

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 907 946**

51 Int. Cl.:

H05B 45/48 (2010.01)

H05B 45/54 (2010.01)

H05B 47/25 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2019 PCT/EP2019/062139**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2019 WO19219566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2019 E 19722635 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021 EP 3794908**

54 Título: **Diseño de circuitos de descarga para eliminación de corrientes de pico de módulos intercambiables**

30 Prioridad:

18.05.2018 EP 18173081

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

27.04.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DEURENBERG, PETER, HUBERTUS,
FRANCISCUS;
GIELEN, HERMAN, JOHANNES, GERTRUDIS y
LEERMAKERS, REMCO, CHRISTIANUS,
WILHELMUS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 907 946 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

Diseño de circuitos de descarga para eliminación de corrientes de pico de módulos intercambiables

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un circuito LED reemplazable de acuerdo con la reivindicación 1. La invención se refiere además a una luminaria que comprende el circuito LED reemplazable de acuerdo con la reivindicación 9. Las realizaciones preferidas de la invención se definen por las reivindicaciones dependientes.

10

Antecedentes de la invención

En el futuro, los módulos LED serán intercambiables en el campo. Esto está impulsado por la legislación (economía circular) y por la necesidad de reemplazar los módulos que fallaron incidentalmente en el campo. En la sustitución de estos módulos se espera que no en todos los casos se apague el controlador LED que alimenta el sistema antes de cambiar los módulos LED. En ese caso, la etapa de salida del controlador LED puede suministrar una corriente máxima al módulo cuando se realiza la conexión eléctrica entre el nuevo módulo LED y el controlador LED, lo que podría dañar los LED. La publicación US 2016/050724 A1 divulga un circuito LED dispuesto para acoplarse a un controlador LED activo y que comprende un circuito de protección contra sobretensiones.

15

20

Sumario de la invención

La invención descrita aquí hace que, en caso de que se cambien los módulos LED sin apagar el controlador LED, la corriente máxima entregada por la etapa de salida del controlador LED se reducirá antes de que alcance los LED y dañe potencialmente los LED. Esta corriente máxima también se denomina corriente de salida, ya que es una corriente máxima que se origina en la salida del controlador LED. Es una idea de los inventores que cuando el módulo LED se reemplaza por otro módulo LED y el controlador LED proporciona una corriente máxima, al conectar el nuevo módulo LED al controlador LED, los LED se dañarán, lo que resultará en un menor esperado toda la vida. Por lo tanto, es importante incluso evitar que esta corriente máxima única fluya a través de los LED.

25

30

Es un objetivo de la invención proporcionar un circuito LED reemplazable que reduzca la corriente máxima a través de los LED de manera que los LED no se dañen por la corriente máxima.

35

Para superar esta preocupación, en un primer aspecto de la invención, un circuito LED reemplazable comprende:

- un par de pines de entrada para recibir una energía suministrada por una fuente de alimentación,
- una cadena LED acoplada entre el par de pines de entrada para recibir la alimentación, y
- un circuito de protección contra sobretensiones acoplado en paralelo a la cadena LED, el circuito de protección contra sobretensiones comprende:

40

- un condensador dispuesto para cargarse cuando se suministra energía a la cadena LED,
- un regulador de corriente acoplado en serie con el capacitor y dispuesto de tal manera que permite que el capacitor se cargue y evita que el capacitor se descargue en la cadena LED.

45

Cuando el circuito LED reemplazable se acopla a un controlador LED activo, el circuito de protección contra sobretensiones descargará la etapa de salida del controlador LED de manera que se reduzca la corriente de entrada a través de la cadena LED, reduciendo el impacto de la corriente de entrada en la vida útil de la cadena LED. El regulador de corriente evita que cualquier corriente que fluya desde el capacitor fluya hacia la cadena LED. Tal flujo de corriente podría tener un impacto negativo en el comportamiento del controlador LED.

50

En otro ejemplo, el circuito de protección contra sobretensiones comprende además un circuito de descarga para descargar el condensador.

55

Esto permite que el capacitor se descargue después de que el controlador LED deja de suministrar corriente al circuito LED reemplazable. En caso de que se vuelva a conectar el circuito LED reemplazable con otro controlador LED, el capacitor se descarga, lo que permite que se absorba otra corriente de irrupción.

En otro ejemplo, el regulador de corriente es un diodo.

60

Esto proporciona una implementación simple y económica para permitir que el capacitor absorba la corriente de irrupción y evitar que el capacitor se descargue a través de la cadena LED.

En otro ejemplo, el regulador de corriente es un interruptor semiconductor.

65

Esto proporciona una implementación más versátil para permitir que el capacitor absorba la corriente de irrupción y evitar que el capacitor se descargue a través de la cadena LED.

En otro ejemplo, el interruptor de semiconductor se cierra cuando la placa de circuito LED reemplazable se conecta al controlador LED de manera que la corriente de entrada a través de la placa de circuito LED reemplazable permanece dentro de un área operativa segura de la placa de circuito LED reemplazable.

5 Cuando el circuito LED reemplazable se acopla a un controlador LED activo, el circuito de protección contra sobretensiones descargará la etapa de salida del controlador LED de manera que la corriente de entrada a través de la cadena LED se mantenga dentro del área de funcionamiento segura de la cadena LED. Si la corriente de irrupción permanece dentro del área de funcionamiento segura de la cadena LED, no hay un impacto negativo en la vida útil de la cadena LED.

10 En otro ejemplo, la cadena LED está configurada para operar usando fidelidad de luz o protocolos de comunicación de luz visible.

15 En esta situación, no puede ocurrir ninguna capacitancia en paralelo con la cadena LED. Esto podría interferir con los protocolos de comunicación. El regulador de corriente evita que el condensador tenga algún impacto en la corriente de la cadena LED en el modo de funcionamiento normal.

20 En otro ejemplo, durante la carga del condensador, la corriente a través de la cadena LED no supera cuatro veces la corriente nominal de la cadena LED.

Siempre que la corriente de irrupción a través de la cadena LED permanezca por debajo de cuatro veces la corriente nominal, se puede garantizar que la vida útil de la cadena LED sea de al menos 20.000 horas.

25 En otro ejemplo, la cadena LED y el circuito de protección contra sobretensiones se colocan en una misma placa de circuito impreso.

Tener el circuito de protección contra sobretensiones en la misma placa de circuito impreso que la cadena LED asegura que el circuito de protección protegerá la cadena LED al menos una vez.

30 En otro ejemplo, el condensador es del tipo de condensador cerámico multicapa.

Este tipo de condensadores es el más adecuado para absorber corrientes de irrupción.

35 En otro ejemplo, una luminaria comprende:

- el circuito LED reemplazable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- un controlador LED para proporcionar energía a la placa de circuito LED reemplazable.

40 La luminaria tiene un circuito LED reemplazable que permite el reemplazo seguro de una cadena LED sin tener que apagar la luminaria.

Breve descripción de los dibujos

45 Ahora se describirán ejemplos de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un ejemplo de un circuito LED reemplazable dispuesto para reducir una corriente máxima a través de los LED cuando se conecta a un controlador LED activo.

La Figura 2 muestra otro ejemplo de un circuito LED reemplazable dispuesto para reducir una corriente máxima a través de los LED cuando se conecta a un controlador LED activo.

50 Descripción detallada de las realizaciones

55 La Figura 1 muestra un ejemplo de un circuito LED reemplazable 1. El circuito LED reemplazable 1 tiene pines de entrada para recibir una potencia suministrada por un controlador LED. El circuito LED reemplazable 1 tiene además una cadena LED 3 que emite luz cuando la corriente proporcionada por el controlador LED. Un circuito de protección contra sobretensiones 2 está acoplado en paralelo con la cadena LED 3. El circuito de protección contra sobretensiones 2 comprende un regulador de corriente D1 en serie con un condensador C1, C2, C3. En este ejemplo, el regulador de corriente D1 es un diodo colocado de tal manera que el capacitor C1, C2, C3 puede cargarse con la corriente del controlador LED, pero no descargarse a través de la cadena LED 3.

60 Se puede introducir una resistencia R1 para evitar que fluya una corriente demasiado grande a través del circuito de protección contra sobretensiones 2, que de lo contrario dañaría uno de los diodos D1 y el condensador C1, C2, C3.

65 Se puede introducir un circuito de descarga R2 para descargar el condensador C1, C2, C3 cuando el circuito LED reemplazable 1 no recibe corriente. En este ejemplo, el circuito de descarga R2 está configurado como resistencia.

El circuito de descarga R2 también puede ser un circuito activo que solo descarga el condensador C1, C2, C3 cuando el controlador LED no proporciona corriente al circuito LED reemplazable 1.

5 El condensador C1, C2, C3 puede tener cualquier valor y depende principalmente de las capacidades actuales de la cadena LED 3 y el controlador LED. El valor del condensador C1, C2, C3 se puede ajustar de manera que la corriente máxima se reduzca a un nivel tal que la cadena LED 3 ya no se dañe.

10 El controlador LED que proporciona energía a la cadena LED 3 puede ser una fuente de corriente constante. El controlador LED proporciona la corriente para que la cadena LED 3 emita luz. Cuando se estropea un LED de la cadena, se reduce la salida de luz de la cadena LED 3. Por lo tanto, los LED están montados en un circuito LED reemplazable 1 de manera que los LED rotos puedan reemplazarse. Hay situaciones en las que el controlador LED no se apaga o no se puede apagar. Cuando el circuito LED reemplazable 1 se desconecta del controlador LED, el voltaje en la salida del controlador LED aumentará hasta el voltaje máximo permitido del controlador LED. Esto normalmente está regulado por una protección contra sobretensiones en el controlador LED. Cuando se acopla un nuevo circuito LED reemplazable 1 a la salida del controlador LED, fluirá una corriente máxima a través de la cadena LED 3 porque el voltaje de salida del controlador LED es mucho mayor que el voltaje directo de la cadena LED 3. Esta diferencia de voltaje dará como resultado una corriente máxima que fluye desde el controlador LED hacia la cadena LED 3. El circuito de protección contra sobretensiones 2 se puede colocar en la misma placa de circuito impreso, PCB, que la cadena LED 3. Este circuito de protección contra sobretensiones 2 absorberá la mayor parte de la corriente máxima de modo que la cadena LED 3 no resulte dañada por la corriente restante. El regulador de corriente D1 tiene una baja impedancia para la corriente máxima, lo que permite que la corriente fluya fácilmente a través del circuito de protección contra sobretensiones 2 y almacena la energía de corriente máxima en el condensador C1, C2, C3.

25 Dado que el condensador C1, C2, C3 se carga (parcialmente) después de absorber un pico de corriente, el circuito de protección contra sobretensiones 2 no podrá proporcionar más protección contra los picos de corriente. En algunas situaciones, podría desearse brindar mayor protección contra múltiples picos de corriente, por ejemplo, cada vez que se inicia el controlador LED. Entonces se puede usar un circuito de descarga R2 en paralelo con el capacitor C1, C2, C3 para descargar el capacitor cuando no se proporciona corriente al circuito LED reemplazable 1. El circuito de descarga R2 que se muestra en la figura 1 se implementa como una resistencia. Esto proporciona la descarga del condensador C1, C2, C3 cuando no se proporciona corriente al circuito LED reemplazable 1, pero también durante el funcionamiento de la cadena LED 3, introduciendo pérdidas adicionales en el circuito LED reemplazable 1. Otra implementación de un circuito de descarga R2 es introducir un circuito inteligente que solo descargue el capacitor C1, C2, C3 cuando el controlador LED no proporcione corriente. Una forma de detectar si no se proporciona corriente mediante la detección de una señal de alta frecuencia en el pin de entrada. La señal de alta frecuencia proviene del comportamiento de conmutación del controlador LED y se transportará hacia la cadena LED 3 como una forma de onda de corriente triangular, lo que dará como resultado una ondulación de voltaje en el voltaje directo del LED.

40 La Figura 2 muestra un ejemplo de un circuito LED reemplazable 1. El circuito LED reemplazable 1 tiene clavijas de entrada para recibir energía suministrada por un controlador LED. El circuito LED reemplazable 1 tiene además una cadena LED 3 que emite luz cuando la corriente proporcionada por el controlador LED. Un circuito de protección contra sobretensiones 2 está acoplado en paralelo con la cadena LED 3. El circuito de protección contra sobretensiones 2 comprende un regulador de corriente Q1 en serie con un condensador C1, C2, C3. En este ejemplo, el regulador de corriente Q1 es un elemento de conmutación, en este ejemplo realizado además como un transistor. El transistor comienza a conducir cuando el voltaje de entrada excede el voltaje directo del nodo base-fuente del transistor. El condensador C1, C2, C3 se carga hasta el voltaje directo de la cadena LED menos la caída de voltaje sobre el transistor. El transistor también puede controlarse a través de una señal de control externa. Entonces, el transistor también se puede usar para permitir que la corriente fluya de manera controlada hacia el capacitor C1, C2, C3. Si, por ejemplo, la cadena LED 3 está impulsada por una fuente de corriente constante estándar, la capacitancia adicional puede ayudar a mejorar la estabilidad de la corriente. En este caso, el transistor puede permanecer cerrado de modo que el condensador C1, C2, C3 pueda descargarse a través de la cadena LED 3. Si la cadena LED 3 se acciona con una corriente modulada por ancho de pulso, por ejemplo, durante la atenuación o durante el funcionamiento de la cadena LED 3 para luz codificada o LiFi, no se desea una capacitancia adicional en paralelo con la cadena LED 3. Entonces, el transistor puede permanecer abierto de modo que el condensador C1, C2, C3 no pueda descargarse a través de la cadena LED 3.

55 En todos los ejemplos, la cadena LED 3 y el circuito de protección contra sobretensiones 2 pueden colocarse en la misma placa de circuito impreso.

60 En todos los ejemplos, el condensador C1, C2, C3 puede ser uno de tipo cerámico multicapa, condensador de película, condensador de tantalio o condensador electrolítico.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito LED reemplazable (1) dispuesto para acoplarse a un controlador LED activo, comprendiendo el circuito LED reemplazable:
- 5
- un par de pines de entrada (Entrada) para recibir una alimentación suministrada por el controlador LED,
 - una cadena LED (3) acoplada entre el par de pines de entrada (Entrada) para recibir la alimentación; caracterizado porque el circuito LED reemplazable comprende además
 - 10 - un circuito de protección contra sobretensiones (2) acoplado en paralelo a la cadena LED (3), comprendiendo el circuito de protección contra sobretensiones (2):
 - un condensador (C1, C2, C3) dispuesto para cargarse cuando se alimenta la cadena LED (3),
 - 15 - un regulador de corriente (D1, Q1) acoplado en serie con el condensador (C1, C2, C3) y dispuesto de manera que permite cargar el condensador (C1, C2, C3) y evita que el condensador (C1, C2, C3) se descargue en la cadena LED (3).
2. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito de protección contra sobretensiones (2) comprende además un circuito de descarga (R2) para descargar el condensador (C1, C2, C3).
- 20
3. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el regulador de corriente (D1, Q1) es un diodo.
- 25
4. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el regulador de corriente (D1, Q1) es un interruptor semiconductor.
5. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el interruptor de semiconductor se cierra cuando el circuito LED reemplazable (1) se conecta al controlador de manera que la corriente de entrada a través del circuito LED reemplazable (1) permanece dentro de un área de funcionamiento segura del circuito LED reemplazable (1).
- 30
6. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cadena LED (3) está configurada para funcionar usando fidelidad de luz o protocolos de comunicación de luz visible.
- 35
7. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cadena LED (3) y el circuito de protección contra sobretensiones (2) se colocan en una misma placa de circuito impreso.
- 40
8. El circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el condensador (C1, C2, C3) es del tipo de condensador cerámico multicapa.
9. Una luminaria que comprende:
- 45
- el circuito LED reemplazable (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 - un controlador LED para proporcionar energía al circuito LED reemplazable.
10. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el controlador LED es un controlador de corriente constante.
- 50

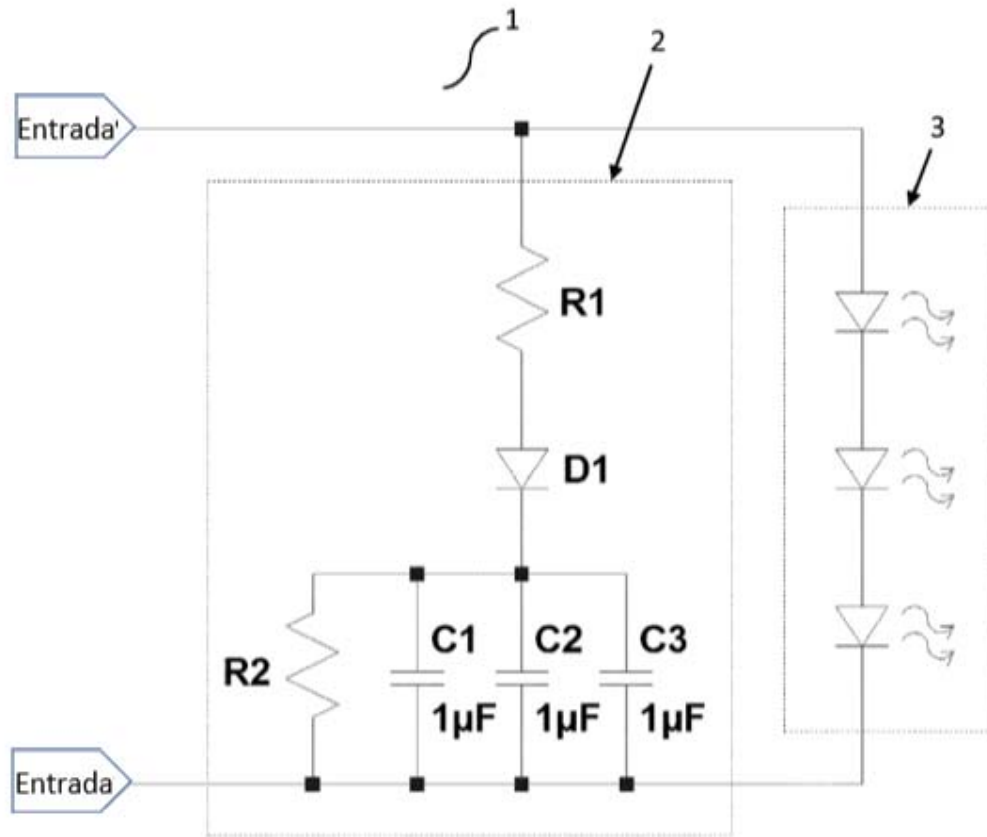


Figura 1

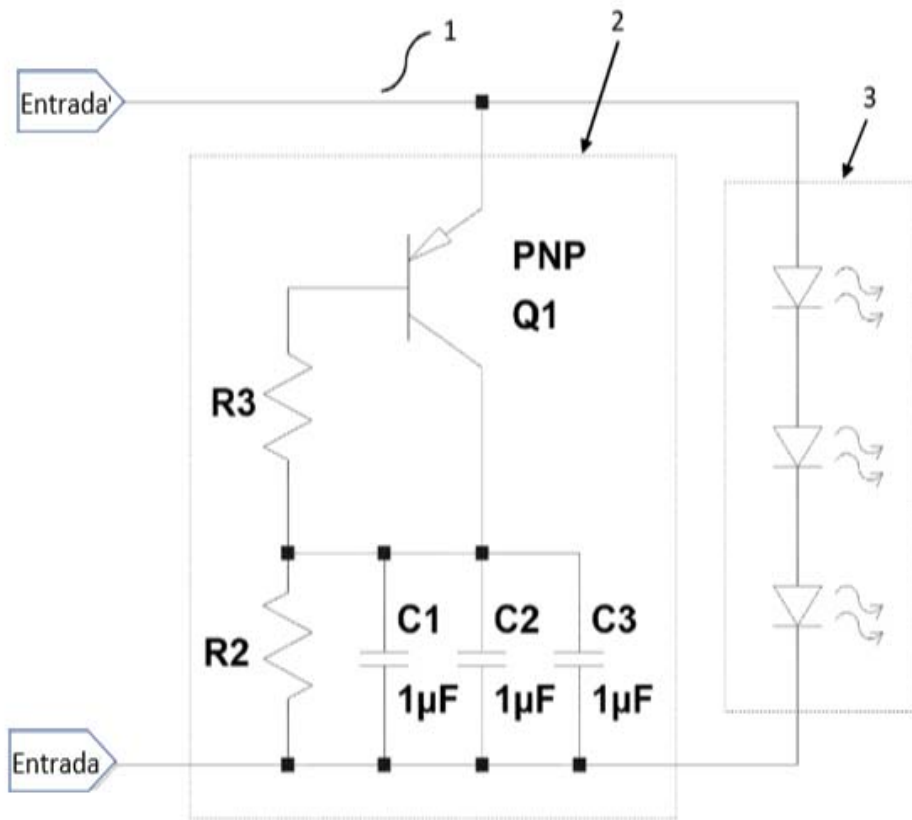


Figura 2