

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 262**

51 Int. Cl.:

H05B 47/10 (2010.01)

H05B 45/14 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2017 PCT/RU2017/000353**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17200424**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2017 E 17799747 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 3461234**

54 Título: **Fuente de luz de diodo emisor de luz alimentada por una red de CA trifásica inestable**

30 Prioridad:

17.05.2016 RU 2016119015

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

26.05.2025

73 Titular/es:

**SOKOLOV, YURIY BORISOVICH (100.00%)
Anemoni House 3, 8 Pervolos
4046 Germasogeia, Limassol, CY**

72 Inventor/es:

SOKOLOV, YURIY BORISOVICH

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 3 021 262 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 de diodo emisor de luz alimentada por una red de CA trifásica inestable

- 5 La invención se refiere a la ingeniería de iluminación y está destinada a ser utilizada como parte de iluminadores LED profesionales de alta potencia. En particular, la invención se refiere a una fuente de luz LED según las reivindicaciones 1 y 2.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- 10 El documento US 2015/0061517 A1 se refiere a un circuito de alimentación para alimentar una carga LED y describe, en particular, una fuente de alimentación de CA, un circuito rectificador, una fuente de alimentación de CC, un circuito regulador y un detector de tensión. El circuito regulador regula el suministro de energía, ya sea desde el circuito rectificador o desde la fuente de alimentación de CC.

- 15 La solución general para los sistemas de iluminación LED es una fuente de alimentación estándar con transformación de frecuencia que produce una corriente constante para alimentar los LED y la tensión en los terminales de esta fuente de alimentación corresponde a la tensión total de los LED y, por lo general, tiene un valor de 12 a 120 V, en algunos casos mayor tensión. Si bien se requiere una alta intensidad luminosa para equipos profesionales (altas bahías, grúas torre, salas altas, proyectores potentes para la iluminación de áreas extensas [estadios, aeródromos, etc.]), tales soluciones no son razonables, ya que su bajo grado de fiabilidad de las fuentes de alimentación, junto con la presencia de condensadores electrolíticos, su elevado precio, gran peso y dimensiones, frenan el desarrollo de la iluminación LED en muchos campos de actividad (patente RU2452893, MIIK F21S 8/00, publicada el 10.06.2012).

- 25 Si la capacidad de potencia es alta y la tensión de salida es baja, las corrientes necesarias para la instalación de iluminadores de alta potencia aumentan considerablemente, y las corrientes altas dificultan la transferencia de energía a distancia, debido al aumento de las pérdidas en los cables. Por ejemplo, al iluminar estadios, los proyectores suelen ubicarse a una distancia considerable de los armarios de distribución con fuentes de alimentación y son instalados por escaladores. Por lo general, en tales dispositivos se conectan dos cables con una tensión superior a 700 V desde la fuente hasta el proyector, ya que la potencia de los proyectores es normalmente de 700 a 2000 W.

- 35 Además de esto, hoy en día se empieza a utilizar una tensión directa de alto nivel (más de 700... 800 V) en la iluminación LED innovadora (A. Nikitin "Aplicación de los convertidores de impulsos de la Compañía Nacional de Semiconductores para el control de LED", "Componentes y tecnologías", N28 2007). En otras palabras, para la proyección de iluminación de alta potencia, especialmente para dispositivos que están ubicados en lugares inaccesibles (torres, postes de iluminación exterior, lámparas de edificios industriales altos, proyectores, etc.), la sobretensión e incluso las fuentes de alimentación que no estén aisladas de la red eléctrica comercial son bastante aceptables.

- 45 Los resultados técnicos y económicos de la decisión reivindicada son el aumento de la fiabilidad, la disminución del peso y las dimensiones de los dispositivos de alimentación de iluminación LED, una reducción considerable del coste y un aumento de su eficacia del 3...5% en comparación con los mejores controladores conocidos actualmente.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

- 50 La decisión reivindicada puede caracterizarse por la siguiente combinación de criterios:

- La fuente de luz en diodos, que incluye un rectificador de tensión trifásico - la primera fuente de tensión, la segunda fuente de tensión adaptativa, un sensor de tensión de la primera fuente de tensión, un grupo de LED conectados secuencialmente con una fuente de corriente, caracterizado por el hecho de que la primera y la segunda fuentes de tensión incluidas con polaridad opuesta y en serie, y su tensión total incluye un grupo de LED, conectados secuencialmente con la fuente de corriente, y la tensión de la fuente de tensión adaptativa está controlada por un sensor de tensión de la primera fuente de tensión de tal manera, que la tensión total de ambas fuentes de tensión siempre es constante y depende del intervalo de inestabilidad de la red de CA y de la tensión en la fuente de tensión adaptativa.

- 60 La base para la creación de dispositivos de alimentación de alta tensión es un rectificador de red de CA trifásico de 6 diodos, que proporciona una tensión pico nominal de 540 a 560 V (220 a 230 V) con una ondulación de aproximadamente el 5-6 % sin condensadores. Sin embargo, la inestabilidad de la red comercial puede ser superior al ± 10 %, por lo que es necesario tomar medidas para eliminar el efecto de este factor en las características luminosas del iluminador.

65

La figura 1 ilustra el circuito de alimentación de los LED a partir de dos fuentes de tensión con control desde un sensor de tensión, donde:

- U1- la primera fuente básica de tensión no estabilizada (es una tensión rectificada de una red trifásica, cuando hay una red trifásica, con un intervalo de tensión de 486 a 594 V);
- U2 - tensión directa de fuente de tensión adaptativa;
- 1 - fuente de tensión adaptativa;
- 2- sensor de tensión D.T. de la primera fuente de tensión, que controla la señal de la fuente adaptativa de control de tensión;
- C- fuente adaptativa de capacitancia de salida de tensión;
- D1...Dn - LED;
- I1 - fuente de corriente.

Las fuentes de alimentación se ajustan secuencialmente y los LED se ajustan a su tensión total secuencialmente con la fuente de corriente. El control de la fuente de tensión adaptativa se realiza desde el sensor de tensión 2 (D.T.) con un rectificador de red trifásica. A mayor tensión del rectificador, menor tensión para la fuente de tensión adaptativa, y viceversa.

En caso de una inestabilidad de red de $\pm 10\%$, la tensión después del rectificador estará dentro del intervalo de 485... 595 V. Si tomamos la tensión mínima de la fuente de tensión adaptativa, igual a 20 V, entonces el intervalo de tensión que llega a la fuente de tensión adaptativa de la fuente de alimentación es: $595 - 485 = 110$ V, es decir, de 20 a 130 V, y la tensión total siempre será igual a 615 V. Esta tensión incluye los LED con la fuente I1 de corriente. Si la corriente necesaria para los LED se acepta como igual a 0,7 A, entonces la potencia total del dispositivo de alimentación es $P_{tot.} = 615 \times 0,7 = 430,5$ W. La potencia, tomada de la primera fuente de tensión 1, estará dentro de los límites:

$$485V \times 0,7A = 339,5W$$

a

$$595V \times 0,7A = 416,5W$$

La fuente de alimentación de tensión adaptativa estará dentro de los límites: de $20 V \times 0,7 A = 14 W$, a $130 V \times 0,7 A = 91 W$, es decir, la potencia de la fuente de tensión adaptativa es solo el 21% de la potencia total de todo el controlador.

La figura 2 ilustra un esquema de dispositivo de alimentación similar, pero la retroalimentación a la fuente adaptativa de control de tensión se obtiene de la fuente de corriente, lo que presenta ventajas significativas en comparación con el esquema anterior. Se mantiene la tensión mínima admisible en la fuente de corriente, lo que permite alcanzar la máxima efectividad (coeficiente de eficiencia máximo). Al mismo tiempo, se logra la dispersión automática de la compensación de tensión en los LED, lo cual es inevitable incluso dentro de un mismo lote, y aún más para LED de diferentes lotes.

La figura 3 ilustra el esquema de un controlador con fuente de corriente activa, alimentado por una red de CA monofásica, donde:

- U1 - tensión rectificada de una red trifásica;
- U2 - tensión en los terminales de salida de la fuente de corriente activa;
- 3 - fuente de corriente activa, alimentada por una red CA monofásica;
- 4 - un grupo de LED.

Como fuente de tensión adaptativa se utiliza una fuente de corriente activa estándar, alimentada por una red monofásica, trifásica o trifásica con tensión rectificada. Una fuente de corriente activa es una fuente de corriente que tiene una fuente de alimentación independiente. Si el coeficiente de eficiencia de la fuente I1 de corriente = 0,92 a una potencia de 91 W (la peor variante), entonces el coeficiente de eficiencia total del dispositivo de alimentación es:

$$\eta_2 = \frac{430 - 91 \times 0,08}{430} = 0,983$$

En un punto de funcionamiento nominal (a tensión nominal) la potencia de la fuente de corriente es 38,5 W y el coeficiente de eficiencia es de aproximadamente 0,9, entonces el coeficiente de eficiencia del dispositivo de alimentación es:

$$\eta_{2\text{ном}} = \frac{430 - 38,5 \times 0,01}{430} = 0,999 (!)$$

- Los mejores indicadores para un controlador estándar de 430 W pueden ser de alrededor de 0,95, es decir, la ventaja es más del 4,0%, sin medir *падения* la potencia en el puente rectificador. Dado que los LED son la carga del dispositivo de alimentación y pueden considerarse como una carga activa, el factor de potencia también será cercano a uno (incluso si el factor de potencia es PF = 0,97 para una fuente de corriente, en caso de una potencia total de 430 W, será cercano a uno). Los componentes armónicos se definirán únicamente por la fuente de corriente, que son inferiores a los requisitos estándar para su potencia nominal de 38,5 W, y para la potencia de 430 W serán insignificantes. Otra ventaja de los esquemas sugeridos es que no es necesario equilibrar las fases, ya que la potencia principal consumida por el dispositivo de alimentación se equilibra automáticamente y si la fuente de corriente se alimenta con la tensión rectificada de una red trifásica, entonces se consigue un equilibrio completo de la carga a las fases.
- Una fuente de luz de diodo emisor de luz incluye un rectificador trifásico conectado a una red trifásica de CA, una fuente de alimentación auxiliar conectada secuencialmente con la tensión del rectificador trifásico, y un grupo de LED conectados secuencialmente que se incluye en su tensión total. Si una fuente de alimentación auxiliar es una fuente de tensión, entonces debe ser adaptativa a las variaciones de tensión en el rectificador y se incluye una fuente de corriente pasiva secuencialmente con los LED. Si una fuente auxiliar es una fuente de corriente activa, entonces no se instala una fuente de corriente auxiliar.

REIVINDICACIONES

1. Una fuente de luz LED que comprende:

5 un rectificador de tensión trifásico que se puede conectar a una red de CA trifásica inestable y que está configurado para emitir una primera tensión no estabilizada (U1),
 una fuente adaptativa (1) configurada para emitir una segunda tensión (U2), conectada en serie con el
 rectificador de tensión trifásico, y
 10 un grupo de LED (4) conectados en serie, en donde la fuente de luz LED está configurada para aplicar una tensión total al grupo de LED (4),
caracterizado por que
 dicha tensión total es la suma tanto de la primera tensión no estabilizada (U1) como de la segunda
 tensión (U2) emitidas por la fuente adaptativa (1); y que
 la fuente de luz LED comprende además una fuente (I1) de corriente conectada en serie con el grupo
 15 de LED (4);
 estando configurada además la fuente de luz LED para controlar la fuente adaptativa (1) mediante retroalimentación de la fuente (I1) de corriente, de tal manera que la tensión total siempre sea constante; en donde
 una salida del rectificador de tensión trifásico está conectada en serie con una entrada de la fuente
 20 adaptativa (1),
 un polo positivo de la salida de la fuente adaptativa (1) está acoplado a un polo negativo de la salida del rectificador de tensión trifásico,
 un polo positivo de la salida del rectificador de tensión trifásico está conectado a una entrada del grupo de LED (4) conectados en serie, y
 25 una salida del grupo de LED (4) conectados en serie está acoplada a un polo negativo de la salida de la fuente adaptativa (1).

2. Una fuente de luz LED que comprende:

30 un rectificador de tensión trifásico que se puede conectar a una red de CA trifásico inestable y que está configurado para emitir una primera tensión no estabilizada (U1),
 una fuente adaptativa (1) configurada para emitir una segunda tensión (U2), conectada en serie con el
 rectificador de tensión trifásico, y
 35 un grupo de LED (4) conectados en serie, en donde la fuente de luz LED está configurada para aplicar una tensión total al grupo de LED (4),
caracterizado por que
 dicha tensión total es la suma tanto de la primera tensión no estabilizada (U1) como de la segunda
 tensión (U2) emitidas por la fuente adaptativa (1); y que
 la fuente de luz LED comprende además una fuente (I1) de corriente conectada en serie con el grupo
 40 de LED (4); y
 un sensor (2) de tensión configurado para controlar la fuente adaptativa (1) de segunda tensión (U2) de tal manera que la tensión total sea siempre constante; en donde
 una salida del rectificador de tensión trifásico está conectada en serie con una entrada de la fuente
 adaptativa (1),
 45 un polo positivo de la salida de la fuente adaptativa (1) está acoplado a un polo negativo de la salida del rectificador de tensión trifásico,
 un polo positivo de la salida del rectificador de tensión trifásico está conectado a una entrada del grupo de LED (4) acoplados en serie, y
 una salida del grupo de LED (4) conectados en serie está acoplada a un polo negativo de la salida de
 50 la fuente adaptativa (1).

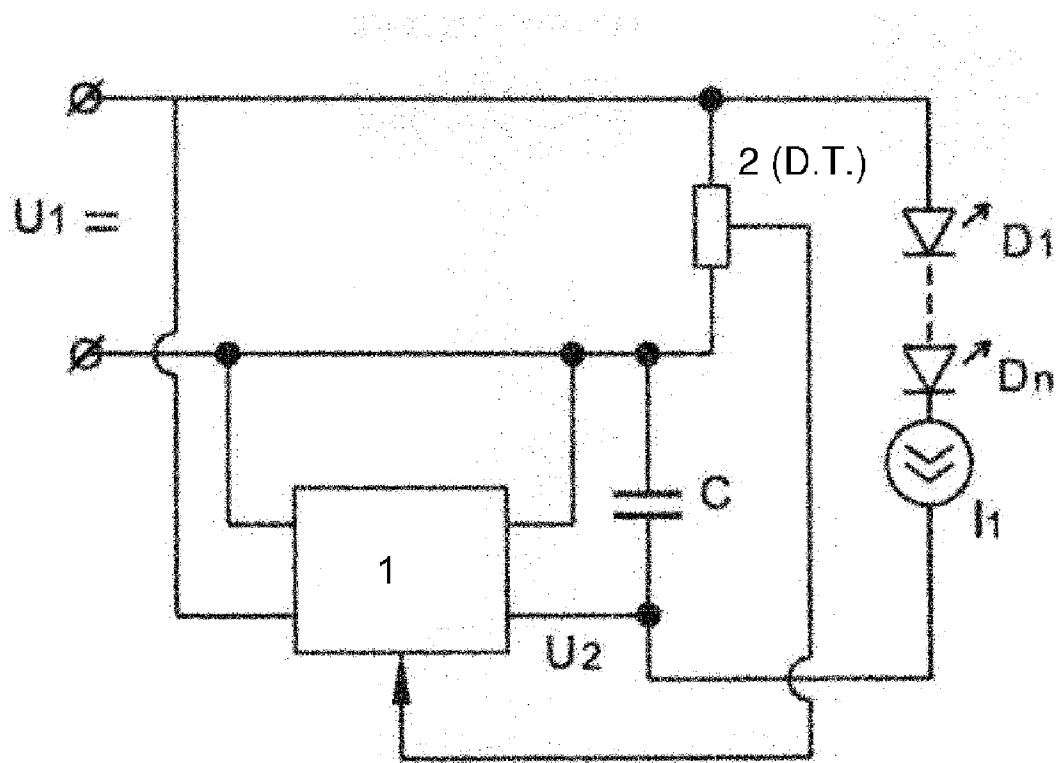


Fig.1

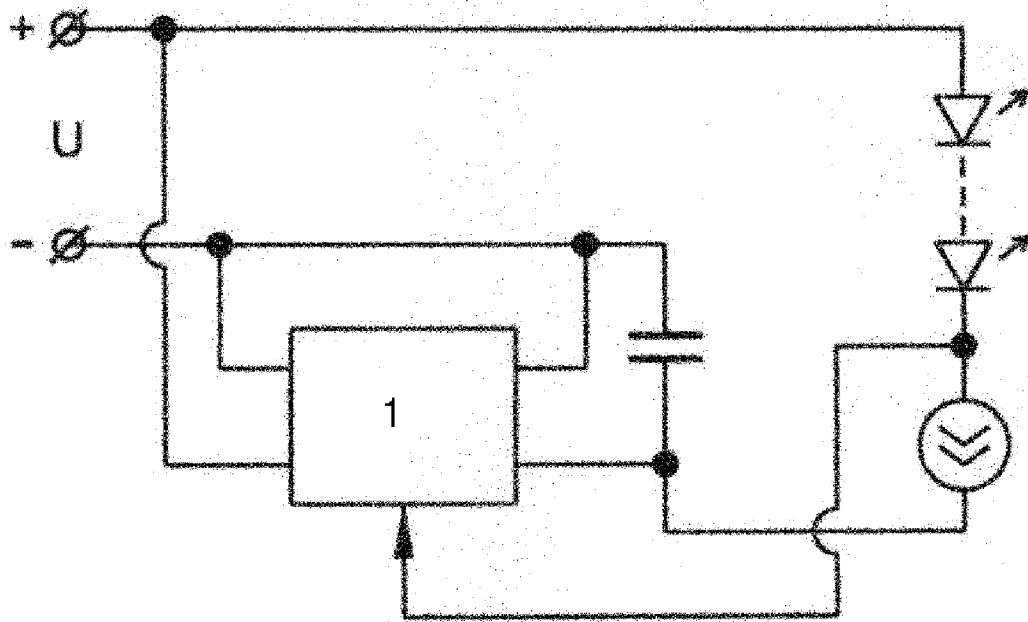


Fig.2

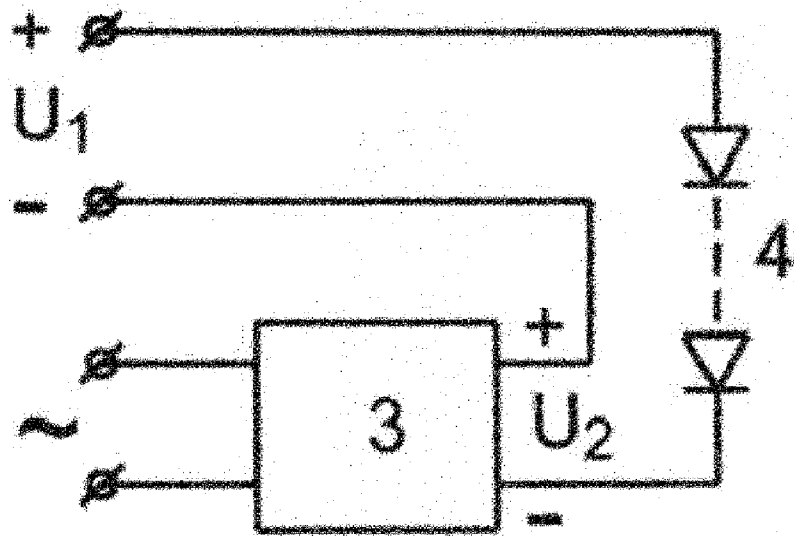


Fig.3