

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 553**

51 Int. Cl.:

**H05B 45/382** (2010.01)

**H05B 45/385** (2010.01)

**H05B 47/17** (2010.01)

**H02M 3/28** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2019** **PCT/EP2019/081722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2020** **WO20109068**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2019** **E 19801910 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 3888422**

54 Título: **Suministro de energía para una unidad de iluminación LED**

30 Prioridad:

**30.11.2018 EP 18209506**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.11.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DE MOL, EUGEN, JACOB;**  
**TENHUMBERG, CHRISTIAN y**  
**BEIJ, MARCEL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 989 553 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

Suministro de energía para una unidad de iluminación LED

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere al campo de las unidades de iluminación LED y, en particular, a los suministros de energía para unidades de iluminación LED.

10 **Antecedentes de la invención**

Las unidades de iluminación que emplean diodos emisores de luz (es decir, unidades de iluminación LED) son cada vez más comunes en instalaciones de iluminación o luminarias, típicamente como reemplazo de las conocidas bombillas halógenas. Las unidades de iluminación LED típicamente comprenden al menos una disposición de LED y pueden conmutarse entre un estado encendido, en el que la disposición o disposiciones de LED emiten luz, y un estado apagado, en el que la disposición o disposiciones de LED no emiten luz.

Ha habido una tendencia reciente hacia la inclusión de otros componentes en una unidad de iluminación LED para proporcionar una funcionalidad adicional más allá de la mera iluminación, p. ej., para proporcionar funcionalidades de detección y/o comunicación. Algunos ejemplos de posibles componentes adicionales a incluir en una unidad de iluminación LED incluyen: transmisores; receptores; transceptores; sensores de temperatura; sensores de movimiento; sensores de luz ambiental y así sucesivamente.

Sin embargo, existe el deseo de proporcionar energía de forma continua a estos componentes adicionales, incluso cuando la unidad de iluminación LED se controla para que no emita luz. Por lo tanto, se propone el concepto de un estado en ESPERA, en el que la disposición o disposiciones de LED no están alimentadas, pero otros componentes de la unidad de iluminación de LED están alimentados. Esto se diferencia de un estado APAGADO, en el que todos los componentes de la unidad de iluminación LED están sin alimentación.

Los suministros de energía existentes para las unidades de iluminación LED están diseñadas para transformar un voltaje de la red en un nivel de energía suficiente para accionar las unidades LED. Este nivel de energía se utiliza para accionar la disposición de LED (cuando el LED está en estado ENCENDIDO) y otros componentes de la unidad de iluminación LED (cuando la unidad de iluminación LED está en un estado ENCENDIDO o en un estado en ESPERA).

El documento KR 2015 0044335 A describe un suministro de energía y una carga de iluminación, el suministro de energía tiene dos transformadores con diferentes topologías y una de las topologías se selecciona según la capacidad de la carga para lograr una eficiencia óptima.

El documento WO2018/203597 A1 describe un módulo de transformación de energía con dos etapas de transformación para suministrar a un dispositivo de iluminación, en donde una cantidad de corriente de salida de la segunda etapa de transformación se controla en función del consumo de corriente del dispositivo de iluminación, y un factor grado de compensación del factor de energía de la primera etapa de transformación se controla en función del consumo de corriente del dispositivo de iluminación.

El documento US 2018/0116020 describe un suministro de energía electrónica multifunción para aparatos de iluminación LED. Una serie de puertos o conectores de interfaz, un bloque para filtrar y medir el voltaje y la corriente, conectado al suministro de energía principal, un suministro de energía auxiliar, un microcontrolador, un transformador de retorno con salida aislada, un circuito para medir el brillo, un sensor de luz, que detecta la luz reflejada en el suelo y en los objetos y/o personas presentes en la zona que está iluminada por el aparato de iluminación, y una fuente de luz LED del aparato de iluminación, que difunde la luz en el entorno y que es accionado por el suministro de energía electrónica.

El documento US 2014/0346874 describe un suministro de energía que incluye un circuito de transformación de energía configurado para funcionar selectivamente en uno de un modo activo en el que la energía de salida se suministra a una carga y un modo de espera en el que no se suministra energía de salida a la carga, una pluralidad de circuitos auxiliares que incluyen un primer circuito auxiliar y un segundo circuito auxiliar, un nodo de polarización configurado para suministrar energía a la pluralidad de circuitos auxiliares y un interruptor que está acoplado entre el nodo de polarización y el primer circuito auxiliar, y que está configurado para desconectar el primer circuito auxiliar del nodo de polarización en respuesta a una señal de control.

Existe un deseo continuo de mejorar tales suministros de energía.

**Resumen de la invención**

La invención está definida por las reivindicaciones.

Según unos ejemplos conformes a un aspecto de la invención, se proporciona un suministro de energía para una unidad de iluminación LED que comprende al menos una disposición de LED y al menos otro componente, comprendiendo el suministro de energía: una disposición de terminales de entrada para recibir un suministro de energía de la red; una disposición de terminales de salida adaptada para poder conectarse a la unidad de iluminación LED y para definir, cuando se conecta a la unidad de iluminación LED, una energía suministrada a la unidad de iluminación LED; un primer transformador de energía diseñado para transformar una energía recibida de la red; un segundo transformador de energía, independiente del primer transformador de energía, diseñado para transformar un suministro de energía recibida de la red; un controlador adaptado para controlar selectivamente cuál del primer y segundo transformadores de energía transforma el suministro de energía de la red y proporciona el suministro de energía de la red transformada a la disposición de terminales de salida, para conmutar de este modo una energía suministrada a una unidad de iluminación LED conectada entre una energía transformada por el primer transformador de energía y una energía transformada por el segundo transformador de energía, en donde: el primer transformador de energía es más eficiente que la segunda transformación de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está en un primer nivel de energía distinto de cero; y el segundo transformador de energía es más eficiente que la primera transformación de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está en un segundo nivel de energía diferente, distinto de cero.

La disposición propuesta permite que dos transformadores de energía diferentes proporcionen energía a una unidad de iluminación LED en una misma ubicación de salida (p. ej., las mismas clavijas o nodos de una disposición de salida). Al utilizar dos transformadores de energía independientes, se pueden utilizar transformadores específicos diseñados para diferentes niveles de energía, permitiendo de este modo una transformación eficiente de una energía de un suministro de red tanto en un primer nivel de energía como en un segundo nivel de energía diferente para tener en cuenta los diferentes niveles de energía consumida por la unidad de iluminación LED. Al proporcionar una energía en una misma disposición de terminales (p. ej., en las mismas clavijas de una disposición de salida), el número de cables/conexiones entre el suministro de energía y la unidad de iluminación LED se mantiene al mínimo.

En otras palabras, cada transformador de energía independiente puede ajustarse o diseñarse para un (único) nivel de energía particular, lo que permite utilizar diseños de transformadores de energía eficientes (p. ej., en lugar de transformadores de energía variable menos eficientes). Esto mejora la eficiencia energética del suministro de energía general.

Esto permite conmutar la unidad de iluminación LED entre un modo/estado alimentado o ENCENDIDO (donde consume energía para accionar todos los componentes de la unidad de iluminación LED, incluyendo los LED) y un modo/estado en espera (donde consume energía para accionar solo otros componentes de la unidad de iluminación LED, p. ej., excluyendo los LED) mientras sigue utilizando un suministro de energía eficiente.

Cada transformador de energía está diseñado para ser más/el más eficiente cuando proporciona un nivel de energía particular (p. ej., cuando se compara con ese transformador de energía que proporciona otros niveles de energía). El experto en la materia apreciará que se pueden diseñar diferentes transformadores de energía para que sean particularmente eficientes cuando se proporciona un nivel de energía determinado, cuando se compara con proporcionar otros niveles de energía. En particular, los diferentes transformadores de energía pueden ser diferentes con respecto a los valores de componentes (p. ej., valores de inductancia/capacitancia) o estructuras para ser eficientes a la hora de proporcionar diferentes niveles de energía. Esto puede, en los ejemplos en los que un transformador de energía comprende un convertidor, dar como resultado que diferentes transformadores de energía tengan convertidores formados por diferentes números de bobinados y/o materiales.

El controlador está diseñado para controlar qué transformador de energía suministra energía a la disposición de terminales de salida y, de este modo, a una unidad de iluminación LED conectada. En otras palabras, el controlador puede funcionar en un primer estado, en el que solo la salida del primer transformador de energía proporciona energía a la disposición de terminales de salida (y no la salida del segundo transformador de energía) y en un segundo estado, en el que solo la salida del segundo transformador de energía proporciona energía a la disposición de terminales de salida (y no la salida de la primera disposición de energía). Por lo tanto, el controlador puede conmutar el transformador de energía que proporciona un nivel de energía a una unidad de iluminación LED conectada.

Un control de este tipo puede realizarse controlando si una salida de un transformador de energía está conectada a la disposición de terminales de salida y/o si una entrada de un transformador de energía está conectada a la disposición de terminales de entrada (p. ej., por medio de interruptores). Otras formas de controlar qué transformador de energía proporciona energía a la disposición de terminales de salida serán evidentes para el experto en la materia.

En otras palabras, el primer y segundo transformadores de energía pueden estar en paralelo entre sí y conmutarse/controlarse alternativamente para proporcionar energía a la disposición de terminales de salida.

Por supuesto, en unas realizaciones, el controlador puede funcionar además de modo que tanto el primer como el segundo transformador de energía proporcionen energía a la disposición de terminales de salida y/o de modo que

ninguno del primer y segundo transformadores de energía proporcione energía a la disposición de terminales de salida (p. ej., para apagar completamente la unidad de iluminación LED).

Para evitar dudas, se observa que el primer o segundo niveles de energía son diferentes entre sí. En otras palabras, el primer transformador de energía está diseñado para ser eficiente cuando proporciona/entrega un primer nivel de energía (es decir, cuando una disposición de LED conectada consume un primer nivel de energía) y el segundo transformador de energía está diseñado para ser eficiente cuando proporciona/entrega un segundo nivel de energía diferente (es decir, cuando una unidad de iluminación LED conectada consume un segundo nivel de energía diferente).

En ejemplos particulares, el segundo nivel de energía cae fuera de un rango de  $\pm 1\%$  o  $\pm 5\%$  del primer nivel de energía o viceversa. Es decir, una diferencia entre el primer o segundo niveles de energía puede ser no menor que  $1\%$  del valor del primer nivel de energía o del segundo nivel de energía. Preferiblemente, la diferencia entre el primer o segundo niveles de energía no es menor que  $90\%$  del valor del primer nivel de energía.

En unas realizaciones, el primer transformador de energía es más eficiente que el segundo transformador de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está dentro de un primer rango de energías; y el segundo transformador de energía es más eficiente que el primer transformador de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está dentro de un segundo rango diferente de energías.

En algunas realizaciones, el segundo nivel de energía puede ser inferior al primer nivel de energía. De esta manera, el primer transformador de energía puede actuar como un “transformador de alta potencia” y el segundo transformador de energía puede actuar como un “transformador de baja potencia”. Por lo tanto, el primer transformador de energía puede ser más eficiente a la hora de entregar un nivel de potencia más alto (p. ej.,  $>0,5\text{ W}$  o  $>5\text{ W}$ ) que el segundo transformador de energía.

Preferiblemente, el primer nivel de energía distinto de cero es suficiente para alimentar a la al menos una disposición de LED de la unidad de iluminación LED, y el segundo nivel de energía distinto de cero no es suficiente para alimentar a la al menos una disposición de LED de la unidad de iluminación LED.

En otras palabras, el primer transformador de energía puede diseñarse para proporcionar una energía consumida por una unidad de iluminación LED en un estado ENCENDIDO (p. ej., cuando la disposición o disposiciones de LED se controlan para emitir luz). El segundo transformador de energía puede diseñarse para proporcionar un nivel de energía consumida por la unidad de iluminación LED en un estado en ESPERA (p. ej., cuando la disposición o disposiciones de LED se controlan para no emitir luz).

En algunos ejemplos, el primer transformador de energía está adaptado para proporcionar un primer nivel de voltaje distinto de cero, y el segundo transformador de energía está adaptado para proporcionar un segundo nivel de voltaje diferente, distinto de cero.

Por lo tanto, los transformadores de energía no solo pueden diseñarse para proporcionar diferentes niveles de energía, sino que también pueden diseñarse para proporcionar diferentes niveles de voltaje distinto de cero. Esto permite proporcionar de forma controlable dos niveles de voltaje diferentes en la misma clavija o clavijas de la disposición de terminales de salida y, de este modo, en el carril de alimentación de la unidad de iluminación LED.

Preferiblemente, el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor que el segundo nivel de voltaje distinto de cero. Preferiblemente, el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor que una caída de voltaje en la disposición de LED de la unidad de iluminación LED, y el segundo nivel de voltaje distinto de cero es menor que una caída de voltaje en la disposición de LED de la unidad de iluminación.

Por lo tanto, es posible que la disposición o disposiciones de LED de la unidad de iluminación no puedan consumir energía cuando se proporciona el segundo nivel de voltaje (del segundo transformador de energía). Esto desactiva de manera efectiva la disposición de LED.

De esta manera, el control sobre qué transformador de energía proporciona energía a la unidad de iluminación LED puede controlar el estado de la unidad de iluminación, p. ej., si la unidad de iluminación LED está en un estado ENCENDIDO o en ESPERA. Esto permite utilizar unidades de iluminación LED más sencillas (p. ej., sin control independiente) con el suministro de energía, lo que reduce el coste de reemplazar las unidades de iluminación LED. En otras palabras, el control sobre el estado de la unidad de iluminación LED puede transferirse al suministro de energía.

En unas realizaciones, el primer nivel de voltaje distinto de cero proporciona un nivel de voltaje mayor de  $25\text{ V}$  y el segundo nivel de energía distinto de cero proporciona un nivel de voltaje menor de  $10\text{ V}$ . En realizaciones preferibles, el segundo nivel de voltaje distinto de cero es un nivel de voltaje según un estándar, tal como  $5\text{ V}$  o  $3,3\text{ V}$ .

En unas realizaciones, la disposición de terminales de entrada comprende: una o más clavijas para recibir suministro de la red; un circuito de filtro EMI adaptado para filtrar el suministro de la red; y una unidad de protección contra sobretensiones para proteger el suministro de energía contra sobretensiones en el suministro de la red.

El controlador puede adaptarse para: determinar si la al menos una disposición de LED de una unidad de iluminación LED conectada está consumiendo energía; y en respuesta a la determinación de que la al menos una disposición de LED de una unidad de iluminación LED conectada no está consumiendo energía, conectar el segundo transformador de energía a la disposición de terminales de salida de modo que el nivel de energía suministrado a la unidad de iluminación LED se mantenga en el segundo nivel de energía distinto de cero. Esto permite una conmutación automática por parte del controlador.

Preferiblemente, el primer transformador de energía y/o el segundo transformador de energía comprenden un transformador de retorno. Un transformador de retorno proporciona un transformador eficiente para generar un nivel de alta potencia.

El controlador puede comprender un interruptor adaptado para conmutar selectivamente una conexión a la disposición de terminales de salida entre una salida del primer transformador de energía y una salida del segundo transformador de energía, para conmutar de este modo el transformador de energía que suministra energía a la disposición de terminales de salida.

Por lo tanto, un interruptor puede conectar la disposición de terminales de salida para recibir el nivel de energía proporcionado por el primer transformador de energía o el nivel de energía proporcionado por el segundo transformador de energía (es decir, y no ambos simultáneamente). Esto evita que las posibles sobretensiones en los dos transformadores de energía afecten o dañen al otro transformador de energía.

La invención proporciona una luminaria que comprende: cualquier suministro de energía descrito y una unidad de iluminación LED conectada a la disposición de terminales de salida del suministro de energía, comprendiendo la unidad de iluminación LED: un carril de alimentación adaptado para recibir un nivel de energía de la disposición de terminales de salida; al menos una disposición de LED adaptada para recibir energía del carril de alimentación; y al menos otro componente adaptado para recibir energía del carril de alimentación.

La al menos una disposición de LED puede adaptarse para requerir un nivel de energía mayor que el segundo nivel de energía para emitir luz, y cada al menos otro componente puede adaptarse para requerir un nivel de energía igual o menor que el segundo nivel de energía para estar activo.

Por lo tanto, el nivel de energía requerido para hacer funcionar el al menos otro componente es menor que el nivel de energía requerido para hacer funcionar los LED. Para ahorrar energía, cuando no se requiere una salida de luz, un segundo transformador de energía puede, por lo tanto, proporcionar un nivel de energía diferente (p. ej., un nivel de energía inferior) para alimentar el otro componente o componentes, donde el segundo transformador de energía puede diseñarse para adaptarse a los requisitos de energía de un segundo transformador de energía, proporcionando de este modo un sistema más eficiente.

Preferiblemente, cada al menos una disposición de LED comprende una pluralidad de LED conectados en serie. El al menos otro componente puede comprender una unidad de comunicación y/o una unidad de detección. Los ejemplos incluyen transmisores; receptores; transceptores; sensores de temperatura; sensores de movimiento; sensores de luz ambiental y así sucesivamente.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes y se aclararán con referencia a la realización o realizaciones descritas a continuación en la memoria.

### Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la invención, y para mostrar más claramente cómo puede llevarse a cabo, se hará referencia ahora, solo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama de circuito que ilustra un suministro de energía según una realización de la invención; y

la Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una luminaria según una realización de la invención.

### Descripción detallada de las realizaciones

La invención se describirá con referencia a las figuras.

Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones ilustrativas del aparato, sistemas y métodos, están previstos únicamente con fines ilustrativos y no pretenden limitar el ámbito de la invención. Estas y otras características, aspectos y ventajas del aparato, sistemas y métodos de la presente invención

se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas y dibujos adjuntos. Debe entenderse que las figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. También debe entenderse que se utilizan los mismos números de referencia en todas las figuras para indicar las mismas partes o partes similares.

Según un concepto de la invención, se propone un suministro de energía para una unidad de iluminación LED. El suministro de energía comprende dos transformadores de energía, cualquiera de los cuales puede proporcionar la energía que consumirán los componentes de la unidad de iluminación LED. En particular, un controlador del suministro de energía controla qué transformador de energía transforma un suministro de energía de la red a un nivel de energía para una unidad de iluminación LED conectada. Los dos transformadores de energía están diseñados para ser eficientes cuando proporcionan diferentes niveles de energía.

Las realizaciones se basan, al menos parcialmente, en la constatación de que un transformador de energía es más eficiente a la hora de proporcionar algunos niveles de energía que otros niveles de energía. Por lo tanto, se puede utilizar un primer transformador de energía cuando se requiere un primer nivel de energía (p. ej., para accionar tanto los LED como otros componentes de la unidad de iluminación LED), y se puede utilizar un segundo transformador de energía cuando solo se requiere un segundo nivel de energía diferente (p. ej., para accionar solo los otros componentes de la unidad de iluminación LED y no los LED). Esto proporciona un suministro de energía más eficiente y personalizable.

Las realizaciones ilustrativas pueden emplearse, por ejemplo, en una luminaria u otro sistema de iluminación.

La Figura 1 ilustra un diagrama de circuito para un suministro 1 de energía para una unidad 10 de iluminación LED conectada según una realización de la invención. A continuación, se proporciona una descripción de un ejemplo de unidad 10 de iluminación LED para dar contexto a las realizaciones de la invención.

La unidad 10 de iluminación LED comprende una disposición D3 de LED (p. ej., formada por uno o más LED), un interruptor LED S3 adaptado para controlar si (cuando la unidad de iluminación LED está conectada al suministro de energía) la disposición D3 de LED intenta consumir energía para emitir luz de este modo y al menos otro componente R. La disposición D3 de LED y el al menos otro componente R consumen energía de un mismo carril P<sub>1</sub> de alimentación.

Cuando el interruptor LED S3 está cerrado, la unidad 10 de iluminación LED está en un estado ENCENDIDO (y consume suficiente energía para accionar la disposición D3 de LED y al menos otro componente R). Cuando el interruptor LED S3 está abierto, la unidad 10 de iluminación LED está en un estado en ESPERA (y el consumo requiere suficiente energía para accionar el al menos otro componente R).

El al menos otro componente R puede comprender, por ejemplo: una unidad de procesamiento, una unidad de control, una unidad de comunicación y/o una unidad de detección. Ejemplos adecuados incluyen microprocesadores; transmisores; receptores; transceptores; sensores de temperatura; sensores de movimiento; sensores de luz ambiental y así sucesivamente. La unidad 10 de iluminación LED puede comprender más de una disposición D3 de LED (aunque solo se ilustra una). Cada disposición de LED comprende una cadena de uno o más LED y, preferiblemente, dos o más LED.

El suministro 1 de energía comprende una disposición 2 de terminales de entrada para recibir un suministro V<sub>entrada</sub> de energía de la red. La disposición de terminales de entrada puede comprender cualquier terminal de red estándar (p. ej., un enchufe de 2 clavijas o 3 clavijas). Aquí, el suministro V<sub>entrada</sub> de energía de la red se modela como una fuente de voltaje de 2 salidas, incluyendo una toma de tierra, y la disposición 2 de terminales de entrada comprende una primera clavija 2a y una segunda clavija 2b para conectarse al suministro V<sub>entrada</sub> de energía de la red.

El suministro de energía también comprende una disposición 3 de terminales de salida. La disposición de terminales de salida está adaptada para proporcionar energía a una unidad 10 de iluminación LED conectada. En este caso, la disposición de terminales de salida comprende una primera clavija 3a y una segunda clavija 3b, incluyendo una toma de tierra, para conectarse a la unidad de iluminación LED. Otras realizaciones de la disposición de terminales de salida pueden comprender un número diferente de clavijas (p. ej., una clavija adicional para proporcionar una toma de tierra o una salida de clavija trifásica). La disposición 3 de terminales de salida define una energía proporcionada a un carril P<sub>1</sub> de alimentación de la unidad 10 de iluminación LED.

El suministro 1 de energía comprende dos transformadores L1, L2 de energía. Aquí, cada transformador de energía comprende un convertidor, pero también se prevén transformadores de energía alternativos, tales como transformadores matriciales o suministros de energía conmutados.

Un primer transformador L1 de energía está diseñado o ajustado para transformar un suministro V<sub>entrada</sub> de energía recibida de la red en un primer nivel de energía. Un segundo transformador L2 de energía está diseñado o ajustado para transformar un suministro V<sub>entrada</sub> de energía recibida de la red en un segundo nivel de energía diferente. De esta manera, hay dos transformadores de energía diferentes diseñados para proporcionar dos niveles de energía diferentes respectivos.

En particular, el primer transformador de energía es más eficiente que la segunda transformación de energía a la hora de transformar el suministro de energía de red cuando el suministro de energía transformada de la red está en un primer nivel de energía distinto de cero; y el segundo transformador de energía es más eficiente que la primera transformación de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está en un segundo nivel de energía diferente, distinto de cero.

Los niveles de energía pueden diferir en más de 1 %, más de 5 %, más de 50 % o más de 90 %. Por ejemplo, la diferencia entre el primer o segundo niveles de energía puede ser no menor de 1 % del valor del primer nivel de energía, no menor de 5 % del valor del primer nivel de energía, no menor de 50 % del valor del primer nivel de energía o no menor de 90 % del valor del primer nivel de energía. En un ejemplo, el primer nivel de energía está en la región de 40 W y el segundo nivel de energía está en la región de 0,5 W.

La expresión “diseñado para transformar el suministro de energía de la red en un primer o segundo nivel de energía” significa que el transformador de energía está diseñado para ser más/el más eficiente cuando transforma el suministro de energía de la red en el primer o segundo nivel de energía, cuando se compara con proporcionar otros niveles de energía. De este modo, cada transformador L1, L2 de energía puede diseñarse para proporcionar de manera eficiente un determinado nivel de energía. La eficiencia se puede medir comparando una energía en la entrada de un transformador de energía con una energía (útil) en la salida de un transformador de energía, como bien sabrá el experto en la materia.

Por supuesto, se reconoce que el nivel de energía real proporcionado por un transformador puede depender de la cantidad de energía consumida por una carga conectada al mismo (especialmente para un transformador simple basado en un convertidor que transforma un suministro de la red). Sin embargo, el experto en la materia apreciará que se pueden diseñar diferentes transformadores de energía (p. ej., que tienen diferentes valores de componentes, formados por un número diferente de bobinados y/o materiales, que tienen una estructura diferente y así sucesivamente) para que sean particularmente eficientes cuando proporcionan un nivel de energía determinado, es decir, “diseñados para transformar... en un primer/segundo nivel de energía”.

En unos ejemplos, el primer transformador de energía es más eficiente que el segundo transformador de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está dentro de un primer rango de potencias; y el segundo transformador de energía es más eficiente que el primer transformador de energía a la hora de transformar el suministro de energía de la red cuando el suministro de energía transformada de la red está dentro de un segundo rango diferente de energías. El primer rango de energías incluye el primer nivel de energía, y el segundo rango de energía incluye el segundo nivel de energía.

Un controlador, que aquí comprende un primer interruptor S1 y un segundo interruptor S2, controla qué transformador L1, L2 de energía, proporciona energía a la disposición 3 de terminales de salida y, de este modo, qué transformador de energía proporciona energía al carril P<sub>1</sub> de alimentación de una unidad de iluminación LED conectada del que los componentes de la unidad de iluminación LED consumen energía. El controlador puede controlar las conexiones dentro del suministro de energía para controlar qué transformador de energía entrega o proporciona energía a la disposición de terminales de salida.

En particular, el suministro 1 de energía está diseñado de modo que la salida ya sea del primer transformador L1 de energía o del segundo transformador L2 de energía pueda conectarse (ya sea directamente o a través de un sistema de circuitos adicionales) a las mismas clavijas de la disposición de terminales de salida. El controlador conmuta o define cuál del primer y segundo transformadores L1, L2 de energía proporciona energía a estas clavijas de la disposición de terminales de salida controlando las conexiones (p. ej., abriendo o cerrando interruptores) dentro del suministro de energía.

Por lo tanto, los transformadores de energía primero L1 y segundo L2 se colocan en paralelo, de modo que se proporciona una salida de cada transformador de energía en un mismo nodo o nodos. Los transformadores de energía se controlan para conmutar selectivamente el transformador de energía que proporciona la salida en este nodo o nodos.

Por lo tanto, una disposición 10 de iluminación LED conectada a la disposición de terminales de salida puede consumir energía transformada por el primer transformador L1 de energía o energía transformada por el segundo transformador L2 de energía desde la misma o mismas clavijas 3a de la disposición 3 de terminales de salida.

Los interruptores, tales como el primer interruptor S1 y el segundo interruptor S2, pueden formarse a partir de cualquier interruptor conocido para interrumpir/desviar la corriente, tal como un MOSFET u otro transistor.

El primer D1 y segundo D2 diodos rectifican un suministro de energía proporcionada por el primer o segundo transformadores L1, L2 de energía, respectivamente. Se proporciona un condensador C de suavizado para transformar el suministro de energía rectificada (del primer/segundo transformador de energía) en una señal CC. Por lo tanto, los diodos D1, D2 y el condensador C actúan de manera efectiva como un convertidor CA-CC, y pueden

utilizarse para hacer que el primer y/o segundo transformadores L1, L2 de energía actúen como transformadores de retorno. Por razones de eficiencia, los dos transformadores de energía pueden compartir determinados componentes, tales como el condensador C.

5 Los diodos D1, D2 y el condensador C pueden ser reemplazados por otros convertidores de CA-CC o sistema de circuitos adecuados. Por ejemplo, los diodos D1, D2 pueden ser reemplazados por otro sistema de circuitos de rectificación. En algunas realizaciones, tales transformadores están integrados en los transformadores L1, L2 de energía y se puede considerar que forman parte de un transformador de energía.

10 Un primer nivel de energía puede ser una energía suficiente para accionar la unidad de iluminación LED en un estado ENCENDIDO (p. ej., cuando se controla la disposición o disposiciones D3 de LED para emitir luz y los otros componentes R también consumen energía). Un segundo nivel de energía puede ser una energía suficiente para accionar la unidad de iluminación LED en un estado en ESPERA (p. ej., cuando se controla la disposición o disposiciones D3 de LED para que no emitan luz y solo los otros componentes R consumen energía).

15 Por lo tanto, el segundo nivel de energía puede ser inferior al primer nivel de energía. Por ejemplo, el segundo nivel de energía puede ser más bajo que el 50 % o 90 % del primer nivel de energía. Por ejemplo, el primer nivel de energía puede estar en la región de 40 W y el segundo nivel de energía puede estar en la región de 0,5 W.

20 De esta manera, el primer transformador de energía puede ser un “transformador de alta potencia” y el segundo transformador de energía puede ser un “transformador de baja potencia”.

25 Sin embargo, los valores precisos del primer o segundo niveles de energía variarán dependiendo de los detalles de implementación (p. ej., en función de las propiedades de la unidad 10 de iluminación LED para la que está diseñado un suministro de energía).

30 El controlador también puede configurarse para funcionar en un estado en el que ninguno del primer o segundo suministros L1, L2 de energía proporcione energía a la disposición de terminales de salida (p. ej., ambos están desconectados de la entrada y/o la salida). Esto coloca de manera efectiva la unidad LED en un estado APAGADO, ya que el suministro de energía no proporciona energía a la unidad de iluminación LED.

35 De lo anterior, queda claro que la energía generada por cada transformador de energía puede proporcionarse selectivamente a la disposición de terminales de salida, de modo que una unidad 10 de iluminación LED conectada pueda consumir energía transformada por diferentes transformadores de energía a través de los mismos cables (p. ej., en un mismo carril de alimentación).

40 En el ejemplo ilustrado, las salidas del transformador de energía están conectadas permanentemente a la disposición de terminales de salida, y el controlador controla si un transformador de energía puede consumir/transformar energía del suministro  $V_{\text{entrada}}$  de energía de la red. Un primer interruptor S1 controla si el primer transformador L1 de energía consume energía del suministro de energía de la red. Un segundo interruptor S2 controla si el segundo transformador de energía L2 consume energía del suministro de energía de la red. Por lo tanto, cuando se controla para que no proporcione energía a la disposición de terminales de salida, un transformador de energía puede desconectarse del suministro de la red. Esto mejora la eficiencia del suministro 1 de energía global.

45 Sin embargo, el controlador puede controlar, en cambio, si una salida de un transformador de energía está conectada a la disposición 3 de terminales de salida (p. ej., y una entrada de cada transformador de energía puede estar conectada permanentemente a la disposición de terminales de entrada). Por ejemplo, en una realización, el primer y segundo interruptores S1, S2, pueden colocarse, en cambio, en el otro lado de los transformadores de energía (es decir, el “lado de salida” de los transformadores de energía).

50 En otro ejemplo, el controlador comprende un único interruptor adaptado para conmutar una conexión a la disposición de terminales de salida entre una salida del primer transformador de energía y una salida del segundo transformador de energía (p. ej., utilizando un interruptor unipolar de doble efecto). En tales realizaciones, una entrada de cada transformador de energía puede estar conectada permanentemente a la disposición de terminales de entrada.

55 De manera similar, en un ejemplo, el controlador puede comprender un único interruptor adaptado para conmutar una conexión a la disposición de terminales de entrada entre una entrada del primer transformador de energía y una entrada del segundo transformador de energía (p. ej., utilizando un interruptor unipolar de doble efecto). En tales realizaciones, una salida de cada transformador de energía puede estar conectada permanentemente a la disposición de terminales de salida.

60 El controlador puede comprender además una lógica de control (no mostrada), tal como un microprocesador o una matriz de puertas programables en campo. La lógica de control puede adaptarse para controlar el funcionamiento de los interruptores S1, S2 (o interruptor, dependiendo de la realización) y puede funcionar, por ejemplo, en respuesta a una orden o entrada de usuario. Por lo tanto, la lógica de control puede responder a una solicitud para cambiar un estado de la unidad de iluminación LED.



En otros ejemplos más, la lógica de control puede reaccionar a un cambio en el estado de la unidad de iluminación LED. Por ejemplo, si la unidad de iluminación LED conmuta de un estado ENCENDIDO a un estado en ESPERA (p. ej., la disposición o disposiciones de LED están desconectadas), la lógica de control puede detectar el cambio de estado y controlar las conexiones hacia/desde los transformadores L1, L2 de energía de manera apropiada.

En un ejemplo, la lógica de control puede reaccionar a la energía consumida por una unidad de iluminación LED conectada (p. ej., detectada por un medidor de energía). En las siguientes realizaciones de tal ejemplo, se supone que el primer nivel de energía es más alto que el segundo nivel de energía.

En tal ejemplo, en respuesta a que la energía consumida por la unidad de iluminación LED sea inferior a un umbral predeterminado, el controlador puede controlar las conexiones de modo que el segundo transformador de energía proporcione energía a la disposición de terminales de salida y, de este modo, a la unidad de iluminación LED. En respuesta a que la energía consumida por la unidad de iluminación LED sea mayor que el umbral predeterminado, el controlador puede controlar las conexiones de modo que el primer transformador de energía proporcione energía a la disposición de terminales de salida.

El valor del umbral predeterminado puede estar definido por el primer o segundo niveles de energía para los que se han diseñado, respectivamente, el primer o segundo transformadores de energía. En una realización sencilla, el umbral predeterminado puede ser igual al valor del segundo nivel de energía para el que está diseñado el segundo transformador de energía. En otra realización, el umbral predeterminado puede estar definido por (p. ej., igual a) el mayor nivel de energía para el que el segundo transformador de energía es más eficiente a la hora de proporcionar energía que el primer transformador de energía. Por lo tanto, el umbral predeterminado puede variar en función de los detalles de implementación.

El umbral predeterminado puede estar sujeto a histéresis para tener en cuenta las variaciones naturales en la energía consumida y evitar modificaciones innecesarias por parte del controlador. Por lo tanto, puede haber un primer umbral predeterminado que defina cuándo el controlador conmuta entre utilizar el primer transformador de energía para proporcionar energía a la disposición de terminales de salida y utilizar el segundo transformador de energía para proporcionar energía a la disposición de terminales de salida, y un segundo umbral predeterminado (diferente) que defina desde el controlador si conmuta entre utilizar el segundo transformador de energía para proporcionar energía a la disposición de terminales de salida y utilizar el primer transformador de energía para proporcionar energía a la disposición de terminales de salida.

Cuando el primer transformador de energía está diseñado para proporcionar un nivel de energía más alto que aquel para el que está diseñado el segundo transformador de energía, el primer umbral predeterminado es inferior al segundo umbral predeterminado.

El primer umbral predeterminado y el segundo umbral predeterminado pueden estar definidos por el mayor nivel de energía para el que el segundo transformador de energía es más eficiente a la hora de proporcionar energía que el primer transformador de energía. Por ejemplo, el primer umbral predeterminado puede ser igual a este nivel de energía máximo, y el segundo umbral predeterminado puede ser un valor establecido o un porcentaje mayor (p. ej., 5 % mayor o 10 % mayor) que este nivel de energía máximo.

En otros ejemplos, el primer y segundo umbrales predeterminados están definidos por el primer y/o segundo niveles de energía para los que están diseñados el primer/segundo transformadores de energía. Por ejemplo, el primer umbral predeterminado puede ser igual al segundo nivel de energía, y el segundo umbral predeterminado puede ser un valor establecido o un porcentaje mayor que (p. ej., 5 % mayor o 10 % mayor) el segundo nivel de energía.

En algunas realizaciones, el primer y segundo niveles de energía pueden distinguirse aún más entre sí al proporcionar un nivel de voltaje diferente a la disposición de terminales de salida y, de este modo, a una unidad 10 de iluminación LED conectada.

En otras palabras, el primer transformador L1 de energía puede diseñarse para proporcionar un primer nivel de voltaje (distinto de cero) y el segundo transformador de energía L2 puede diseñarse para proporcionar un segundo nivel de voltaje diferente (distinto de cero). Cuando cada uno de los transformadores de energía comprende un convertidor, se pueden proporcionar diferentes niveles de voltaje utilizando diferentes relaciones de bobinado, aunque el experto en la materia también conocerá otros métodos.

En algunos ejemplos, el primer nivel de voltaje puede ser un voltaje suficientemente alto para accionar la disposición D3 de LED, mientras que el segundo nivel de voltaje puede no ser lo suficientemente alto como para accionar la disposición D3 de LED (pero es suficiente para accionar el otro u otros componentes R).

En particular, el primer nivel de voltaje puede ser mayor o igual que una caída de voltaje en una disposición D3 de LED, y el segundo nivel de voltaje puede ser menor o igual que una caída de voltaje en la disposición de LED.

A modo de explicación, una disposición D3 de LED típica puede requerir un nivel de voltaje mínimo (p. ej., 15V o 45V) para accionarla, debido a una caída de voltaje en los LED. Por lo tanto, si se proporciona un nivel de voltaje por debajo del nivel de voltaje mínimo a la unidad de iluminación LED, entonces la unidad de iluminación LED se puede colocar automáticamente en un estado en ESPERA (en el que los LED no están accionados) sin necesidad de un control o interruptor en la unidad de iluminación LED para controlar si la disposición de LED consume energía de un carril de alimentación.

Esto permite controlar el estado de la unidad de iluminación LED que tiene lugar controlando qué transformador L1, L2 de energía, suministra energía a la unidad de iluminación LED. Esto desplaza de manera efectiva el control del estado de la unidad de iluminación LED de la unidad de iluminación LED al suministro de energía. Por lo tanto, las unidades de iluminación LED conectadas pueden simplificarse (retirando el sistema de control S3 para la disposición D3 de LED de la unidad de iluminación LED).

Los valores precisos del primer y segundo nivel de voltaje variarán dependiendo de los detalles de implementación (p. ej., en función de las propiedades de la unidad 10 de iluminación LED para la que está diseñado un suministro de energía).

Sin embargo, en realizaciones preferibles, el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor de 25V y el segundo nivel de voltaje distinto de cero es menor de 10V. En algunos ejemplos, el primer nivel de voltaje distinto de cero puede ser de 45V y/o el segundo voltaje de alimentación distinto de cero puede ser de alrededor de 3,3V o 5V.

En algunas realizaciones, la disposición de entrada 2 comprende además un circuito de filtro EMI (interferencia electromagnética) (no mostrado) adaptado para filtrar el suministro de energía y/o una unidad de protección contra sobretensiones (no mostrada) para proteger el suministro de energía contra sobretensiones de energía en el suministro de la red. Los transformadores L1, L2 de energía pueden conectarse a las clavijas 2a, 2b de la disposición de entrada a través de tal sistema de circuitos adicionales y/u otro sistema de circuitos adicionales.

La invención comprende una luminaria formada por el suministro 1 de energía y la unidad 10 de iluminación LED, p. ej., conectadas entre sí.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una luminaria 20 según una realización de la invención. La luminaria 20 comprende un suministro 1 de energía y una unidad 10 de iluminación LED. El suministro 1 de energía puede formar, por sí misma, una realización de la invención.

El suministro 1 de energía comprende una disposición 2 de terminales de entrada, una disposición 3 de terminales de salida, un primer transformador L1 de energía, un segundo transformador L2 de energía y un controlador 5.

La unidad 10 de iluminación LED está conectada a la disposición 3 de terminales de salida del suministro de energía y comprende un carril P<sub>1</sub> de alimentación, una disposición D3 de LED y al menos otro componente 12, 13, 15. El carril P<sub>1</sub> de alimentación se conecta a la disposición de terminales de salida para recibir energía. La disposición D3 de LED y el al menos otro componente están adaptados para consumir energía del carril de alimentación.

El primer y segundo transformadores L1, L2 de energía del suministro 1 de energía están diseñados, cada uno, para transformar un suministro de energía de la red (no mostrada) conectada a la disposición 2 de terminales de entrada en un nivel de energía respectivo. El controlador 5 controla qué transformador L1, L2 de energía, proporciona energía a la disposición 3 de terminales de salida y, de este modo, al carril P<sub>1</sub> de alimentación de la unidad 10 de iluminación LED. El controlador 5 define de este modo qué transformador de energía suministra energía en el carril P<sub>1</sub> de alimentación.

Al menos otro componente 12, 13, 15 puede comprender, por ejemplo, una unidad 12 de comunicación (tal como un transceptor, transmisor y/o receptor de radiofrecuencia) y/o una unidad 13 de detección.

En otras realizaciones, la luminaria 20 puede comprender además un módulo 8 de control. El módulo de control puede ser alimentado por uno de los transformadores de energía (p. ej., el segundo transformador L2 de energía) incluso si ese transformador de energía no proporciona energía a la unidad 10 de iluminación LED. El módulo de control puede adaptarse para procesar y/o proporcionar señales de control para/a la unidad de iluminación LED.

El módulo 8 de control se puede formar como un aspecto del suministro 1 de energía.

La unidad 10 de iluminación LED puede comprender, como parte del al menos otro componente, la lógica 15 de control correspondiente para recibir y/o procesar señales de control para la unidad 10 de iluminación LED. Por ejemplo, la lógica 15 de control puede controlar una operación de la disposición D3 de LED y/o al menos otro componente 12, 13. La lógica 15 de control puede formar uno de los al menos otros componentes de la unidad de iluminación LED (es decir, consume energía de la línea P<sub>1</sub> de alimentación).

La lógica 15 de control puede recibir y/o transmitir la comunicación al módulo 8 de control. Las comunicaciones entre el módulo 8 de control y la lógica 15 de control pueden tener lugar utilizando cualquier protocolo de comunicación conocido, tal como el circuito interintegrado (I<sup>2</sup>C).

5 Aunque están presentes, los cables de referencia/toma de tierra no se han ilustrado por motivos de claridad.

10 El experto en la materia sería capaz de desarrollar fácilmente métodos para controlar cualquier suministro de energía o luminaria descrita, y tales métodos están contemplados en la presente invención. En particular, un método puede comprender la determinación de un nivel de energía consumido por una unidad de iluminación LED conectada al suministro de energía, y controlar cuál de un primer y un segundo transformador de energía, de un suministro de energía descrito en la presente memoria, proporciona la energía que va a ser consumida por la unidad de iluminación LED en función del nivel de energía determinado.

15 También se propone el concepto de programa informático que comprende medios de código para implementar cualquier método descrito cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador. Por lo tanto, un procesador/ordenador puede ejecutar diferentes partes, líneas o bloques de código de un programa informático según una realización para realizar cualquier método descrito en la presente memoria.

20 Los expertos que ponen en práctica la invención reivindicada pueden entender y llevar a cabo variaciones de las realizaciones descritas, estudiando los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un” o “una” no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido, suministrado junto con, o como parte de, otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, tales como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones inalámbricos o por cable. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como limitativo del ámbito.

25

## REIVINDICACIONES

1. Una luminaria (20) que comprende una unidad (10) de iluminación LED que comprende al menos una disposición (D3) de LED y al menos otro componente (12, 13, 15, R), comprendiendo además la luminaria  
5 un suministro (1) de energía que comprende:  
  
una disposición (2) de terminales de entrada para recibir un suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía de la red;  
  
10 una disposición (3) de terminales de salida conectada a la unidad (10) de iluminación LED y adaptada para definir, cuando se conecta a la unidad (10) de iluminación LED, una energía suministrada a la unidad (10) de iluminación LED;  
  
un primer transformador (L1, D1, C) de energía diseñado para transformar el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía  
15 recibida de la red;  
  
un segundo transformador (L2) de energía, independiente del primer transformador de energía, diseñado para transformar el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía recibida de la red;  
  
20 un controlador (S1, S2) adaptado para controlar selectivamente cuál del primer o segundo transformadores de energía transforma el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía de la red y proporciona un suministro de energía transformada de la red a la disposición (3) de terminales de salida, para conmutar de este modo la energía  
25 suministrada a la unidad (10) de iluminación LED conectada entre una energía transformada por el primer transformador (L1, D1, C) de energía y una energía transformada por el segundo transformador (L2) de energía,  
  
**caracterizada porque:**  
  
30 el primer transformador (L1, D1, C) de energía es más eficiente que el segundo transformador (L2) de energía a la hora de transformar el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía de red cuando el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía transformada de la red está en un primer nivel de energía distinto de cero; y  
  
el segundo transformador (L2) de energía es más eficiente que el primer transformador (L1, D1, C) de energía a la hora de transformar el suministro ( $V_{\text{entrada}}$ ) de energía de la red cuando el suministro de energía  
35 transformada de la red está en un segundo nivel de energía diferente distinto de cero,  
  
en donde el primer nivel de energía distinto de cero es suficiente para alimentar la al menos una disposición (D3) de LED de la unidad (10) de iluminación LED, y el segundo nivel de energía distinto de cero no es  
40 suficiente para alimentar la al menos una disposición (D3) de LED de la unidad (10) de iluminación LED,  
  
en donde la disposición (D3) de LED y el al menos otro componente (12, 13, 15, R) están adaptados para consumir energía de un mismo carril (P1) de alimentación que la unidad (10) de iluminación LED, en donde la disposición (3) de terminales de salida está acoplada al carril (P1) de alimentación.  
  
45 2. La luminaria (20) según la reivindicación 1, en donde el primer transformador (L1) de energía está adaptado para proporcionar un primer nivel de voltaje distinto de cero y el segundo transformador (L2) de energía está adaptado para proporcionar un segundo nivel de voltaje diferente distinto de cero.  
  
3. La luminaria (20) según la reivindicación 2, en donde el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor que  
50 el segundo nivel de voltaje distinto de cero.  
  
4. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en donde el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor de 25V y el segundo nivel de voltaje distinto de cero es menor de 10V.  
  
55 5. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el primer nivel de voltaje distinto de cero es mayor que una caída de voltaje en la disposición de LED de la unidad de iluminación LED, y el segundo nivel de voltaje distinto de cero es menor que una caída de voltaje en la disposición de LED de la unidad de iluminación.  
  
60 6. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la disposición (2) de terminales de entrada comprende:  
  
una o más clavijas (2a, 2b) para recibir el suministro de la red;  
  
65 un circuito (6) de filtro EMI adaptado para filtrar el suministro de la red; y

una unidad (6) de protección contra sobretensiones para proteger el suministro de energía contra sobretensiones de energía en el suministro de la red.

- 5 7. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador está adaptado para:  
  
determinar si la al menos una disposición de LED de una unidad de iluminación LED conectada está consumiendo energía; y
- 10 en respuesta a la determinación de que la al menos una disposición de LED de una unidad de iluminación LED conectada no está consumiendo energía, conectar el segundo transformador de energía a la disposición de terminales de salida de modo que el nivel de energía suministrado a la unidad de iluminación LED se mantenga en el segundo nivel de energía distinto de cero.
- 15 8. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer transformador (L1, D1, C) de energía comprende un transformador de retorno.
- 20 9. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador comprende un interruptor adaptado para conmutar selectivamente una conexión a la disposición de terminales de salida entre una salida del primer transformador de energía y una salida del segundo transformador de energía, para conmutar de este modo el transformador de energía que suministra energía a la disposición de terminales de salida.
- 25 10. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una disposición de LED está adaptada para requerir un nivel de energía mayor que el segundo nivel de energía distinto de cero para emitir luz, y el al menos otro componente está adaptado para requerir un nivel de energía igual o menor que el segundo nivel de energía distinto de cero para estar activo.
- 30 11. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada al menos una disposición de LED comprende una pluralidad de LED conectados en serie.
12. La luminaria (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos otro componente comprende una unidad de comunicación y/o una unidad de detección.

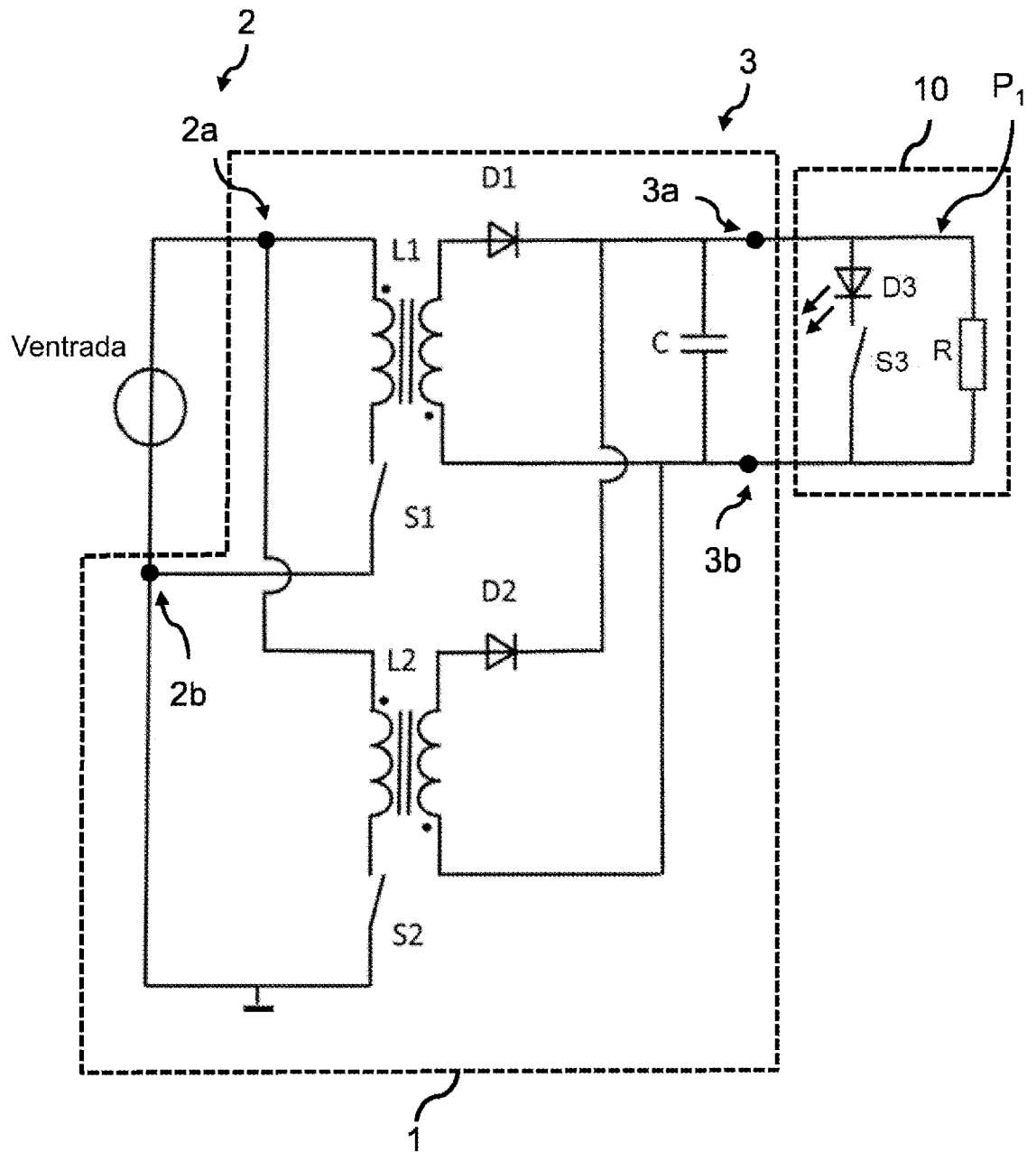


Figura 1

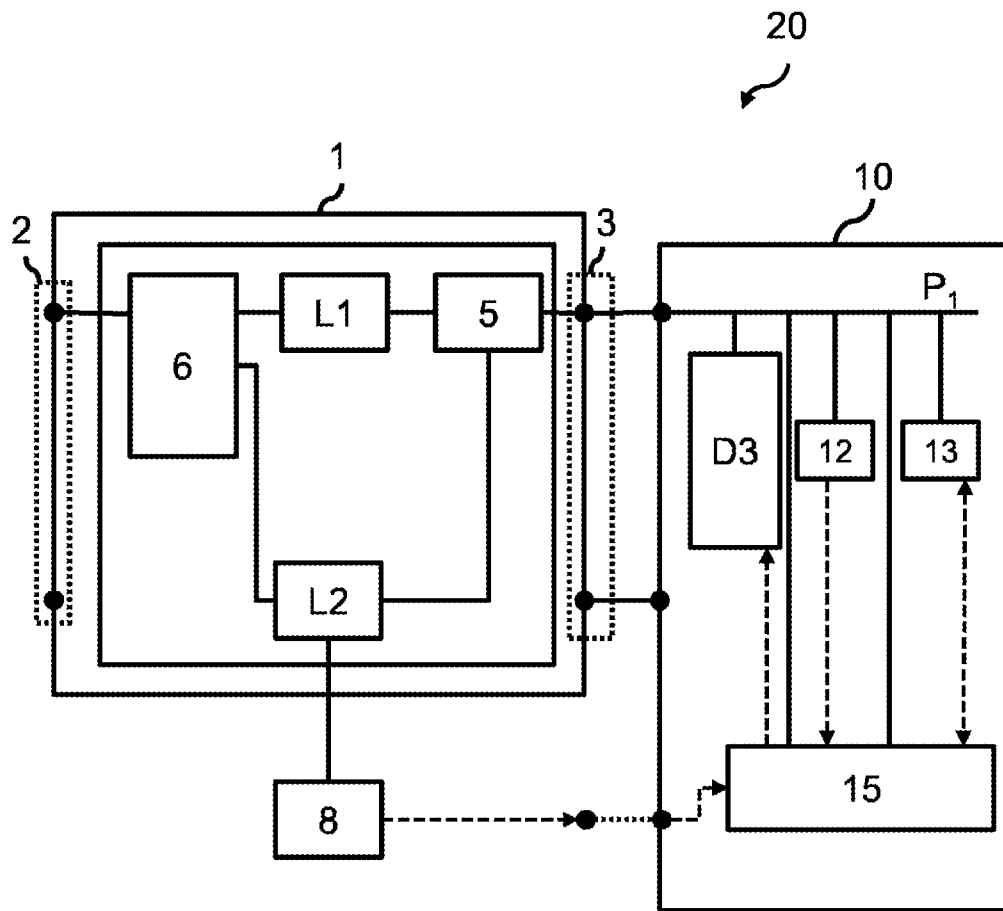


Figura 2