor en función de la detección de la presencia o de la ausencia.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, las lámparas de diodos emisores de luz están en un sistema retrofit con un solo controlador de diodo emisor de luz.

- 25 De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el resistor se ajusta conectando la resistencia en paralelo en respuesta a la detección de una ausencia de una de las lámparas de diodos emisores de luz.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, el método incluye además ajustar una corriente de controlador de diodo emisor de luz para que coincida con una capacidad nominal de corriente del diodo emisor de luz mediante el uso del resistor y de resistores adicionales de un circuito de resistencia de ajuste de corriente que comprende múltiples resistores y múltiples transistores.

- 30 De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, el método incluye además ajustar una corriente de controlador de diodo emisor de luz para que coincida con una capacidad nominal de corriente del diodo emisor de luz mediante el uso del resistor y de resistores adicionales de un circuito de resistencia de ajuste de corriente que comprende múltiples resistores y múltiples transistores.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el circuito de resistencia de ajuste de corriente es un componente del aparato de diodo emisor de luz.

- 35 De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el circuito de resistencia de ajuste de corriente incluye componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara de diodo emisor de luz.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el método incluye conectar un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara de diodo emisor de luz ausente.

- 40 De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el método incluye conectar un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara de diodo emisor de luz ausente.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el método incluye desconectar un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara de diodo emisor de luz ausente. Como se ha descrito anteriormente, en una configuración en la que múltiples lámparas de diodos emisores de luz (por ejemplo, LEDs tubulares) son accionadas normalmente en paralelo, cuando cualquiera de las lámparas de diodos emisores de luz es retirada por cualquier motivo, es posible emplear las enseñanzas de la presente divulgación para detectar y apagar o ajustar la corriente de las lámparas de diodos emisores de luz restantes. Los ajustes pueden llevarse a cabo utilizando un circuito resistivo que se puede conectar y desconectar en función de la detección de la presencia de las lámparas de diodos emisores de luz restantes. Como resultado, se puede evitar que las temperaturas excedan los niveles dispuestos en los estándares de seguridad y es posible extender la vida útil de las lámparas de diodos emisores de luz.

- 45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el método incluye desconectar un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara de diodo emisor de luz ausente. Como se ha descrito anteriormente, en una configuración en la que múltiples lámparas de diodos emisores de luz (por ejemplo, LEDs tubulares) son accionadas normalmente en paralelo, cuando cualquiera de las lámparas de diodos emisores de luz es retirada por cualquier motivo, es posible emplear las enseñanzas de la presente divulgación para detectar y apagar o ajustar la corriente de las lámparas de diodos emisores de luz restantes. Los ajustes pueden llevarse a cabo utilizando un circuito resistivo que se puede conectar y desconectar en función de la detección de la presencia de las lámparas de diodos emisores de luz restantes. Como resultado, se puede evitar que las temperaturas excedan los niveles dispuestos en los estándares de seguridad y es posible extender la vida útil de las lámparas de diodos emisores de luz.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de diodo emisor de luz, LED, configurado para accionar una pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) acopladas en paralelo, caracterizado por que comprende:

al menos un circuito controlador de LED (140) que está adaptado para proporcionar una corriente de controlador de LED para la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2), comprendiendo el circuito controlador de LED (140) un circuito de resistencia de ajuste de corriente para configurar un valor máximo de la corriente de controlador de LED; y

un circuito de detección (151, 152) que está adaptado para detectar la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas que forman la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) mediante la medición de una corriente LED correspondiente que fluye a través de cada una de las lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2).

en donde, el circuito de detección (151, 152) está configurado para ajustar el circuito de resistencia de ajuste de corriente en función de la detección de la presencia o la ausencia.

2. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 1, comprendiendo:

un solo circuito controlador de LED (140),

en donde el aparato LED es un sistema retrofit que comprende la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) y el solo un circuito controlador de LED (140).

3. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 1, en donde cada lámpara LED presente tiene una forma tubular.

4. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 1, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente comprende una pluralidad de resistores de ajuste y una pluralidad de transistores.

5. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 4, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente está instalado como un componente del aparato de diodos emisores de luz.

6. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 4, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente incluye componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara LED (Lámpara 1, Lámpara 2).

7. El aparato de diodos emisores de luz de la reivindicación 1, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente está adaptado para configurar la corriente de controlador de LED del circuito controlador de LED (140) en función de la detección de la presencia.

8. Un método para accionar una pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de un aparato de diodos emisores de luz, estando las lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) acopladas en paralelo, que comprende los siguientes pasos:

proporcionar una corriente de controlador de LED para la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) mediante un circuito controlador de LED (140) que comprende un circuito de resistencia de ajuste de corriente utilizado para configurar un valor máximo de la corriente de controlador de LED;

detectar la presencia o la ausencia de cada una de las lámparas que forman la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) mediante el uso de un circuito de detección (151, 152) que mide una corriente de LED correspondiente que fluye a través de cada lámpara LED (Lámpara 1, Lámpara 2), y

ajustar el circuito de resistencia de ajuste de corriente en función de la detección de la presencia o de la ausencia.

9. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 8, en donde las lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) están en un sistema retrofit con un solo circuito controlador de LED (140).

10. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 8, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente es ajustado mediante la conexión en paralelo de resistores de ajuste en respuesta a la detección de la ausencia de una de las lámparas de diodos emisores de luz (Lámpara 1, Lámpara 2).

11. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 8, comprendiendo, además: ajustar la corriente de controlador de LED utilizando el circuito de resistencia de ajuste de corriente, comprendiendo el circuito de resistencia de ajuste de corriente una pluralidad de resistores y una pluralidad de transistores.

5 12. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED de la reivindicación 11, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente es un componente del aparato de diodos emisores de luz.

10 13. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 11, en donde el circuito de resistencia de ajuste de corriente incluye componentes de circuito idénticos en una disposición idéntica para cada lámpara LED (Lámpara 1, Lámpara 2).

15 14. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 13, comprendiendo, además: la conexión de un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara LED (Lámpara 1, Lámpara 2) ausente.

20 15. El método para accionar la pluralidad de lámparas LED (Lámpara 1, Lámpara 2) de la reivindicación 13, comprendiendo además la desconexión de un conjunto idéntico de componentes de circuito para cada lámpara LED (Lámpara 1, Lámpara 2) ausente.

Figura 1

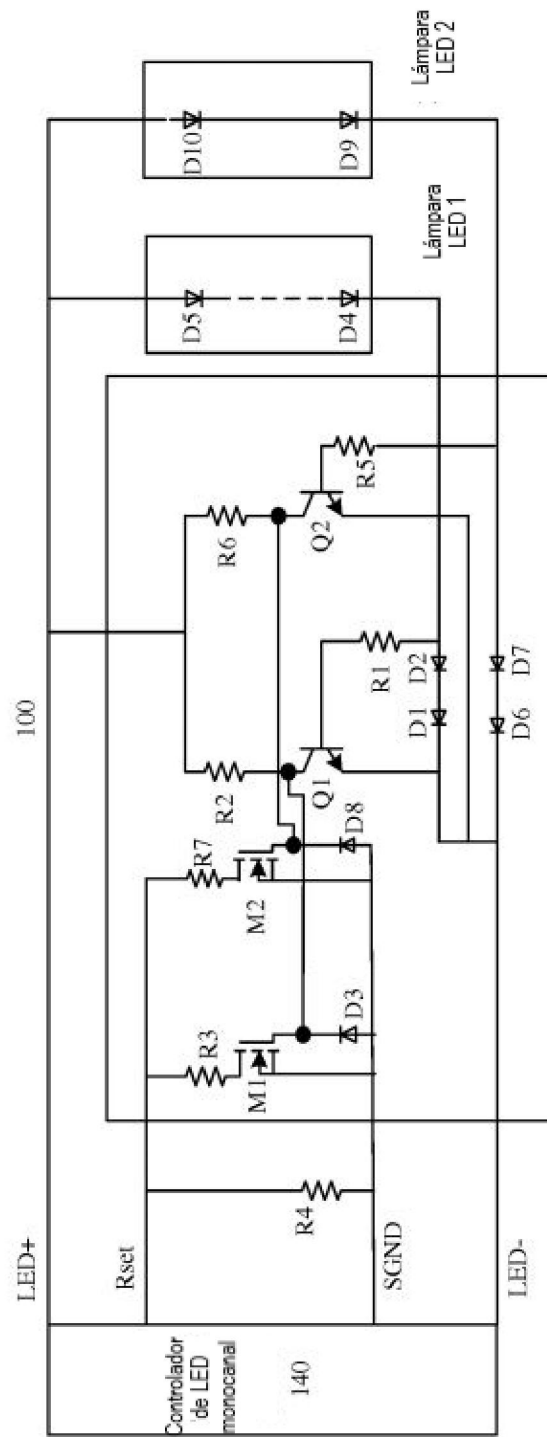


Figura 2

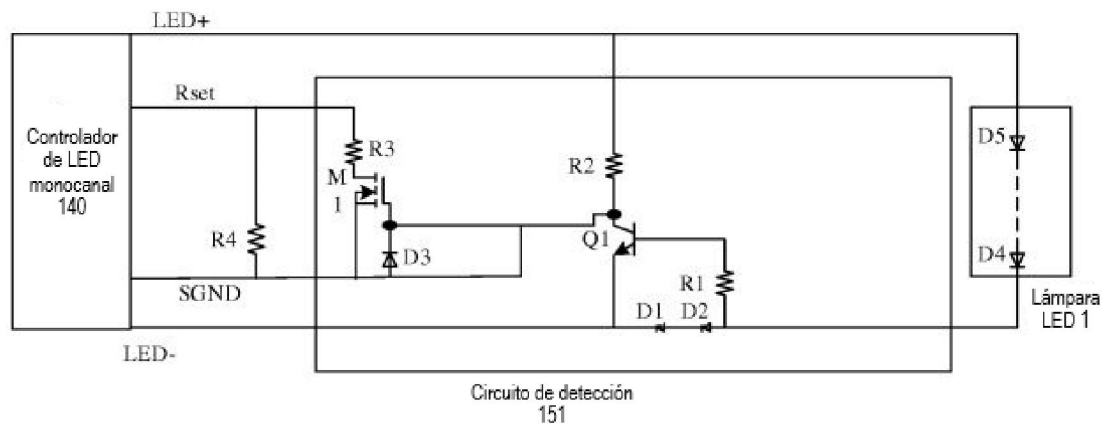


Figura 3

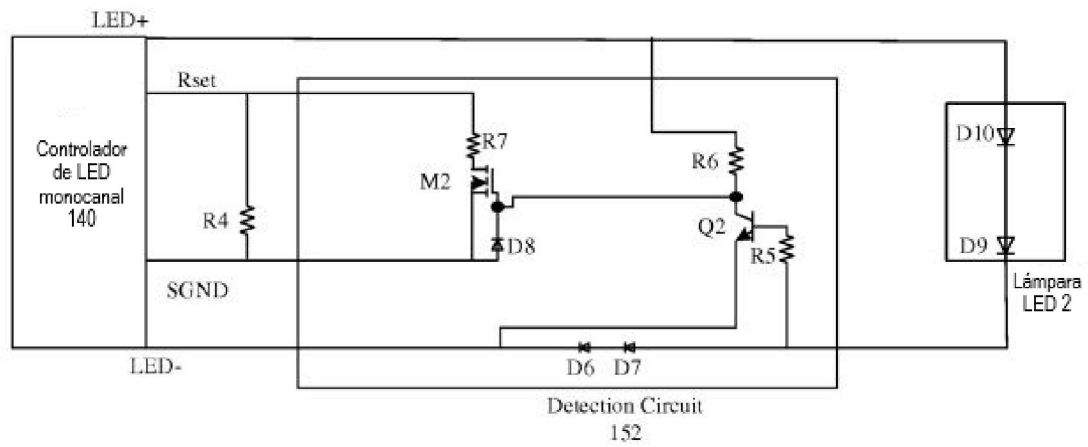


Figura 4

