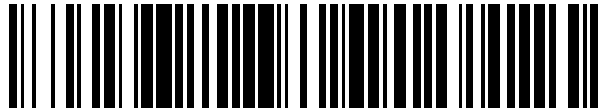


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 321**

51 Int. Cl.:

**H05B 33/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2010 E 10706385 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 2399427**

54 Título: **Fuente de luz led atenuable que tiene grupos controlados de led**

30 Prioridad:

**20.02.2009 EP 09153274**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.03.2013**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
(50.0%)  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SAUERLÄNDER, GEORG**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 397 321 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 atenuable que tiene grupos controlados de LED.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un dispositivo de iluminación que comprende LED como fuentes de luz.

**10 Antecedentes de la invención**

Se conoce bien el uso de LED como fuente de luz para la iluminación en lugar de como meras luces indicadoras, desde el desarrollo de LED de alta potencia. Está también bastante normalizado que un dispositivo de iluminación se alimente desde la red eléctrica, normalmente de 230 V a 50 Hz en Europa. Puesto que los LED requieren una tensión relativamente baja (normalmente del orden de 3 V) y permiten el flujo de corriente sólo en una dirección, se han desarrollado circuitos de controlador para generar una corriente de LED de CC basándose en la red eléctrica de CA. Sin embargo, tales circuitos de controlador son relativamente caros.

En un enfoque más simple, una cadena de LED está conectada a la red eléctrica directamente, en serie con una resistencia de balasto. Para permitir la corriente de LED y por tanto la salida de luz en ambas mitades del periodo de CA, tales dos cadenas están conectadas de manera antiparalela. La idea sería que, por ejemplo, 70 LED tuvieran capacidad para una caída de tensión de 210 V, mientras que la resistencia de balasto tuviera capacidad para los restantes 20 V. Las variaciones de tensión se asumirían por la resistencia de balasto.

Aunque la simplicidad de este enfoque, y por tanto la implementación relativamente barata del mismo, tiene un cierto atractivo, existe un problema cuando sea deseada atenuar el dispositivo de iluminación.

Para ciertas aplicaciones, no sólo se desea que el dispositivo de iluminación sea atenuable, sino también que la temperatura de color de la luz de salida cambie a un valor inferior en la atenuación. Este requisito es importante específicamente en el caso de lámparas de cabecero o lámparas de lectura pequeñas, pero puede ser que existan otras aplicaciones en las que sería deseable esta característica.

El documento US 2004/105264 se considera la técnica anterior más próxima al contenido según la reivindicación 1, y da a conocer (los símbolos de referencia entre paréntesis se refieren a este documento): un dispositivo de iluminación (66, 70; figuras 4, 5) que incluye un rectificador (figura 17) y cadenas paralelas de LED (LED rojos, LED verdes; figura 17) conectadas a los bornes de CC del rectificador. En cada cadena de LED un elemento de control (U1, U2; figura 17) está conectado en serie con los LED. Por tanto, la potencia en cada cadena de LED se controla de manera separada. Cuando se atenúa este dispositivo de iluminación, la temperatura de color se ajusta automáticamente para adaptarse al nivel de atenuación/iluminación (párr. 0088, 0197).

**40 Sumario de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de iluminación simple y económica que tenga una pluralidad de LED como fuentes de luz, que pueda atenuarse de manera simple mientras simultáneamente la salida de luz del dispositivo cambia a una temperatura de color inferior automáticamente.

Según un aspecto importante de la presente invención, una fuente de tensión regulable está conectada en serie con al menos un LED blanco, alimentando esta fuente de tensión al menos un LED rojo. Cuando se aumenta la potencia de salida de la fuente de tensión, se aumenta la caída de tensión por la fuente de tensión de modo que el LED blanco recibe menos potencia mientras que el LED rojo recibe más potencia.

En las reivindicaciones dependientes se mencionan desarrollos ventajosos adicionales.

**55 Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se explicarán adicionalmente mediante la siguiente descripción de una o más realizaciones preferidas con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia indican las mismas partes o partes similares, y en los que:

60 la figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un dispositivo de iluminación;

la figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de una fuente de tensión para su uso en el dispositivo de iluminación de la figura 1.

**Descripción detallada de la invención**

La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un dispositivo 1 de iluminación según la presente invención. El dispositivo 1 de iluminación comprende bornes 2 de entrada para el acoplamiento a la red eléctrica de CA. Una cadena 10 de LED está conectada en serie con los bornes 2 de entrada. La cadena 10 de LED comprende una primera serie de LED 11 de potencia primarios y una segunda serie de LED 12 de potencia primarios conectada de manera antiparalela a la primera serie. Una primera resistencia 13 de balasto está conectada en serie con la cadena 10 de LED.

Los LED 11, 12 primarios son preferiblemente LED blancos. Sin embargo, también es posible que uno o más de estos LED sean LED de color.

Un rectificador 30 tiene sus bornes 31, 32 de entrada montados en serie con la cadena 10 de LED. El rectificador 30 puede comprender adecuadamente un circuito en puente de diodos, tal como se conoce comúnmente.

En sus bornes 33, 34 de salida, el rectificador 30 proporciona una tensión V1 de CC rectificada. Si se requiere, esta tensión puede aplanarse mediante un condensador en paralelo a los bornes 33, 34 de salida, pero esto no se muestra para mayor simplicidad.

El dispositivo 1 de iluminación comprende además una fuente 40 de tensión controlable, que tiene bornes 41, 42 de entrada acoplados a los bornes 33, 34 de salida de rectificador para recibir la tensión V1 de CC rectificada como tensión de entrada. El número de referencia 45 indica una entrada de control controlable por el usuario. En sus bornes 43, 44 de salida, la fuente 40 de tensión controlable proporciona una tensión V2 de salida de CC, cuya magnitud depende de la entrada recibida en la entrada 45 de control de usuario. Una disposición en serie de al menos un LED 51 auxiliar y una segunda resistencia 52 de balasto está conectada a los bornes 43, 44 de salida de la fuente 40 de tensión controlable.

Normalmente, sólo será suficiente un LED 51 auxiliar, pero lo esencial de la presente invención es también aplicable si dos o más LED auxiliares están conectados en serie.

Preferiblemente, el LED 51 auxiliar es un LED de potencia rojo. Sin embargo, lo esencial de la presente invención también es aplicable si el color del LED 51 auxiliar tiene una temperatura de color inferior al color de los LED 11, 12 de potencia primarios. Por ejemplo, sería posible una realización en la que los LED 11, 12 de potencia primarios son LED blancos mientras que el LED 51 auxiliar es un LED naranja o amarillo. Además, en el caso de múltiples LED auxiliares, no es esencial que todos los LED auxiliares tengan entre sí el mismo color.

Se observa que, en lugar de una fuente 40 de tensión controlable, puede usarse una fuente de corriente controlable.

Se observa adicionalmente que, en lugar de una fuente de tensión (o corriente) de CC controlable, puede usarse una fuente de tensión (o corriente) de CA controlable. En ese caso, puede omitirse el rectificador 30, y los LED auxiliares pueden comprender al menos dos LED montados de manera antiparalela.

Los LED 11, 12 primarios y el/los LED 51 auxiliar(es) están montados juntos entre sí en el dispositivo 1 de iluminación, de modo que la luz de salida global que se produce mediante el dispositivo 1 de iluminación de manera global, tal como se percibe por un usuario, es una mezcla de las salidas de luz individuales de los LED 11, 12, 51 individuales.

La corriente proporcionada por la red eléctrica y recibida por la cadena 10 de LED se indicará como Ired eléctrica. Esta corriente se recibe también como corriente de entrada por el rectificador 30. Se supone que no se pierde corriente en el rectificador 30. La corriente de red eléctrica rectificada (corriente de salida del rectificador 30), que se indicará como <Ired eléctrica>, se proporciona como corriente de entrada a la fuente 40 de tensión. Parte de la corriente de red eléctrica rectificada se consumirá por la fuente 40 de tensión controlable: esta corriente se indicará como corriente I1 de balasto. La corriente producida en la salida de la fuente 40 de tensión y recibida por el LED 51 auxiliar se indicará como corriente I2 auxiliar. Por tanto, debe quedar claro que <Ired eléctrica> = I1 + I2.

El funcionamiento es el siguiente. Supóngase que el usuario ha ajustado la fuente 40 de tensión de CC controlable a una tensión de salida baja, de modo que el LED 51 auxiliar no produce luz o sólo una pequeña cantidad de luz. Entonces, la caída de tensión por los bornes 41, 42 de entrada de la fuente 40 de tensión es relativamente baja, y por consiguiente la caída de tensión por los bornes 31, 32 de entrada del rectificador 30 es baja, de modo que la cadena 10 de LED recibe la tensión de excitación máxima y produce una salida de luz máxima.

Supóngase que el usuario está ajustando la fuente 40 de tensión de CC controlable a una tensión de salida mayor. Como consecuencia, el LED 51 auxiliar produce una cantidad aumentada de luz. Simultáneamente, la caída de tensión por los bornes 41, 42 de entrada de la fuente 40 de tensión aumenta y por tanto la caída de tensión por los bornes 31, 32 de entrada del rectificador 30 aumenta, la tensión de excitación para la cadena 10 de LED disminuye y la cantidad de luz producida por la cadena 10 de LED disminuye. En general, el nivel de salida de luz del dispositivo

de iluminación se reduce (atenúa), mientras que se aumenta el contenido relativo de luz roja en la luz de salida (se cambia a una temperatura de color inferior).

5 La figura 2 es un diagrama de bloques de una realización de la fuente 40 de tensión que se prefiere debido a su simplicidad. Un diodo 49 Zener regulable (por ejemplo el componente estándar TL431 o LM431, comercialmente disponible de, por ejemplo, Motorola, Texas Instruments, Fairchild Semiconductor) está conectado en paralelo a los bornes 43, 44 de salida. Una disposición en serie de una primera resistencia 46 y una segunda resistencia 47 está conectada en paralelo a los bornes 41, 42 de entrada. El nodo entre las dos resistencias 46, 47 está conectado a un borne 48 de entrada de control del diodo 49 Zener regulable. El borne 43 de salida positivo está conectado al borne 41 de entrada positivo, y el borne 44 de salida negativo está conectado al borne 42 de entrada negativo. Una de dichas resistencias 46, 47 es una resistencia ajustable e implementa la entrada 45 de control de usuario; en la realización que se muestra, esto se aplica a la primera resistencia 46 conectada al borne 41 de entrada positivo.

15 Con el circuito de la figura 2, la tensión  $V_2$  de salida cumple la fórmula  $V_2 = (1 + R_1/R_2) \cdot V_{ref}$ , en la que

$R_1$  es el valor de resistencia de la primera resistencia 46;

$R_2$  es el valor de resistencia de la segunda resistencia 47;

20  $V_{ref}$  es una tensión de referencia interna del diodo 49 Zener regulable, de manera típica de aproximadamente 1,2 V ó 2,5 V.

Se observa que en este circuito  $V_1 = V_2$ .

25 Si  $R_1 = 0$ , la tensión  $V_2$  de salida será igual a  $V_{ref}$ , demasiado baja para que el LED 51 auxiliar tome una corriente (dependiendo de las propiedades del LED 51 auxiliar y la segunda resistencia 52 de balasto). Puesto que también la tensión  $V_1$  de entrada será igual a  $V_{ref}$ , la cadena 10 de LED recibe casi la tensión de red eléctrica total. La corriente principal elevada resultante  $I_{red}$  eléctrica fluirá principalmente a través del Zener 49 y parcialmente a través de la segunda resistencia 47.

30 Si se aumenta  $R_1$ , la tensión  $V_2$  de salida aumentará, de modo que el LED 51 auxiliar pueda tomar más corriente 12 (la cantidad precisa de corriente 12 auxiliar dependerá de las propiedades del LED 51 auxiliar y la segunda resistencia 52 de balasto). Puesto que también aumenta la tensión  $V_1$  de entrada, la cadena 10 de LED recibe menos tensión y por tanto tomará menos corriente principal  $I_{red}$  eléctrica. La diferencia  $I_1 = I_{red}$  eléctrica -  $I_2$  fluirá principalmente a través del Zener 49, indicada como  $I_z$ , y parcialmente a través de las resistencias 46, 47 primera y segunda. Como quedará claro para un experto en la técnica, un dimensionamiento apropiado de los componentes, particularmente las resistencias 13, 52 de balasto primera y segunda y las tensiones directas de los LED 11, 12, 51, en conjunción con el número de LED y su salida de luz, darán como resultado el cambio de color deseado durante la atenuación.

40 En resumen, la presente invención proporciona un dispositivo 1 de iluminación que comprende:

- bornes 2 de entrada para el acoplamiento a la red eléctrica de CA;

45 - una cadena 10 de LED conectada en serie con los bornes de entrada;

- un rectificador 30, que tiene bornes de entrada conectados en serie con la cadena de LED;

50 - una fuente 40 de tensión controlable, que tiene bornes de entrada acoplados a los bornes de salida de rectificador;

- una disposición en serie de al menos un LED 51 auxiliar y una segunda resistencia 52 de balasto conectada a los bornes de salida de la fuente de tensión controlable.

55 La fuente de tensión comprende:

una disposición en serie de una primera resistencia 46 ajustable y una segunda resistencia 47 conectadas en paralelo a los bornes de entrada;

60 un diodo 49 Zener regulable conectado en paralelo a los bornes de salida, que tiene un borne 48 de entrada de control conectado al nodo entre las dos resistencias.

El borne de salida positivo está conectado al borne de entrada positivo y el borne de salida negativo está conectado al borne de entrada negativo.

65 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, debe quedar claro para un experto en la técnica que tal ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o a modo de ejemplo y

no restrictivas. La invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer; más bien, son posibles diversas variaciones y modificaciones dentro del alcance de protección de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la primera resistencia 13 de balasto puede desplazarse hacia el rectificador 30 o la fuente 40.

5 Además, la cadena 10 de LED puede tener una configuración que difiera de la configuración mostrada en figura 1. Por ejemplo, la cadena de LED puede implementarse como una disposición en serie de unidades de LED, en la que cada unidad de LED comprende al menos un primer LED conectado de manera antiparalela a al menos un segundo LED. También son concebibles otras configuraciones en escalera.

10 Los expertos en la técnica pueden entender y efectuar otras variaciones de las realizaciones dadas a conocer al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, el término “que comprende/comprendiendo” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un” o “una” no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad pueden cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se mencionen determinadas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. 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, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación por cable o inalámbricos. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como limitativo del alcance.

15

20

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) de iluminación, que comprende:
- 5 - bornes (2) de entrada para el acoplamiento a la red eléctrica de CA;
- una cadena (10) de LED conectados en serie con los bornes de entrada;
- 10 - un rectificador (30), que tiene bornes (31, 32) de entrada conectados en serie con la cadena (10) de LED, y que tiene bornes (33, 34) de salida;
- una fuente (40) de tensión controlable, que tiene bornes (41, 42) de entrada acoplados a los bornes (33, 34) de salida de rectificador, y que tiene bornes (43, 44) de salida;
- 15 - una disposición en serie de al menos un LED (51) auxiliar y una segunda resistencia (52) de balasto conectada a los bornes (43, 44) de salida de la fuente (40) de tensión controlable.
2. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, que comprende además una primera resistencia (13) de balasto conectada en serie con la cadena (10) de LED.
- 20 3. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que al menos algunos de los LED (11, 12) primarios son LED blancos.
4. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el LED (51) auxiliar comprende un LED de potencia rojo.
- 25 5. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que la temperatura de color correlacionada de la luz de salida del LED (51) auxiliar es menor que la temperatura de color correlacionada de la luz de salida de la cadena (10) de LED.
- 30 6. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que la fuente (40) de tensión comprende:
- una disposición en serie de una primera resistencia (46) y una segunda resistencia (47) conectadas en paralelo a los bornes (41, 42) de entrada;
- 35 - un diodo (49) Zener regulable conectado en paralelo a los bornes (43, 44) de salida, teniendo el diodo Zener regulable un borne (48) de entrada de control conectado al nodo entre las dos resistencias (46, 47);
- 40 en el que el borne (43) de salida positivo está conectado al borne (41) de entrada positivo y el borne (44) de salida negativo está conectado al borne (42) de entrada negativo;
- y en el que una de dichas resistencias (46, 47) primera y segunda es una resistencia ajustable.
- 45 7. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 6, en el que la primera resistencia (46) conectada entre el borne (41) de entrada positivo y el borne (48) de entrada de control de Zener es la resistencia ajustable.
8. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, comprendiendo la cadena de LED una primera serie de LED (11) de potencia primarios y una segunda serie de LED (12) de potencia primarios conectada de manera antiparalela a la primera serie.

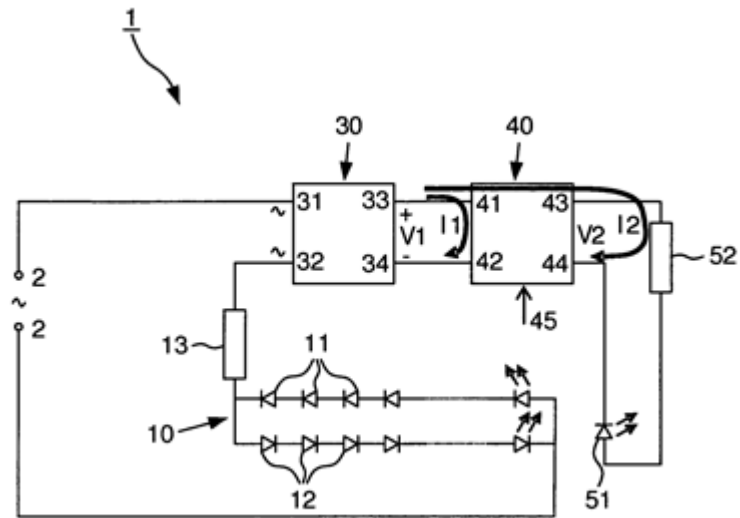


FIG. 1

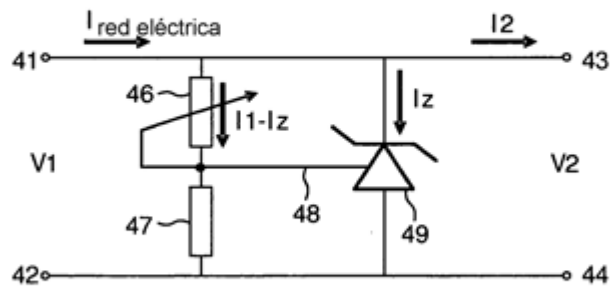


FIG. 2