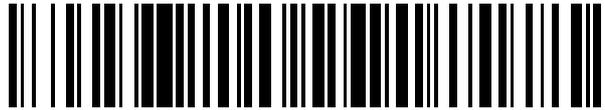


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 161**

21 Número de solicitud: 201431015

51 Int. Cl.:

**H05B 37/02** (2006.01)

**H05B 33/02** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**07.07.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.01.2016**

71 Solicitantes:

**GEALD, S.L. (100.0%)  
SENDA DE LES ANIMES Nº 205 POLÍGONO  
INDUSTRIAL CATARROJA  
46470 CATARROJA (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**DOLZ SAUS, Miguel**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **Fuente de luz LED**

57 Resumen:

Fuente de luz LED que comprende al menos una cadena formada por una pluralidad de dispositivos LED conectados en serie; un rectificador de onda completa para convertir una corriente alterna de entrada en corriente continua; al menos un circuito integrado semiconductor de regulación de corriente constante con respuesta negativa a incrementos de temperatura; y donde una salida positiva del rectificador de onda completa se conecta a un ánodo del circuito integrado semiconductor, un cátodo del circuito integrado semiconductor se conecta a un ánodo libre de la cadena de dispositivos LED y donde un cátodo libre de la cadena de dispositivos LED se conecta a una entrada negativa del rectificador de onda completa.

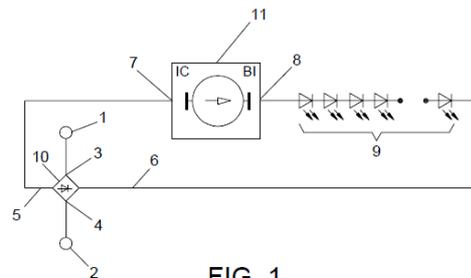


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

Fuente de luz LED.

### 5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una fuente de luz compuesta por cadenas de dispositivos LED y un sistema de alimentación basado en componentes únicamente semiconductores. La fuente de luz LED es atenuable, simple, económica y fiable en el tiempo, estando su sistema de alimentación basado principalmente en un puente de diodos y un circuito integrado semiconductor.

El campo técnico de la presente invención es el de la circuitería integrada e iluminación.

### 15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La alimentación de una fuente de luz compuesta por cadenas de LEDs, ya sean de baja, media o alta potencia, necesita habitualmente de una fuente de alimentación que, conectada a la red eléctrica de consumo (en Europa la red eléctrica es de 230V con una frecuencia de 50Hz, pero es extrapolable a cualquier otra red eléctrica existente), adapte la tensión de CA a CC para luego utilizar cualquiera de las tipologías más habituales, como switching (buck, boost, buck-boost), flyback, PWM, etc, para inyectar la corriente hacia las cadenas de LED. Los inconvenientes que presentan estos sistemas son el elevado número de componentes, el espacio que ocupan y su coste, entre otros. Otro de los puntos débiles de este tipo de sistemas es el uso indispensable de condensadores electrolíticos, los cuales se deterioran en un plazo mucho más corto que los LED, acortando la vida del producto en general.

Para eliminar este tipo de dispositivos, se haría necesario poner una cadena de LEDs suficientemente larga (alrededor de 70 LED de 3.0V) como para alcanzar la tensión de red junto con una resistencia de carga. Así mismo, se debería colocar otra cadena igual en sentido contrario para poder aprovechar los dos pulsos (positivo y negativo) de la tensión alterna. Son sobradamente conocidos los problemas asociados de esta forma de alimentación, como por ejemplo el elevado flicker, la inestabilidad de la corriente que fluye a través del circuito, etc, además del peligro de que una de las cadenas quede inutilizada y apagada cuando un único LED falle y no entre en conducción.

### **DESCRIPCION DE LA INVENCION**

El objeto de la presente invención es una fuente de luz LED que comprende un sistema de alimentación capaz de alimentar la fuente de luz LED de manera atenuable, simple, económica y fiable en el tiempo. Así la fuente de luz LED, objeto de la presente invención, al menos comprende:

- al menos una cadena formada por una pluralidad de dispositivos LED conectados en serie;
  - un rectificador de onda completa para convertir una corriente alterna de entrada en corriente continua;
  - al menos un circuito integrado semiconductor de regulación de corriente constante con respuesta negativa a incrementos de temperatura; y,
- donde una salida positiva del rectificador de onda completa se conecta a un ánodo del circuito integrado semiconductor, un cátodo del circuito integrado semiconductor se conecta a un ánodo libre de la cadena de dispositivos LED y donde un cátodo libre de la cadena de dispositivos LED se conecta a una entrada negativa del rectificador de onda completa.

En una realización preferente de la invención, el rectificador de onda completa está seleccionado entre un puente de diodos discretos y un puente integrado de diodos. En una realización más preferente de la invención, estos diodos son diodos ultrarrápidos para mejorar las prestaciones de la fuente de luz (distorsión armónica THD, PF, Flicker).

5 En otra realización preferente de la invención, al menos un circuito integrado semiconductor es un transistor autopolarizado.

10 En otra realización preferente de la invención, la corriente alterna de entrada de la fuente de luz LED es una corriente pulsante-senoidal positiva con una tensión pico definida por  $V_P = V_{RMS}\sqrt{2}$ , donde  $V_{RMS}$  es el voltaje eficaz. Además comprende una diferencia de potencial entre la salida positiva y la entrada negativa del circuito integrado semiconductor de entre 3 y 7.5 Voltios y una tensión máxima de 120 Voltios, lo que significa que el circuito integrado semiconductor ha sido diseñado para trabajar preferentemente entre 3 y 7.5 voltios, pero  
15 pudiendo aguantar picos de tensión de hasta 120V. La cadena de LEDs enseriada con él restará la tensión necesaria para no superar este umbral.

20 En otra realización preferente de la invención, la fuente comprende 4 cadenas de LED conectadas en paralelo entre sí y cuatro circuitos integrados semiconductores conectados en paralelo entre sí, estando las cadenas de LED y los circuitos integrados conectados en serie entre sí y donde cada cadena LED comprende 12 diodos LED conectados en serie. Además, cada diodo LED operará a una tensión media de 21V/20mA. Esta configuración con los LED conectados en paralelo entre ellos y los circuitos integrados semiconductores conectados también en paralelo entre ellos, evitará que el fallo de un único LED provoque el apagado de  
25 una cadena de LEDs completa.

30 En otra realización preferente de la invención, la fuente comprende 76 circuitos conectados en serie, donde cada circuito comprende 4 LED conectados en paralelo, y 4 circuitos integrados semiconductores conectados en paralelo entre sí y en serie con los LED de los circuitos y donde cada diodo LED opera a una tensión media de 3.3V/20mA. Esta configuración de los LED y circuitos integrados semiconductores evitará que el fallo de un único LED provoque el apagado de una cadena de LEDs completa.

35 No obstante, estas configuraciones de la fuente LED son extrapolables a otras cantidades de LEDs conectados en paralelo, por ejemplo 2, 3, 4, 5, 6,..., siempre que haya dispuesto un circuito integrado semiconductor conectado en serie en correspondencia con cada uno de los LED conectados en paralelo. Dichas configuraciones LED permiten conseguir un mayor rendimiento lumínico y mejores prestaciones eléctricas del conjunto.

40 En otra realización preferente de la invención, la fuente de luz LED comprende un primer varistor metal-óxido cortocircuitado entre la fase y el neutro de la fuente de luz LED para proteger la fuente de incrementos puntuales de tensión. Dichos varistores metal-óxido, pasado su valor nominal, comenzarán a variar su resistencia interna (inicialmente infinita, equal contacto abierto) para almacenar la energía provocada por una subida de tensión (hasta su capacidad máxima), para una vez se relaje el sistema, “devolver esa energía” (equivalente a un cortocircuito con una resistencia variable) al citado sistema. Adicionalmente, este varistor se  
45 dispondrá después de un fusible protector, si existe, y antes de cualquier otro tipo de protección de la fuente de luz LED. En otra realización más preferente de la invención, si la fuente de luz dispone de protección clase I (puesta a tierra) se podrán colocar hasta 2 varistores metal-óxido  
50 adicionales de manera que un segundo varistor metal-óxido se coloca cortocircuitado entre la fase y la puesta a tierra de la fuente de luz LED y un tercer varistor metal-óxido se coloca cortocircuitado entre el neutro y la puesta a tierra de la fuente de luz LED.

En otra realización preferente de la invención, la fuente de luz LED comprende un diodo supresor de transitorios de tensión bidireccional conectado entre el rectificador de onda completa y el al menos un circuito integrado semiconductor.

- 5 En otra realización preferente de la invención, la fuente comprende un fusible conectado a una línea de fase de la entrada de la fuente de luz LED. Dicho fusible se incorporará en serie a la línea de fase, después de la borna de alimentación y justo antes de cualquier elemento de protección de la fuente de luz LED (varistores, etc).
- 10 En otra realización preferente de la invención, la fuente comprende un sistema convencional de recorte parcial de onda de alimentación conectado a su entrada, para atenuar heterogéneamente todos los LEDs de la fuente de luz LED. Así la presente invención permite atenuar, con un sistema tradicional de recorte parcial de onda de alimentación (dimmer tradicional) de forma heterogénea todos los LEDs que estén conectados en la fuente de luz. El uso tradicional de drivers implica que esta atenuación o bien, se realiza de la misma manera con un driver adaptado para ello, o introduciendo un dimmer que trabaje por ángulo de fase o frecuencia (“electrónico”).

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

20 Figura 1.- Muestra un diagrama de bloques de una realización particular de la fuente de luz LED objeto de la presente invención.

Figura 2.- Muestra un diagrama de bloques de una realización particular de la fuente de luz LED objeto de la presente invención, en el que se emplea una cadena de 12 LEDs conectados en serie.

Figura 3.- Muestra un diagrama de bloques de una realización particular de la fuente de luz LED objeto de la presente invención, en el que se emplea 4 cadenas de LEDs conectadas en paralelo donde cada cadena está compuesta de 12 LEDs conectados en serie.

Figura 4.- Muestra un diagrama de bloques de una realización particular de la fuente de luz LED objeto de la presente invención, en el que se emplea 4 cadenas de LEDs conectadas en paralelo donde cada cadena está compuesta de 76 LEDs conectados en serie.

### **DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de una realización particular del dispositivo de iluminación según la presente invención, compuesto de un rectificador de onda completa (10), un circuito integrado (11) y una cadena de LEDs (9). Los bornes de entrada (1,2) van acoplados a la alimentación de la red eléctrica en AC (no mostrada en la figura), que alimentan las entradas (3,4) del rectificador (10). La salida positiva (5) del rectificador alimentará el ánodo (7) del circuito integrado (11) y el cátodo (8) irá conectado al primer ánodo de la cadena de LEDs (9). El último cátodo de esta cadena se conectará con el borne negativo (6) del rectificador (10).

El rectificador (10) puede sustituirse por un circuito en puente de diodos tradicional. La tensión rectificadora puede filtrarse mediante un condensador acoplado a la salida del rectificador (5,6) para conseguir una alimentación más plana. No obstante, se desaconseja el uso de capacitores ya que pueden provocar el encendido no instantáneo de la fuente de luz LED, introducir un factor de potencia bajísimo, implicaría la necesidad de capacitores de tamaño considerable para una tensión tan alta y además podría provocar la muerte prematura del sistema completo (el dieléctrico interno se seca en torno a las 20kh).

La tipología del circuito integrado (11) es un regulador de corriente constante, que puede considerarse como una resistencia variable, de manera que cuando aumenta la tensión a través del dispositivo, su resistencia interna también aumenta, de manera que la corriente resultante para la cual se ha diseñado se mantenga estable. Así mismo, cuenta con un coeficiente térmico negativo, es decir, que cuanto más temperatura disipa más alta será su resistencia interna, disminuyendo de este modo la corriente de salida y protegiendo el circuito.

El circuito trabaja con una alimentación pulsante-senoidal positiva (100Hz), en este caso (230VAC/50Hz) con una tensión de pico positiva de 325,27V y el circuito integrado (11) necesita una diferencia de potencial entre ánodo-cátodo de entre 3.0V y 7.5V, y con un máximo de 120V, por lo que quedará una tensión para las cadenas de LEDs de 317V. Se han previsto varias configuraciones de las cadenas de LED (9), puesto que la tensión que no requieran éstas, estará presente en los bornes del circuito integrado (11): a menor tensión en el circuito integrado (11), menor consumo por parte de éste y menor tiempo de encendido de los LED (9); a mayor tensión en el circuito integrado (11), mayor tiempo de encendido de los LED (9) pero con mayor consumo por parte del circuito (11). En la presente invención, se considerarán cadenas de LED (9) con una suma de tensiones de entre 210V y 294V, dejando unas tensiones en el circuito integrado (11) entre 107V y 31V, respectivamente.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de otra realización particular del dispositivo de iluminación según la presente invención en la que se dispone de una cadena de 12 LEDs (12) conectados en serie que operan a una tensión media de 21V/20mA. Se colocarán en series de 12 unidades, con lo que su tensión en los extremos será de 252V, generando una tensión de 73V en el circuito integrado (11), con lo que se consigue un ciclo de trabajo próximo al 42%. Al tratarse de una corriente pulsante, se puede considerar la media cuadrática como punto de trabajo eficaz, por lo que el circuito integrado (11) entregará de 20 a 30mA de corriente en continua, según interese, a la cadena de LED.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de otra realización particular del dispositivo de iluminación según la presente invención, en el que se dispone de 4 cadenas de LEDs (14) conectadas en paralelo donde cada cadena comprende 12 LEDs de 21V conectados en serie. En este ejemplo de realización se dispone de un circuito integrado (13) por cada cadena de LEDs (14), de manera que los 4 circuitos integradores (13) se conectan en paralelo entre ellos, y a su vez, todos ellos se conectan en serie con las cadenas LEDs (14). Los circuitos integradores (13) suministran una corriente continua entre de 80 y 120mA, según interese, a las cadenas LEDs (14).

El ejemplo de realización mostrado en la figura 2 puede ser modificado de manera que se dispusiese de 76 LEDs conectados en serie, donde cada LED opera a una tensión media de 3.3V/20mA. La tensión en los extremos de la cadena será de 250V, operando el circuito integrado a una tensión de 73V, con lo que se consigue un ciclo de trabajo próximo al 42%. Al tratarse de una corriente pulsante, se puede considerar la media cuadrática como punto de trabajo eficaz, por lo que el circuito integrado suministrará a la cadena de LEDs una corriente en continua de entre 20 y 30mA, según interese.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de otra realización particular del dispositivo de iluminación según la presente invención, en el que se dispone de 4 cadenas (16) de 76 LEDs de 3.3V y de 4 circuitos integrados (15) también conectados en paralelo entre ellos y a su vez conectados en serie con las cadenas de LEDs (16). Los circuitos integrados (15) suministrarán a las cadenas de LEDs (16) una corriente en continua de entre 80 y 120mA, según interese.

Nótese que las realizaciones de las figuras 3 y 4 son extrapolables a otros diseños de 2, 3, 4, 5, 6, etc... LEDs conectados en paralelo, sin más que ajustando el número de circuitos integrados

(que se corresponderá con el número de LEDs conectados en paralelo), las corrientes en continua que estos inyectan en las cadenas de LEDs, y el número de LEDs que se colocarán en serie en cada una de las cadenas.

5 Para el diseño de las fuentes de luz LED objeto de la presente invención, se ha desestimado el uso de drivers de tipología convencional para la alimentación de los LED por estar dichos drivers construidos con dispositivos perecederos en el tiempo y de uso continuado, limitando la vida del dispositivo completo. También se desestima el uso de una resistencia como limitador/injector de carga en las cadenas de LEDs porque la tensión de alimentación no es  
10 continua, por lo que una variación de tensión generaría una variación de corriente, llegando a destruir los LED o incluso, el resistor en concreto. Además se desestima el uso de circuitos integrados que presenten un alto flicker.

15 Otros aspectos de diseño importantes son que se ha desestimado el uso de capacitadores, a excepción de condensadores de tántalo o plásticos que, al ser de tan baja capacidad quedarán marginados a filtros, si fuese necesario. Tampoco se emplearán ni transformadores, resistencias o transistores discretos. Preferentemente se trabajará directamente con baja tensión (230VAC/50Hz para Europa). La alimentación de la fuente de luz LED será con corriente pulsante positiva reflejo de la frecuencia de la tensión de alimentación. También se  
20 empleará como fuente de corriente para la fuente de luz LED un regulador de corriente constante (CCR en adelante), que puede entenderse como una resistencia variable, de tal modo que según aumenta o disminuye la tensión entre sus extremos, su resistencia interna variará simultáneamente para mantener una corriente de salida constante. Es decir, se trata de un transistor autopolarizado con respuesta negativa al incremento de temperatura.

25 Se emplearán series de LED en paralelo según la potencia necesaria, y se sumará la corriente total necesaria para alimentarlos y se dividirá entre la corriente que entrega cada uno de los CCR, obteniendo el número de circuitos integrados necesarios. Éstos, se dispondrán en paralelo entre sí y en serie con el grupo de LEDs en paralelo. De esta manera, la caída de un  
30 CCR no implicaría el circuito abierto en una serie de LED, sino una disminución de la corriente repartida en proporción entre todos los paralelos LED.

35 Otros aspectos de diseño a considerar es el uso el uso del cobre sobre la superficie de los circuitos impresos donde se integre la electrónica de la fuente de luz LED, prestando especial atención a la colocación de los CCR, sobre todo por su coeficiente negativo de temperatura. También se deberá tener cuidado en el circuito impreso a la hora de diseñar las pistas y establecer distancias mínimas para conservar una rigidez dieléctrica aceptable.

40 En lo relativo a la alimentación, se incorporará un rectificador de onda completa, bien mediante diodos discretos en configuración de puente o bien mediante un puente integrado, dependiendo de los valores de la corriente y el espacio para el diseño. En la elección de los diodos se deben escoger aquellos dispositivos cuyo tiempo de recuperación y de encendido sea el menor posible; son conocidos como ultrarápidos. Mejorará el flicker y el factor de potencia de la fuente de luz. El valor nominal del voltaje pico (PIV) ni el valor nominal del pico inverso (PRV) de la  
45 fuente de luz LED será nunca inferior a 600V.

Para proteger posibles incrementos puntuales de tensión o de descarga electrostática se dispondrá en la fuente de luz LED, ver figura 5, de al menos un varistor metal-óxido (18) cortocircuitado entre fase y neutro. Si el diseño lo permite, será de tecnología SMD (dispositivo  
50 de montaje superficial); en caso contrario, se puede emplear un axial tipo disco insertado en una ficha de conexión al aire. Para la protección frente a un incremento de corriente/cortocircuito se empleará un fusible (17) (formato según diseño y uso) en serie sobre una de las líneas de entrada o en ambas. Para una segunda protección, se podrá poner un

5 diodo TVS (19) (diodo supresor de transitorios de tensión) bidireccional a la salida de la etapa de rectificación (20) para limitar la tensión de salida. Si se trata de una lámpara, se dispondrá cortocircuitando el positivo con la masa. En caso de ser una luminaria, ver figura 6, (dispone de toma de tierra), se derivará el cátodo del diodo a la tierra directamente, sin pasar por masa. Igualmente, se colocará un condensador (20) apropiado (tensión máxima acuerdo al TVS) en paralelo con el diodo de supresión de transitorios (19).

10 En una realización particular se ha previsto que los reguladores de corriente constante (CCR) empleados sean del tipo "On Semiconductor NSIC" que con un mismo encapsulado, dispone de modelos de reguladores de 20, 30 y 50mA con una tensión máxima entre ánodo-cátodo (V<sub>ak-max</sub>) de 125V. La corriente inyectada (I<sub>reg</sub>) por los reguladores de corriente será constante una vez haya alcanzado la tensión umbral necesaria, ver figura 7, para un CCR de 20mA. La corriente empieza a circular superados los 1.8V y se estabiliza al llegar a los 7.5V, a una temperatura de trabajo (T<sub>A</sub>) de 25°C. Superados los 120V, entrará en avalancha inyectando más corriente y aumentando su temperatura interna, por lo que se destruirá. La tensión polarizará el CCR cuando se consiga una tensión general para toda la rama, luego dependerá de la serie de LEDs, cuál es su tensión mínima de encendido.

20 En una realización particular en la que se disponga una fuente de luz compuesta por una única cadena de LED y un sólo CCR. Se considera un valor de alimentación de 230Vac +/- 6% (243.8Vac\_max) 50Hz. Como se trata de un valor eficaz (rms), el valor de pico es: 325.22Vp. Además, como la fuente no consta de ninguna capacidad, se trabaja con un PWM (modulación por ancho de pulsos) de 100Hz. El CCR se alimenta a una tensión de 73Vpak (51Vrms) y a la cadena de LEDs con una V<sub>f\_total</sub> de 252Vp (178Vrms). No se emplean resistencias por ser un punto débil para los diseños de potencia. Con la configuración descrita se obtiene un factor de potencia entre el 0.88 y 0.92 (según la tensión de entrada) y una THDi en torno al 50% y un tiempo de encendido útil de los LEDs en torno al 42%.

30 La potencia disipada por el CCR será:  
 - V<sub>ak\_rms</sub> \* I<sub>rms</sub> = 51 \* .014 = 0.714W (para CCR de 20mA)  
 - V<sub>ak\_rms</sub> \* I<sub>rms</sub> = 51 \* .022 = 1.122W (para CCR de 30mA)  
 - V<sub>ak\_rms</sub> \* I<sub>rms</sub> = 51 \* .036 = 1.836W (para CCR de 50mA)

35 Todos ellos están por debajo de su potencia máxima de disipación (<3W) para ese tipo de encapsulado. Las mediciones reales sitúan a los dispositivos en torno a los 75°C con los diseños apropiados.

40 La temperatura que alcance el CCR debe estar dentro los márgenes establecidos en fabrica para que entregue la corriente de una forma estable sin crear variaciones en el tiempo que pudiera acarrear un incremento en el flicker o una disminución significativa en la luminosidad de la fuente. Para ello, se colocarán en el exterior de la PCB lo más alejados posibles de los LED y entre ellos mismos. Se conectarán todos ellos en paralelo y enseriados en general con todos los paralelos LED. Siempre que sea posible, pondremos todos los pads que podamos en paralelo para alojar CCR, de forma que si se diese el caso de no disponer CCR de un determinado valor, poder poner de otro valor inferior pero en mayor número, de manera que sumen la misma corriente que la que se pretendía originalmente.

50 Como se puede llegar a trabajar con cadenas muy largas de LEDs conectados en serie (por ejemplo, 76 LED si trabajan a 3.2V) se corre el riesgo de que, en el caso que uno de ellos deje de conducir la corriente, la cadena entera se apague (ocasionando adicionalmente un incremento de corriente en el resto de cadenas, si las hubiere, y su consiguiente deterioro). Para ello, se dispondrá de una sola serie pero en pequeños paralelos (según la necesidad), de

manera que para que se apagase la serie, se deberían estropear todos los LED de ese mismo paralelo, lo cual es muy improbable.

- 5 Otra opción de diseño es la disposición de las cadenas de LEDs en series en circunferencias y en paralelo con el resto de cadenas de LEDs. De esta manera, se podrán no soldar esas coronas o sectores entre sí y con un mismo diseño, poder disponer de varias potencias para las diferentes coronas o sectores (ajustando el número de CCR convenientemente).

## REIVINDICACIONES

- 1.- Fuente de luz LED caracterizada porque comprende:  
5 serie;  
- al menos una cadena formada por una pluralidad de dispositivos LED conectados en serie;  
- un rectificador de onda completa para convertir una corriente alterna de entrada en corriente continua;  
- al menos un circuito integrado semiconductor de regulación de corriente constante con respuesta negativa a incrementos de temperatura; y,  
10 donde una salida positiva del rectificador de onda completa se conecta a un ánodo del circuito integrado semiconductor, un cátodo del circuito integrado semiconductor se conecta a un ánodo libre de la cadena de dispositivos LED y donde un cátodo libre de la cadena de dispositivos LED se conecta a una entrada negativa del rectificador de onda completa.
- 15 2.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 1, caracterizada porque el rectificador de onda completa está seleccionado entre un puente de diodos discretos y un puente integrado de diodos.
- 20 3.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 2, caracterizada porque los diodos son diodos ultrarrápidos.
- 4.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 1, donde el al menos un circuito integrado semiconductor es un transistor autopolarizado.
- 25 5.- Fuente de luz LED, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la corriente alterna de entrada es una corriente pulsante-senoidal positiva con una tensión pico definida por  $V_p = V_{RMS}\sqrt{2}$  donde  $V_{RMS}$  es el voltaje eficaz y que comprende una diferencia de potencial entre la salida positiva y la entrada negativa del circuito integrado semiconductor de entre 3 y 7.5 Voltios y una tensión máxima de 120 Voltios.
- 30 6.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende 4 cadenas de LED conectadas en paralelo entre sí y cuatro circuitos integrados semiconductores conectados en paralelo entre sí, donde cada cadena LED comprende 12 diodos LED conectados en serie y donde cada diodo LED opera a una tensión media de 21V/20mA.
- 35 7.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende 76 circuitos conectados en serie, donde cada circuito comprende 4 LED conectados en paralelo, y 4 circuitos integrados semiconductores conectados en paralelo entre sí y en serie con los LED de los circuitos y donde cada diodo LED opera a una tensión media de 3.3V/20mA.
- 40 8.- Fuente de luz LED, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la fuente comprende un primer varistor metal-óxido cortocircuitado entre la fase y el neutro de la fuente de luz LED para proteger la fuente de incrementos puntuales de tensión.
- 45 9.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 8, donde la fuente de luz comprende una puesta a tierra.
- 50 10.- Fuente de luz LED, según la reivindicación 9, donde la fuente de luz comprende un segundo varistor metal-óxido cortocircuitado entre la fase y la puesta a tierra de la fuente de luz LED y un tercer varistor metal-óxido cortocircuitado entre el neutro y la puesta a tierra de la fuente de luz LED.

11.- Fuente de luz LED, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la fuente comprende un diodo supresor de transitorios de tensión bidireccional conectado entre el rectificador de onda completa y los circuitos integrados semiconductores.

5           12.- Fuente de luz LED, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la fuente comprende un fusible conectado a una línea de fase de la entrada de la fuente de luz LED.

10           13.- Fuente de luz LED, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la fuente comprende un sistema convencional de recorte parcial de onda de alimentación conectado a su entrada, para atenuar heterogéneamente todos los LEDs de la fuente de luz LED.

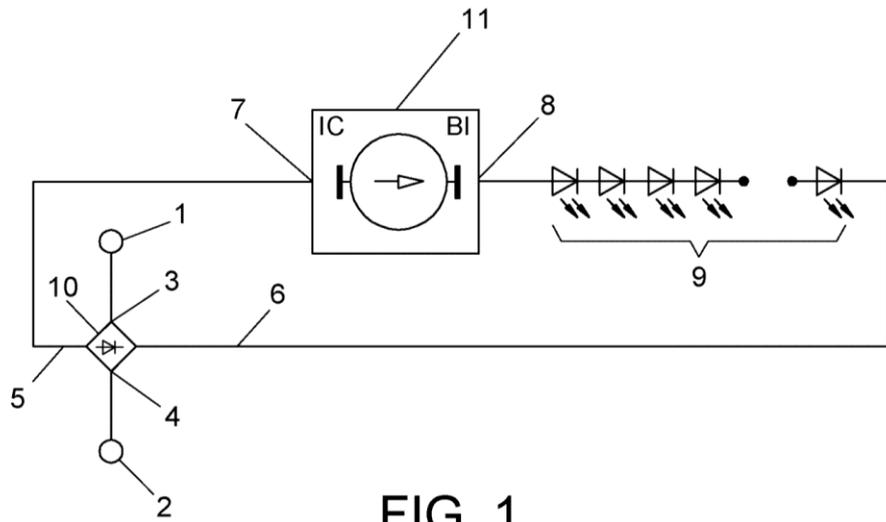


FIG. 1

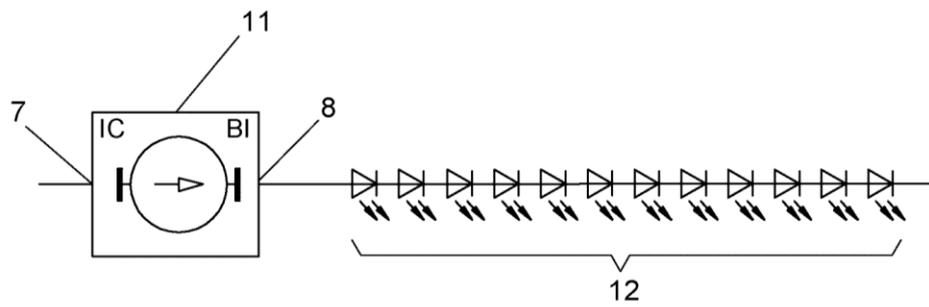


FIG. 2

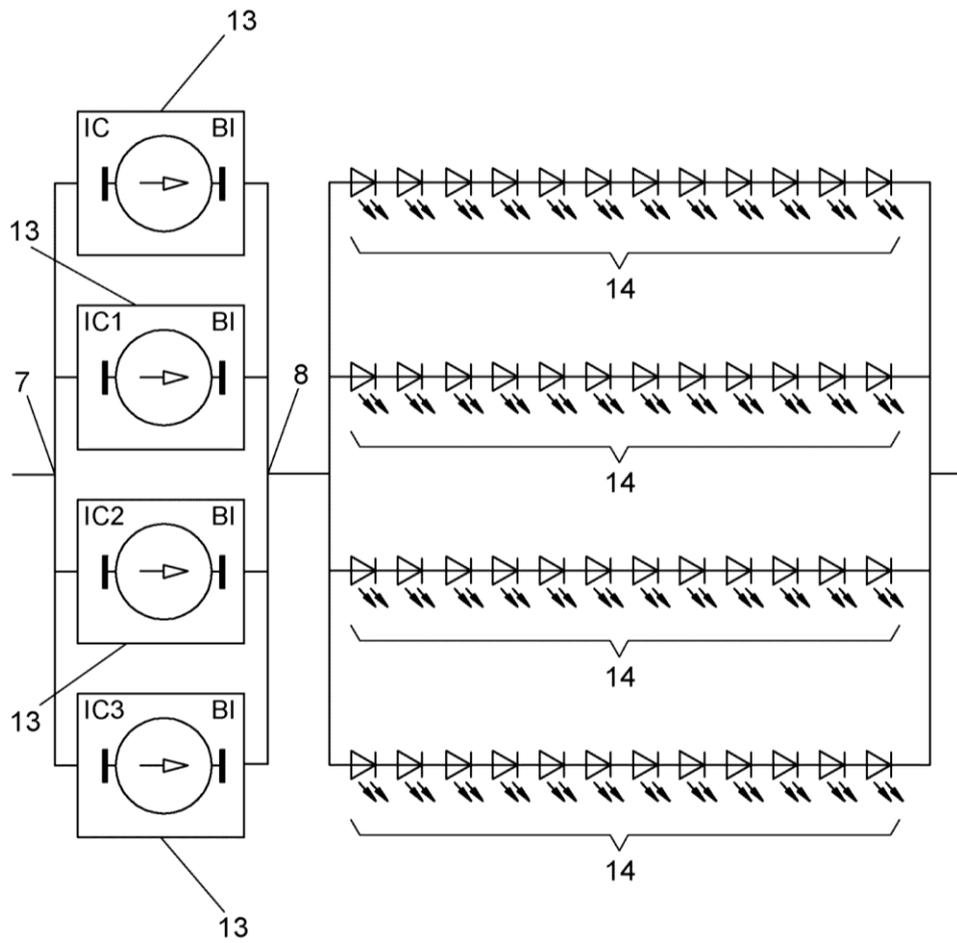


FIG. 3

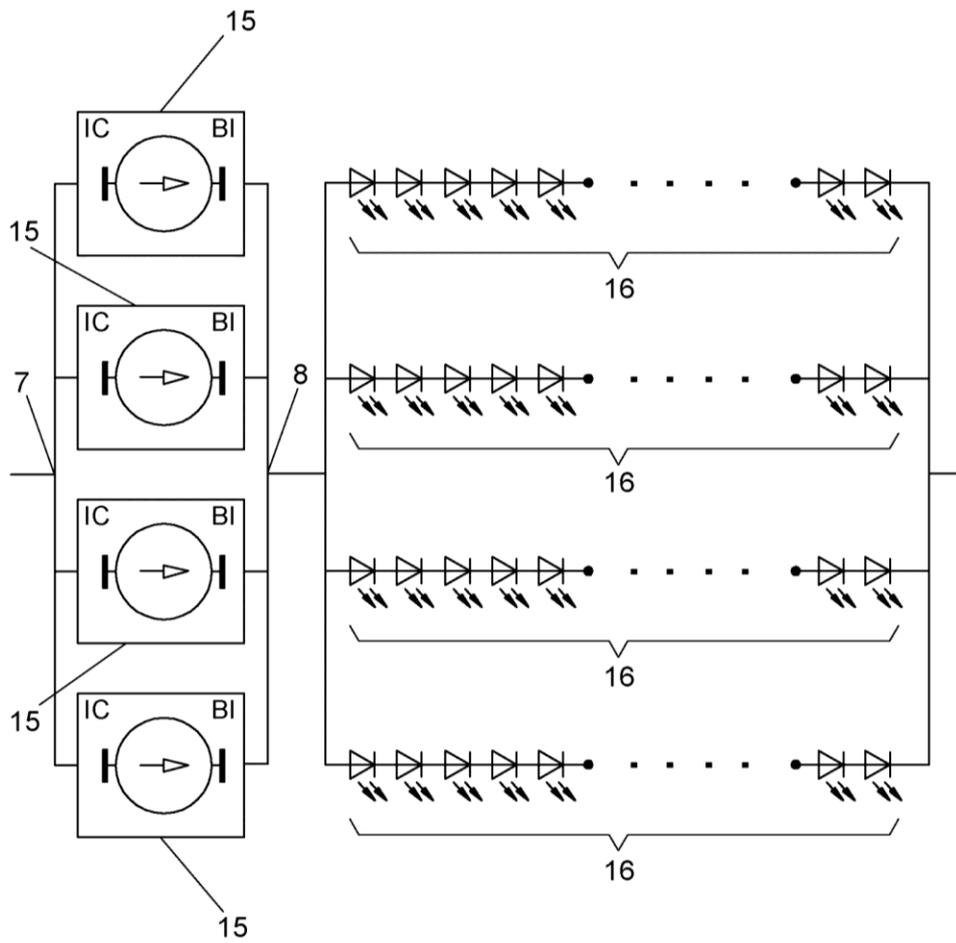


FIG. 4

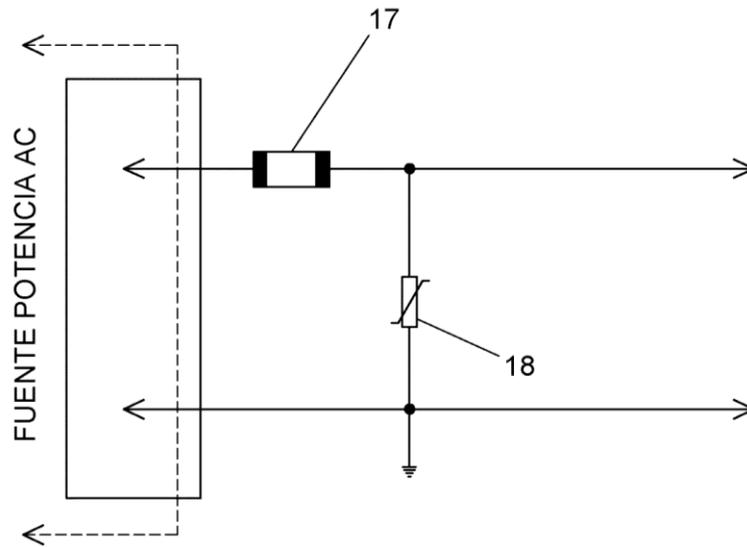


FIG. 5

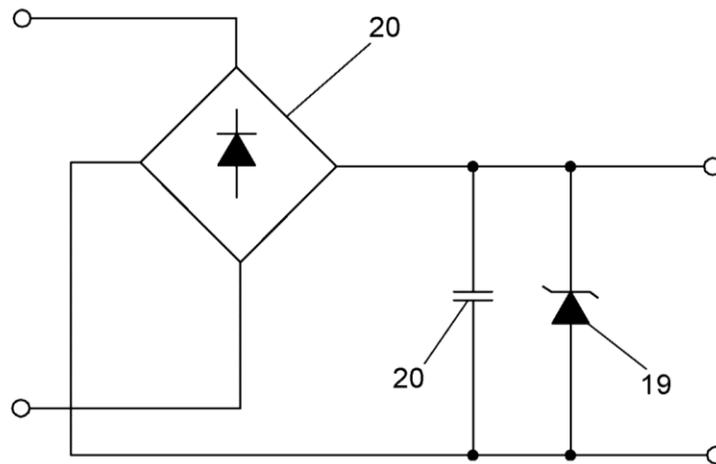


FIG. 6

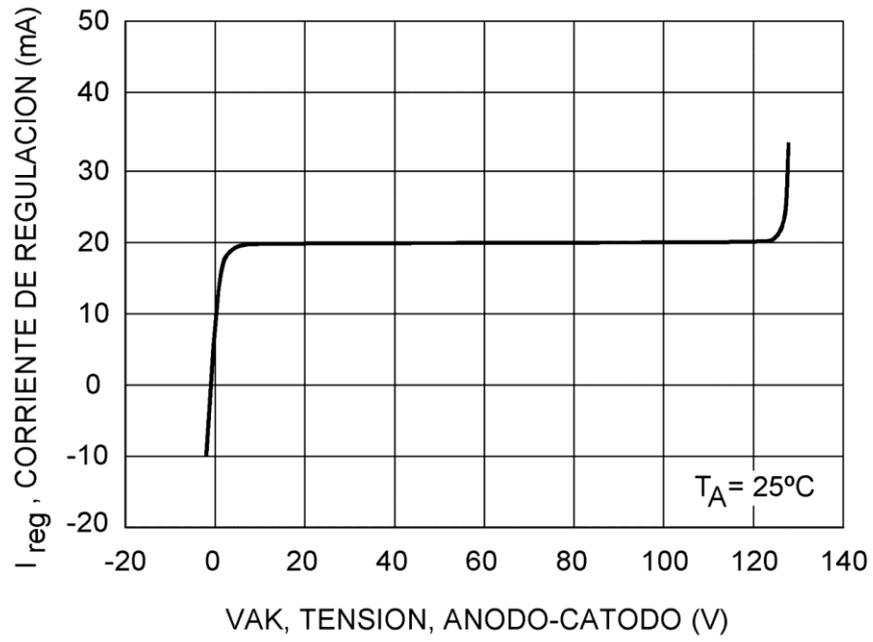


FIG. 7



- ②① N.º solicitud: 201431015  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.07.2014  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H05B37/02** (2006.01)  
**H05B33/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2012256550 A1 (AKIYAMA TAKASHI) 11/10/2012, Parágrafos [0002],[0012]; figura 13	1,2
A	WO 2014065865 A1 (LITEIDEAS LLC) 01/05/2014, Página 1, párrafo 3- página 5, párrafo 4; figura 2	1,2
A	US 2012001558 A1 (VOS MARTIN J) 05/01/2012, Resumen; figura 1	1,2
A	US 2011084619 A1 (GRAY RICHARD LANDRY et al.) 14/04/2011, Parágrafos [0006]-[0011]; figura 1	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
19.10.2015

Examinador  
M. P. Pérez Moreno

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.10.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2012256550 A1 (AKIYAMA TAKASHI)	11.10.2012
D02	WO 2014065865 A1 (LITEIDEAS LLC)	01.05.2014
D03	US 2012001558 A1 (VOS MARTIN J)	05.01.2012
D04	US 2011084619 A1 (GRAY RICHARD LANDRY et al.)	14.04.2011

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica se considera que el documento D01 es el estado de la técnica más cercano a la solicitud que se analiza.

Describe un circuito para controlar una o varias cadenas de LEDs con un rectificador y cuatro series de LEDs. Puede prevenir cortes de corriente entre varios grupos de LEDs, mediante un rectificador y una unidad de control. Evita el uso de condensadores, por su corta vida útil en comparación con la vida útil de los diodos LED. El problema técnico que resuelve es el mismo, pero la forma de realización es diferente.

El documento D02 describe un circuito alimentador de una cadena de LEDs que evita condensadores, inductores y disipadores de calor.

Consta de un circuito de rectificación y un circuito limitador de picos de corriente para alimentar la cadena de LEDs. La diferencia fundamental de la solicitud en estudio y el documento D02 es que el limitador de picos de corriente no está claramente especificado, en una realización consta de una o más resistencias. Además los diodos LEDs están conectados en paralelo en cada cadena y varias cadenas o grupos de LEDs van conectadas en serie. El experto en la materia no llegaría de manera obvia a la aplicación de estos conocimientos en la obtención del circuito reivindicado en la solicitud en estudio.

El documento D03 describe una cadena de LEDs en serie alimentada por un rectificador de diodos en puente colocado a la salida de una fuente de corriente alterna. El objeto de la invención es modificar el circuito para permitir suficiente flujo de corriente, de manera que se eliminen al máximo las distorsiones por armónicos y conseguir un factor de potencia cercano a la unidad. Lo consigue introduciendo para cada sección con uno o más LEDs un circuito con un elemento resistivo variable y un transistor acoplado al mismo. El circuito permite activar cada LED de manera independiente. En el rectificador se coloca un triac y el circuito tiene protección de sobre voltaje.

El documento D04 describe un circuito de selección para un controlador de LEDs que controla varias cadenas de LEDs , desiguales entre sí. El rectificador de puente de diodos convierte la entrada de corriente alterna en corriente DC pulsante.

Por todo lo anterior se concluye que los documentos D01-D04 no afectan al requisito de novedad ni al de actividad inventiva de las reivindicaciones 1-13, ya que no poseen las características descritas en dichas reivindicaciones, en el sentido que establecen el artículo 6 y 8.1 de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.

En conclusión, la solicitud satisface los requisitos de patentabilidad establecidos en el Art. 4.1 de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.