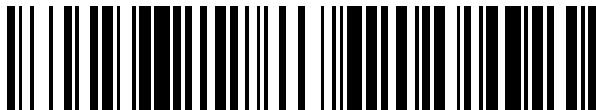


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 733 752**

(51) Int. Cl.:

H05B 33/08

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2013 PCT/IB2013/051437**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13132379**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013 E 13717316 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2823691**

(54) Título: **Fuente de luz LED**

(30) Prioridad:

09.03.2012 US 201261608696 P

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

02.12.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**VAN DER VEEN, GEERT WILLEM y
CORNELISSEN, WILHELMUS JOSEPHUS**

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 733 752 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

Fuente de luz LED

5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo de las fuentes de luz LED. Más en particular, la invención se refiere a fuentes de luz LED equipadas con una función de suspensión, en otras palabras, se puede detener el funcionamiento de la fuente de luz LED mientras que la alimentación de la red todavía está conectada a ella.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de iluminación basados en LED son utilizados a una escala cada vez mayor. Los LED tienen una alta eficiencia y una larga vida útil. En muchos sistemas de iluminación, los LED también ofrecen una eficiencia óptica mayor que otras fuentes de luz. Como consecuencia, los LED ofrecen una alternativa interesante a fuentes de luz bien conocidas tales como lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad o lámparas incandescentes.

20 Las fuentes de luz LED están a menudo comprendidas en un sistema de iluminación, en donde el funcionamiento de la fuente de luz LED es controlado por comandos de control. Dichos comandos de control incluyen comandos para activar la fuente de luz LED y comandos para detener el funcionamiento de la fuente de luz LED, es decir, comandos para iniciar la generación de una corriente de LED y comandos para detener la generación de una corriente de LED, respectivamente. En este último caso, el funcionamiento no es detenido interrumpiendo la conexión de la fuente de luz LED a la alimentación de la red sino deteniendo por ejemplo el funcionamiento de un circuito convertidor comprendido en la fuente de luz LED. En este último caso, la fuente de luz LED se dice que está en un modo de suspensión. Un ejemplo a este respecto es proporcionado por el documento US2008/284349. En este modo de suspensión, dado que la alimentación de la red todavía está conectada a la fuente de luz LED, la fuente de luz LED todavía es capaz de recibir comandos adicionales y procesar esos comandos. Al mismo tiempo, sin embargo, la alimentación de la red puede provocar una corriente de fuga a través de capacitancias parásitas y (parte de) la carga de LED comprendida en la fuente de luz LED. Esta corriente de fuga puede provocar que la cadena de LED genere una pequeña cantidad de luz resultando en un efecto de resplandor que es a menudo indeseable.

35 El documento US2008/0111528 A1 divulga un dispositivo controlador adecuado para proporcionar potencia para controlar una carga, en donde el dispositivo controlador comprende un circuito conmutador y una unidad de conversión de potencia, en donde el circuito conmutador está conectado a la unidad de conversión de potencia y tiene un terminal de control para recibir una primera señal de control. El circuito de conversión de potencia está conectado al circuito conmutador y transforma la potencia en una señal de control para recibir la carga de acuerdo con una segunda señal de control.

40 Resumen de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar una fuente de luz LED que no genere una pequeña cantidad de luz provocada por corrientes de fuga cuando está en el modo de suspensión.

45 La invención se establece en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

50 Durante el funcionamiento, una corriente que suministra a los LED puede fluir a través del elemento de control y también a través del primer conmutador controlable que es mantenido en el estado conductor. En el caso de que la corriente de LED suministrada a la carga de LED por el controlador se detenga, la fuente de luz LED está en un estado de suspensión y el primer conmutador controlable se hace no conductor. Como resultado, las corrientes de fuga que fluyen desde la alimentación de la red a la carga de LED a través de las capacitancias parásitas son suprimidas de forma efectiva, de manera que los LED no generan una pequeña cantidad de luz durante el estado de suspensión.

55 En caso de que se detenga el funcionamiento del convertidor CC-CC debido a que la fuente de luz LED está entrando en el modo de suspensión, la tensión entre los terminales de salida del convertidor disminuye, de manera que también cae la tensión en el electrodo de control del conmutador controlable a una tensión tan baja que el primer conmutador controlable se hace no conductor.

60 El elemento de control de corriente se implementa de forma preferible como un diodo o un conmutador controlable adicional que tiene un electrodo de control conectado a una circuitería de control adicional para hacer que el conmutador controlable adicional sea no conductor en el caso de que la fuente de luz LED esté en el modo de suspensión. Tanto el elemento de control de corriente como el primer conmutador controlable pueden comprender un FET o un relé.

En un modo de realización preferido adicional, el convertidor CC-CC comprende un transformador equipado con un devanado primario y un devanado secundario y un condensador está conectado entre el devanado primario y el devanado secundario.

5 El condensador puede ser un componente separado, por ejemplo, un condensador para suprimir EMI. El condensador también puede ser un condensador parásito.

10 El transformador hace que la fuente de luz LED se convierta en una fuente de luz LED aislada. Aunque el transformador proporciona aislamiento entre la carga LED y la alimentación de la red, debido a la presencia del condensador conectado entre los devanados primario y secundario, el transformador no suprime de forma suficiente las corrientes de fuga que fluyen desde la alimentación de la red a través de las capacitancias parásitas y a través de los LED para evitar que los LED generen una pequeña cantidad de luz. Sin embargo, se ha encontrado que la presente invención también suprime de forma efectiva corrientes de fuga en fuentes de luz LED aisladas en el caso de que estén en el estado de suspensión.

15 En otro modo de realización preferido de una fuente de luz LED de acuerdo con la invención, se entra en el modo de suspensión deteniendo el funcionamiento del convertidor CC-CC, y la circuitería de control para hacer que el primer comutador controlable sea no conductor en caso de que la fuente de luz LED Este en el modo de suspensión, está comprendido en un circuito de control de convertidor comprendido en el convertidor CC-CC, y el electrodo de control del primer comutador controlable está conectado a un terminal de salida del circuito de control de convertidor.

20 Dado que el primer comutador controlable necesita hacerse conductor cuando se detiene el funcionamiento del convertidor CC-CC, es eficiente controlar tanto el funcionamiento del convertidor CC-CC como el estado conductor del primer comutador controlable, utilizando el circuito de control de convertidor del convertidor CC-CC.

25 En otro modo de realización más de una fuente de luz LED de acuerdo con la invención, se entra en el modo de suspensión deteniendo el funcionamiento del convertidor CC-CC, y la circuitería de control adicional utilizada para hacer que el comutador controlable adicional sea no conductor en caso de que la fuente de luz LED Este en el estado de suspensión, está comprendida en un circuito de control de convertidor comprendido en el convertidor CC-CC, y el electrodo de control del comutador controlable adicional se conecta a un segundo terminal de salida del circuito de control de convertidor.

30 Dado que también el comutador controlable adicional necesita hacerse conductor cuando se detiene el funcionamiento del convertidor CC-CC, es eficiente controlar tanto el funcionamiento del convertidor CC-CC como el estado conductor del comutador controlable adicional, utilizando la circuitería de control de convertidor del convertidor CC-CC.

Breve descripción de los dibujos

40 Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de y dilucidados con referencia a los modos de realización descritos de aquí en adelante.

En los dibujos:

45 La figura 1 es una representación esquemática de un modo de realización de una fuente de luz LED de acuerdo con la técnica anterior, similarmente al documento US2008/284349.
Las figuras 2-5 respectivamente muestran representaciones esquemáticas de un primer, un segundo y un tercer modo de realización de una fuente de luz LED de acuerdo con la invención.

50 Descripción detallada de modos de realización

55 En la figura 1, K1 y K2 son terminales de entrada para la conexión a la fuente de alimentación de la red. Los diodos D1-D4 forman un rectificador RB que comprende terminales de salida de rectificador. Los terminales de salida de rectificador están conectadas a respectivas terminales de entrada del convertidor de un convertidor CONV CC-CC para generar una corriente CC fuera de la tensión de alimentación de la red rectificada. El convertidor CONV comprende un primer terminal A de salida de convertidor y un segundo terminal B de salida de convertidor. Los terminales de entrada de convertidor están conectados por medio de un condensador Centrada y el primer y segundo terminales de salida de convertidor están conectados por medio de un condensador Csalida.

60 El convertidor CONV está equipado con un terminal K3 de entrada para recibir una señal de control que activa o detiene el funcionamiento del circuito de control de convertidor comprendido en el convertidor CC-CC y por lo tanto, respectivamente, inicia el funcionamiento de la fuente de luz LED o provoca que la fuente de luz LED entre en un estado de suspensión. La señal de control puede por ejemplo ser generada mediante la circuitería de control de luz en un sistema de iluminación del cual forma parte la fuente de luz LED.

El primer terminal A de salida de convertidor está conectado a un ánodo de una carga LL LED. En la figura 1, la carga LL LED se representa de forma esquemática mediante dos LED, LED1 y LED2. En la práctica, la carga LED comprenderá generalmente un número bastante mayor de LED. Un cátodo de la carga LL LED está conectado al segundo terminal B de salida de convertidor.

5 La fuente de luz LED mostrada en la figura 1 es muy adecuada para utilizarse en una luminaria. Por razones de seguridad dicha luminaria está conectada normalmente a una toma PE de tierra protectora, que a su vez está conectada al "neutro" de la fuente de alimentación de la red. El inventor ha encontrado que la carga LED a menudo 10 se conecta con la luminaria y por tanto también con la toma PE de tierra protectora por medio de capacitancias parásitas. Las capacitancias parásitas son representadas de forma esquemática en la figura 1, como Cpar1, Cpar2 y Cpar3.

15 Durante el funcionamiento normal de la fuente de luz LED mostrada en la figura 1, la tensión de alimentación de la red se rectifica mediante el rectificador RB, y el convertidor CONV CC-CC genera, fuera de la tensión de alimentación de la red rectificada, una corriente CC que es suministrada a la carga LL LED. Esta corriente provoca 20 que los LED generen luz.

25 Sin embargo, en el caso de que una señal de control que detiene el funcionamiento del convertidor CC-CC sea recibida en el terminal K3, la corriente CC que fluye a través de los LED no es nunca más generada y la fuente de luz LED está en un estado de suspensión.

30 Dado que los terminales de entrada de la fuente de luz LED todavía están conectados a la fuente de alimentación de la red, las capacitancias parásitas que conectan la toma de tierra protectora a la carga LED provocan que fluya una corriente AC de fuga.

35 25 En el caso de que la tensión en el terminal K2 sea mayor que la presión en el terminal K1, una primera corriente fluye desde el terminal K2 a través de la capacitancia Cpar3 parásita y el diodo D3 para entrar en el terminal K1. Una segunda corriente fluye desde el terminal K2 de entrada, a través de Cpar2, el LED2 y el diodo D3 para entrar en el terminal K1. Una tercera corriente fluye desde el terminal K2, a través de la capacitancia Cpar1 parásita, el condensador Csalida y el diodo D3 para entrar en el terminal K1. Estas corrientes cargan las capacitancias parásitas.

40 35 En caso de que la tensión en el terminal K1 de entrada sea mayor que en el terminal K2 de salida, una corriente fluye desde el terminal K1 a través del diodo D1 y el condensador Centrada al terminal B de salida del convertidor.

45 30 Desde el terminal B de salida del convertidor fluye una primera corriente a través del condensador Csalida y de la capacitancia Cpar1 parásita al terminal K2 de entrada. Una segunda corriente fluye desde el terminal B de salida de convertidor a través del condensador Csalida, el LED 1 y la capacitancia Cpar2 parásita al terminal K2 de entrada. Una tercera corriente fluye desde el terminal B de salida de convertidor a través de la capacitancia Cpar3 parásita al terminal K2. Estas corrientes descargan las capacitancias parásitas.

50 40 La corriente de fuga por tanto fluye a través de las capacitancias parásitas y también parcialmente a través de los LED y por lo tanto provoca que los LED generen una pequeña cantidad de luz que es considerada indeseada.

55 45 La fuente de luz LED mostrada en la figura 2 difiere de la fuente de luz LED de la técnica anterior mostrada en la figura 1 en que la fuente de luz LED de la figura 2 además comprende resistencias R1 y R2, un diodo D5, un primer 60 50 commutador M1 controlable y un diodo Z1 zener. En el modo de realización mostrado en la figura 2, el primer commutador controlable es un FET. Los terminales de salida de convertidor del convertidor CONV CC-CC se conectan por medio de una disposición en serie de una resistencia R1 y una resistencia R2. Un terminal común de la resistencia R1 y de la resistencia R2 es conectado a un electrodo de control del primer commutador M1 controlable y la resistencia R2 es derivada por el diodo Z1 zener. La resistencia R1, la resistencia R2 y el diodo Z1 zener juntos forman una primera circuitería de control para hacer que el commutador M1 controlable no sea conductor en caso de que se detenga el funcionamiento del convertidor CC-CC y la fuente de luz LED esté en el modo de suspensión.

65 55 Durante el funcionamiento normal de la fuente de luz LED mostrada en la figura 2, la tensión a través del condensador Csalida y por tanto a través de la disposición en serie de la resistencia R1 y de la resistencia R2 es lo suficientemente alta para mantener el primer commutador M1 controlable en un estado conductor. Como consecuencia, el funcionamiento normal de la fuente de luz LED mostrada en la figura 2 es muy similar al funcionamiento normal de la fuente de luz LED de la técnica anterior mostrada en la figura 1, dado que el diodo D5 y el commutador M1 controlable conducen la corriente de CC generada por el convertidor CONV CC-CC.

60 65 En el caso de que el convertidor CC-CC reciba una señal de control en su terminal K3 para cambiar desde un funcionamiento normal a un modo de suspensión, el funcionamiento del convertidor CC-CC es detenido, la corriente de CC que suministra la carga de LED nunca más es generada y la tensión entre los terminales de salida del convertidor disminuye de manera que el primer commutador M1 controlable se hace no conductor. El diodo D5 y el diodo de cuerpo del commutador M1 controlable bloquea la corriente de fuga, de manera que las capacitancias parásitas nunca más son cargadas y descargadas, y los LED no generan nunca más una pequeña cantidad de luz,

cuando la fuente de luz LED está en el modo de suspensión, de manera que es suprimido el efecto de resplandor de forma efectiva.

5 Se ha de señalar que en el caso de que se prescinda del diodo D5, los LED podrían generar todavía una pequeña cantidad de luz. Esto es debido a que los LED podrían portar una corriente inversa que fluye desde su cátodo a su ánodo para una magnitud momentánea alta de la tensión de la red eléctrica, cuando la tensión en el terminal K2 es mayor que la tensión en el terminal K1. Esta corriente carga las capacitancias parásitas. Los LED podrían posteriormente portar una corriente que descarga las capacitancias parásitas y que fluye desde su ánodo a su cátodo en caso de que la tensión en el terminal K1 sea mayor que la tensión en el terminal K2. En el modo de

10 realización mostrado en la figura 2, la corriente inversa que fluye a través de los LED es bloqueada por el diodo D5.

El modo de realización mostrado en la figura 3 difiere del mostrado en la figura 2 en que el convertidor CC-CC comprende un transformador T con un devanado Lp primario y un devanado Ls secundario. El devanado Lp primario está conectado por medio de un condensador C-EMI para suprimir interferencias. Debido a la presencia del transformador, el controlador LED es un controlador LED aislado, lo que significa que la circuitería en los LED en el lado secundario del transformador está aislada de la alimentación de la red.

15 El funcionamiento de la fuente de luz LED mostrada en la figura 3 es muy similar al de la fuente de luz LED mostrada en la figura 2. La única diferencia es que, en el estado de suspensión, el condensador C-EMI también estará cargado a una tensión de CC.

20 La fuente de luz LED mostrada en la figura 4 difiere de la mostrada en la figura 2 en que se prescinde de las resistencias R1 y R2 y en que el estado conductor del controlador M1 controlable es controlado por una señal en un tercer terminal de salida del convertidor CONV CC-CC. Cuando el funcionamiento del convertidor CC-CC es detenido y la fuente de luz LED está en el modo de suspensión, la señal en este tercer terminal de salida hace que el comutador M1 controlable sea no conductor.

25 La fuente de luz LED mostrada en la figura 5 difiere de la mostrada en la figura 4 en que el diodo D5 ha sido reemplazado por un comutador SW2 controlable adicional. El FET que forma el primer comutador controlable ha sido remplazado por un símbolo más general para el primer comutador controlable y se prescinde del diodo Z1 zener. El primer comutador controlable y el comutador controlable adicional están controlados por medio de, respectivamente, una señal presente en un tercer terminal de salida y una señal presente en un cuarto terminal de salida del convertidor CONV CC-CC. Con tal fin, los comutadores SW1 y SW2 están conectados, respectivamente, al tercer y al cuarto terminales de salida del convertidor CONV CC-CC. Cuando la fuente de luz LED está en el modo 30 de suspensión, los comutadores SW1 y SW2 se hacen ambos no conductores. Los comutadores SW1 y SW2 pueden estar formados de cualquier tipo de comutador, tal como un FET un relé u otro tipo de comutador. Se ha de notar que en el caso de que uno o ambos de los comutadores controlables estén implementados mediante un relé, se bloquea la conducción de corriente en ambas direcciones cuando el comutador se hace no conductor. También en este caso se consigue una supresión efectiva de las corrientes de fuga.

35 40 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos de la descripción anterior, dicha ilustración y descripción se han de considerar ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas; la invención no está limitada a los modos de realización divulgados. Se pueden entender otras variaciones a los modos de realización divulgados y efectuados por los expertos en la técnica al llevar a la práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos etapas y el artículo indefinido "un/uno/una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas sean enumeradas en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se pueda utilizar como una ventaja. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debería considerarse como limitativo del alcance.

45 50

REIVINDICACIONES

1. Una luminaria que comprende una fuente de luz LED, en donde la fuente de luz LED comprende:
 - 5 - terminales (K1, K2) de entrada para la conexión a una fuente de alimentación de tensión de la red,
 - un terminal de toma de tierra protector para conectar a un método de la fuente de alimentación de tensión de red, el terminal de toma de tierra protector que está conectado a la luminaria,
- 10 - un rectificador (RB) conectado a los terminales de entrada para rectificar la tensión de alimentación de red suministrada mediante la fuente de tensión de alimentación de red y que comprende terminales de salida de rectificador,
- 15 - un convertidor (CONV) CC-CC para generar una corriente de CC fuera de la tensión de alimentación de la red rectificada, que comprende terminales de entrada de convertidor conectados a los terminales de salida del rectificador y que comprende un primer terminal (A) de salida de convertidor y un segundo terminal (B) de salida de convertidor,
- 20 - una carga (LL) LED con un ánodo conectado al primer terminal de salida de convertidor a través de un elemento (D5) de control de corriente para bloquear una corriente que fluye desde el ánodo de la carga LED al primer terminal de salida de convertidor, y con un cátodo conectado al segundo terminal de salida de convertidor a través de un primer conmutador (M1) controlable que tiene un electrodo de control conectado a la primera circuitería de control para hacer el conmutador controlable no conductor en caso de que la fuente de luz LED esté en un modo de suspensión, en donde la carga (LL) LED está conectada a la luminaria por medio de capacitancias parásitas.
- 25 2. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde el elemento de control de Corrientes un diodo (D5).
- 30 3. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde el elemento de control de corriente es un conmutador (SW2) controlable adicional que tiene un electrodo de control conectado a la circuitería de control adicional para hacer que el conmutador controlable adicional sea no conductor en caso de que la fuente de luz LED esté en el modo de suspensión.
- 35 4. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde el primer conmutador controlable comprende un FET.
5. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 3, en donde el conmutador controlable adicional comprende un FET.
- 40 6. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 3, en donde el primer conmutador controlable y el elemento de control de corriente cada uno comprende un relé.
- 45 7. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde la primera circuitería de control comprende un divisor de tensión que comprende una disposición en serie de una primera resistencia (R1) y una segunda resistencia (R2) que conectan el primer terminal de salida de convertidor al segundo terminal de salida de convertidor y un electrodo de control del conmutador controlable está conectado a un terminal entre la primera resistencia y la segunda resistencia.
- 50 8. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1 en donde el convertidor CC-CC comprende un transformador (T) equipado con un devanado (Lp) primario y un devanado (Ls) secundario y un condensador (C_EMI) está conectado entre el devanado primario y el devanado secundario.
- 55 9. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde se entra en el modo de suspensión deteniendo el funcionamiento del convertidor CC-CC, y en donde la circuitería de control, para hacer que el primer conmutador controlable sea no conductor en caso de que la fuente de luz LED esté en el modo de suspensión, está comprendido en un circuito de control de convertidor comprendido en el convertidor CC-CC y el electrodo de control del primer conmutador controlable está conectado a un terminal de salida del circuito de control de convertidor.
- 60 10. Una fuente de luz LED como la reivindicada en la reivindicación 3, en donde se entra en el modo de suspensión deteniendo el funcionamiento del convertidor CC-CC, y en donde la circuitería de control adicional para hacer que el conmutador de control adicional sea no conductor en caso de que la fuente de luz LED Este en el modo de suspensión, está comprendido en un circuito de control de convertidor comprendido en el convertidor CC-CC y el electrodo de control del conmutador controlable adicional está conectado a un segundo terminal de salida del circuito de control de convertidor.

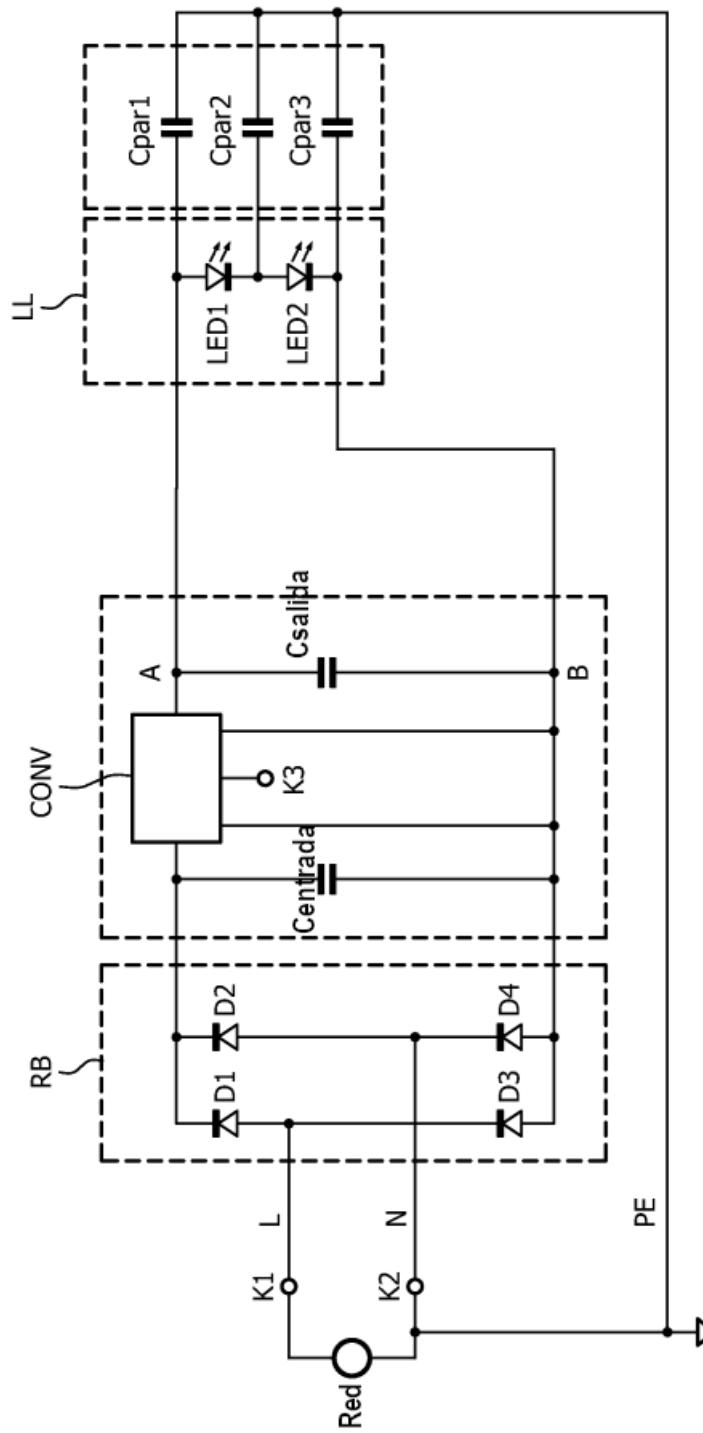


FIG. 1

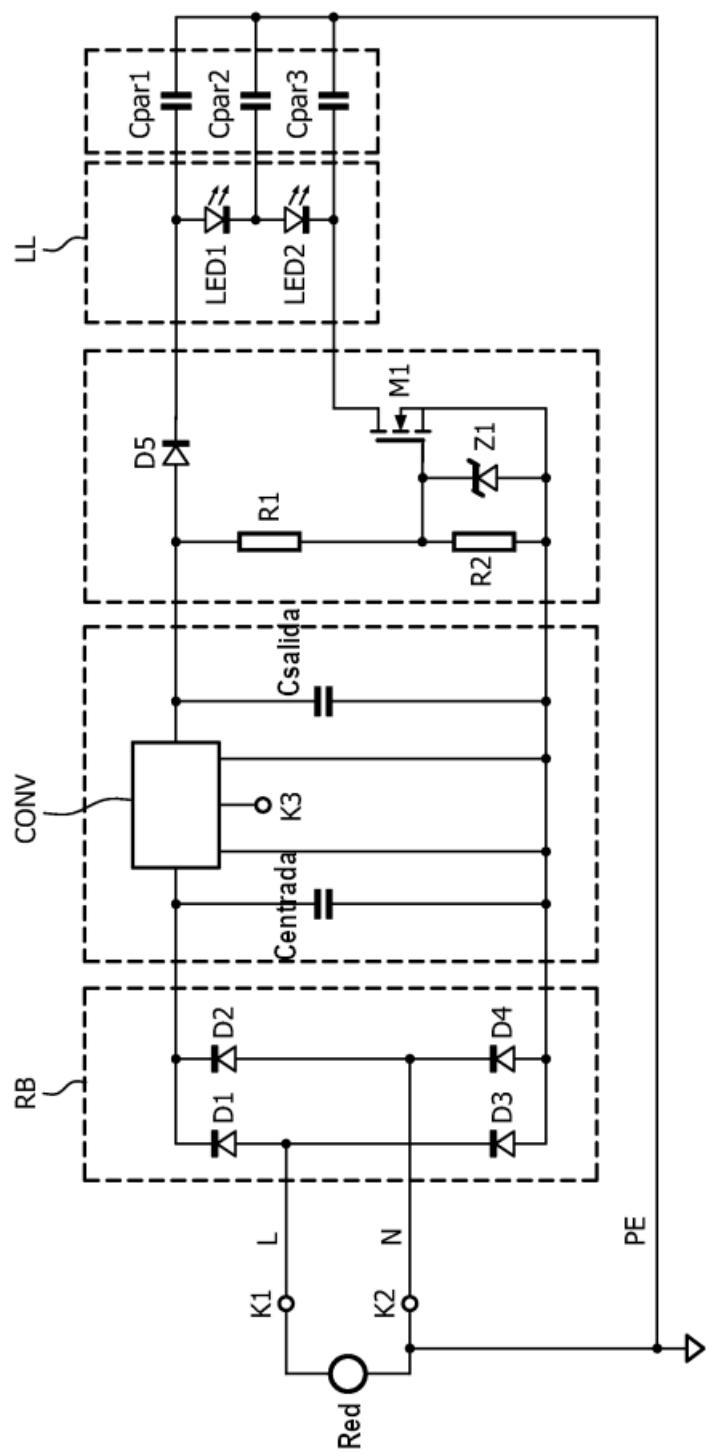


FIG. 2

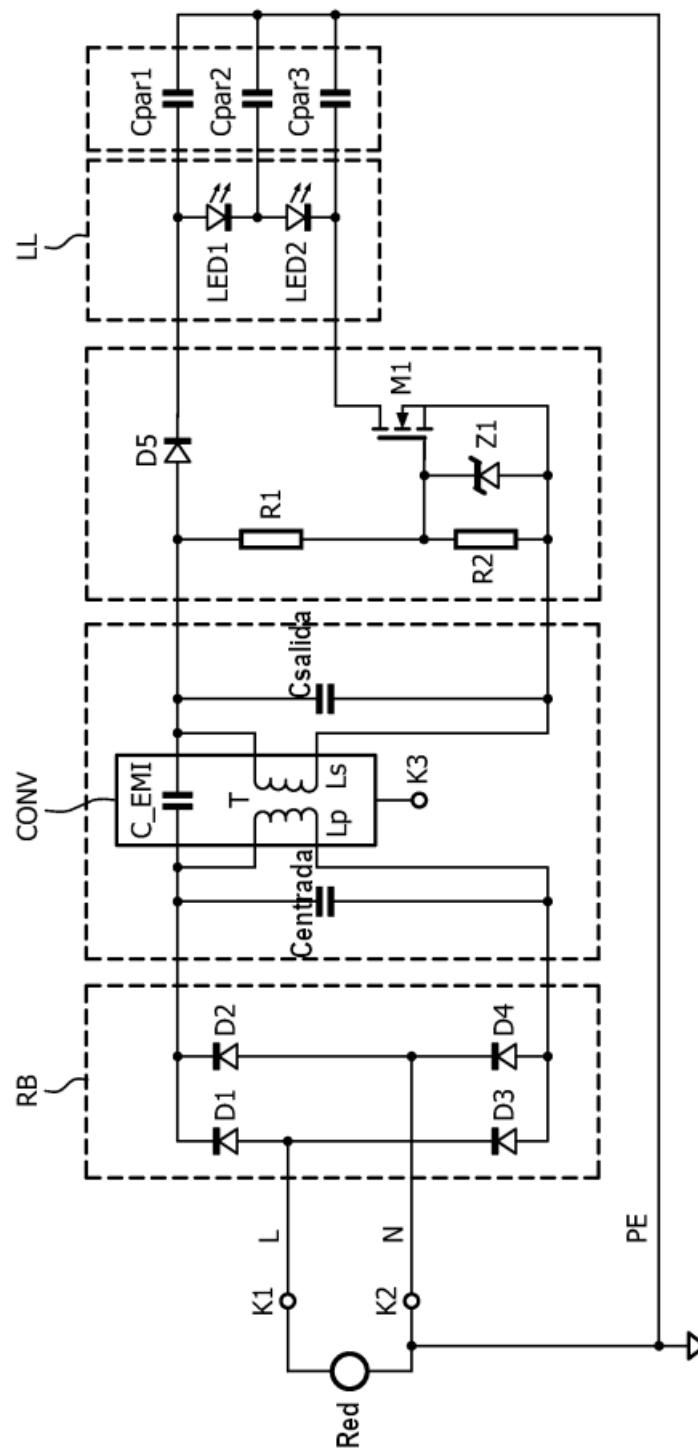


FIG. 3

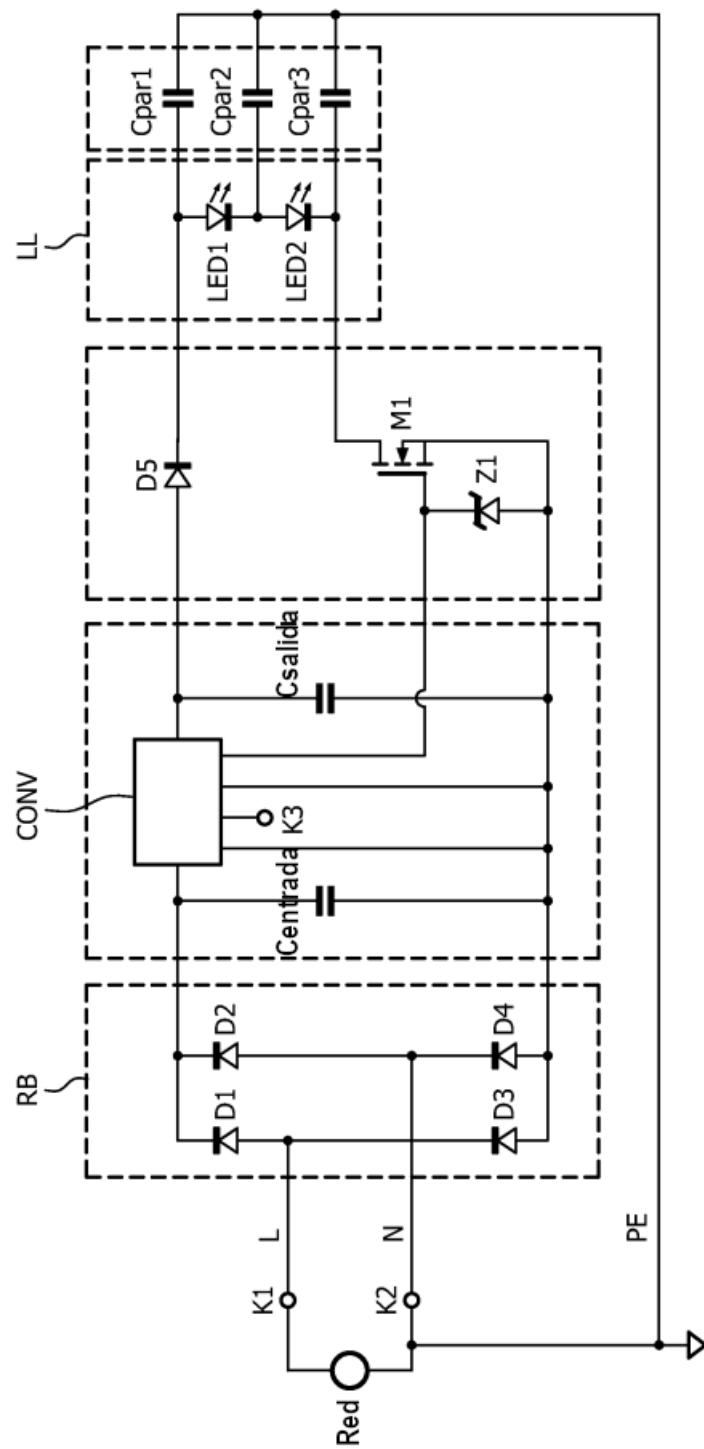


FIG. 4

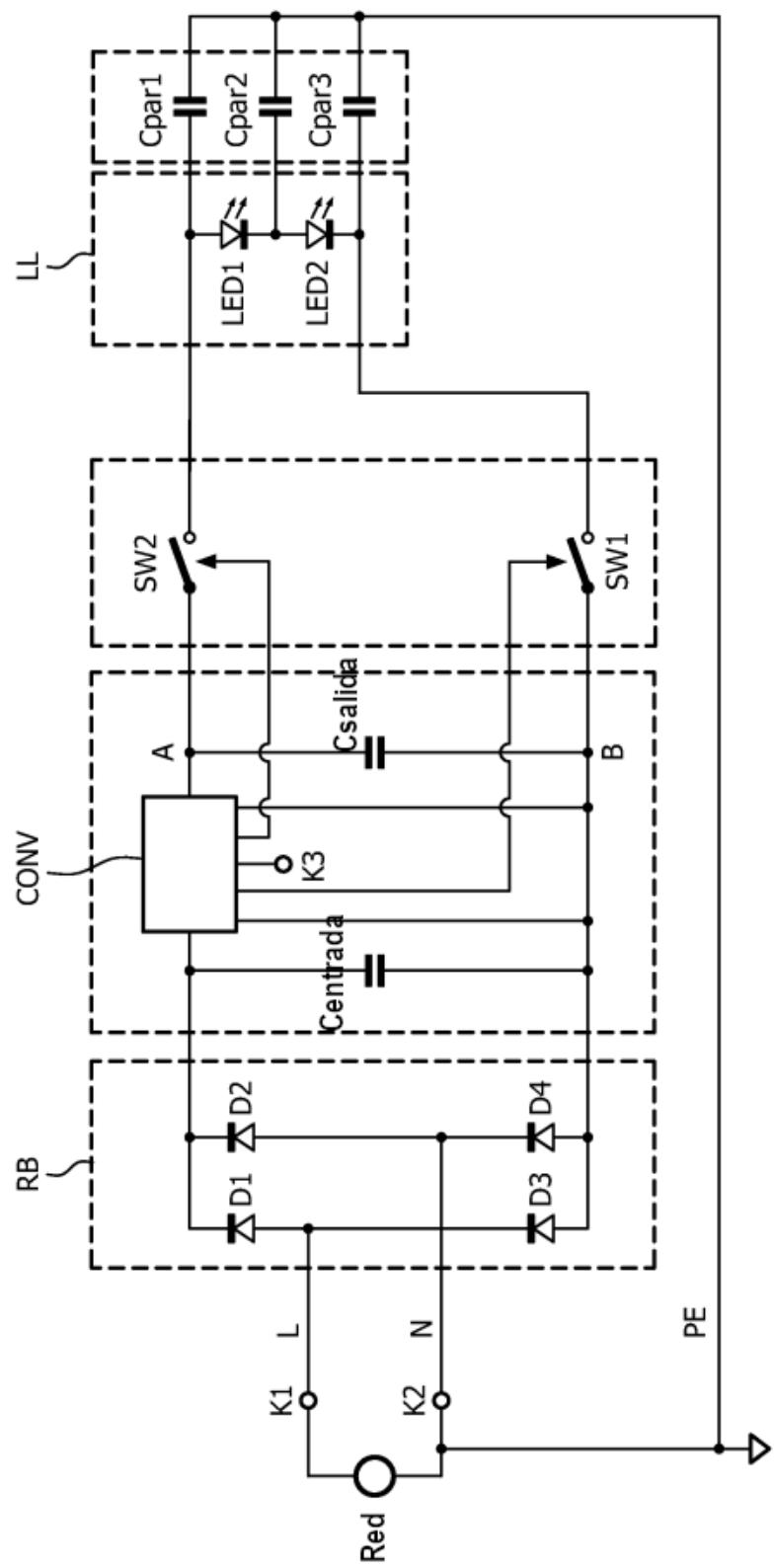


FIG. 5