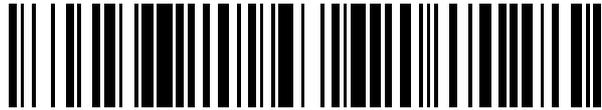


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 682**

21 Número de solicitud: 201730296

51 Int. Cl.:

**F21L 14/02** (2006.01)  
**F21S 4/28** (2006.01)  
**H05B 33/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:  
**06.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:  
**14.09.2018**

71 Solicitantes:  
**PROYECTOS Y DESARROLLOS ANDICA S.L.  
(100.0%)  
C/ Chile, Número 39, Piso Segundo Letra C  
28822 Coslada (Madrid) ES**

72 Inventor/es:  
**MARTÍN CASTRILLEJO, Diego y  
MARTÍN CASTRILLEJO, Ángel**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A DISPOSITIVOS LUMÍNICOS Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN QUE COMPRENDE EL DISPOSITIVO**

57 Resumen:

Un dispositivo para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos, comprendiendo el dispositivo: una placa de circuito impreso que comprende un circuito eléctrico; un primer terminal configurado para conectar una fuente de energía eléctrica que suministra una primera tensión eléctrica; y un segundo terminal configurado para conectar un primer dispositivo lumínico; el circuito eléctrico comprende un primer módulo de salida de tensión, comprendiendo el primer módulo de salida de tensión un primer convertidor DC a DC que proporciona una segunda tensión eléctrica en el segundo terminal cuando se recibe la primera tensión eléctrica en el primer terminal; en el que el primer convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal; y en el que el primer convertidor DC a DC además para proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal. Y un sistema de iluminación caracterizado porque comprende: un primer dispositivo para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos; y un primer dispositivo lumínico conectado al primer dispositivo.

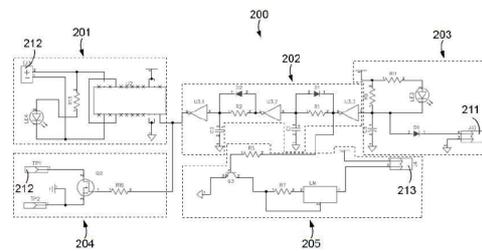


FIG. 6

## DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A DISPOSITIVOS LUMÍNICOS Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN QUE COMPRENDE EL DISPOSITIVO

5

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los equipos que suministran energía eléctrica a dispositivos lumínicos y a equipos que proporcionan luz.

10

**Antecedentes de la invención**

Los sistemas de iluminación y los dispositivos lumínicos (es decir, que emiten luz) que forman los mismos son necesarios para dotar, tanto a espacios cerrados como a espacios abiertos, de una luz suficiente para poder ver el entorno y los objetos presentes. La luz debe aportar una iluminación suficiente para poder ver con claridad y que a su vez produzca confort a las personas.

15

Recientemente se ha comenzado una transición para cambiar los dispositivos lumínicos más tradicionales como son las lámparas fluorescentes o las lámparas incandescentes por dispositivos lumínicos de tipo led, pues estas últimas generalmente tienen una vida útil más longeva y son más eficientes energéticamente que otras tecnologías lumínicas anteriores. Uno de los sectores que más está adoptando la tecnología lumínica led es el de los medios de transporte. De cara al alumbrado de medios de transporte tales como aviones o trenes, es necesario introducir lámparas, luminarias o dispositivos lumínicos (los términos lámpara, luminaria y dispositivos lumínicos se usan indistintamente en el presente documento) ajenas a los vehículos para poder disponer de luz pues en labores de instalación y/o mantenimiento en los mismos, la luz propia de los vehículos puede estar inoperativa (p. ej. las lámparas de un vehículo pueden no estar instaladas, o las lámparas pueden estar desconectadas porque se está trabajando sobre el sistema eléctrico, etc.).

20

25

Es importante poder realizar las operaciones de instalación y/o mantenimiento con un correcto alumbrado para que los operarios puedan trabajar con buenas condiciones visuales. En la actualidad, las lámparas que se emplean en estas operaciones están alimentadas eléctricamente en paralelo, empleando una fuente de energía eléctrica del mismo vehículo y/o externa al vehículo. No obstante, si se produce un cortocircuito o hay un exceso de consumo en alguna de las lámparas, por ejemplo los sistemas de protección del vehículo podrían inhabilitar el suministro de energía a todo el sistema de iluminación, dejando así sin iluminación la totalidad del vehículo. En tal caso, aparte del problema de no disponer de luz, existe el problema de poder identificar qué luminaria produce la falla, pues no puede distinguirse visualmente cuál de todas las luminarias es.

30

35

Por otra parte, dado que son necesarias varias luminarias para poder proporcionar luz suficiente a gran parte del habitáculo de semejantes vehículos, la corriente que puede circular en total en el conjunto de luminarias puede ser elevada y, por tanto, el nivel de potencia eléctrica que consumen es también elevado. Dependiendo de la configuración, la conexión y/o la desconexión del conjunto de luminarias puede ocasionar problemas de seguridad, pues al enchufar o desenchufar a la corriente dicho conjunto puede generarse un arco voltaico que queme alguno de los dispositivos del vehículo o alguna de las luminarias, o incluso provoque un incendio o daño a algún operario.

40

45

En el caso de emplear luminarias de tipo led, es también necesario suministrar una corriente con una intensidad correcta y estable a las mismas para que las luminarias proporcionen luz de forma adecuada sin dañarlas; las sobrecorrientes afectan negativamente la vida útil y el funcionamiento de las luces de tipo led.

50

Existe por lo tanto en el estado de la técnica la necesidad de un dispositivo capaz de suministrar energía eléctrica a uno o varios dispositivos lumínicos que facilite la identificación de un dispositivo lumínico con una falla, que suministre energía eléctrica de forma apropiada a los dispositivos lumínicos, y que no entrañe riesgos de seguridad cuando se conecten y/o desconecten a la fuente de energía eléctrica. Asimismo, existe la necesidad de un sistema de iluminación que esté provisto de mismas o similares características.

55

**Descripción de la invención**

La presente invención soluciona los problemas anteriormente descritos mediante un dispositivo electrónico que suministra energía eléctrica a uno o más dispositivos lumínicos conectados al mismo de forma estable y controlada de acuerdo con realizaciones preferentes de la invención, y mediante un sistema de iluminación asociado de acuerdo con realizaciones preferentes de la invención.

60

En un primer aspecto de la invención se presenta un dispositivo para suministrar energía eléctrica a uno o más dispositivos lumínicos, comprendiendo el dispositivo:

65

una placa de circuito impreso que comprende un circuito eléctrico;

un primer terminal configurado para conectar una fuente de energía eléctrica que suministra una

primera tensión eléctrica; y

un segundo terminal configurado para conectar un primer dispositivo lumínico;

el circuito eléctrico comprende un primer módulo de salida de tensión, comprendiendo el primer módulo de salida de tensión un primer convertidor DC a DC que proporciona una segunda tensión eléctrica en el

segundo terminal cuando se recibe la primera tensión eléctrica en el primer terminal;

el primer convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal; y

el primer convertidor DC a DC además para de proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal.

El dispositivo para suministrar energía eléctrica puede ser un dispositivo electrónico tal como una placa de control, o una o más placas de control interconectadas entre sí. El dispositivo puede incluir un soporte sobre el cual se dispone o se sujeta la placa de circuito impreso (también denominado PCB en lo sucesivo, por sus siglas en inglés correspondientes a Printed Circuit Board), así como también puede incluir una carcasa o una caja en cuyo interior resida la placa de circuito impreso (con o sin soporte).

El dispositivo recibe, a través del primer terminal, una tensión eléctrica procedente de una fuente de energía eléctrica ajena al dispositivo que energiza el circuito eléctrico del PCB. El circuito eléctrico y, por ende, el PCB están conectados eléctricamente al segundo terminal, al cual a su vez se puede conectar el primer dispositivo lumínico.

El convertidor DC a DC del primer módulo de salida de tensión, que forma parte del circuito eléctrico, energiza el primer dispositivo lumínico cuando este está conectado al segundo terminal mientras el dispositivo recibe la tensión eléctrica en el primer terminal. El convertidor DC a DC también detecta si existe una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal (es decir, si existe una sobrecarga o un cortocircuito en el primer dispositivo lumínico conectado al segundo terminal del dispositivo) y para la energización en caso de detección positiva, pudiendo de este modo evitar (aparte de un gasto energético innecesario, pues la energía suministrada se acabará disipando) sobrecalentamiento en los conductores eléctricos que pueden ocasionar un incendio (p. ej. en el interior de un vehículo donde uno o varios operarios están realizando labores de mantenimiento). Es decir, el convertidor DC a DC no proporciona la segunda tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal. El convertidor DC a DC puede monitorizar la cantidad de corriente que se proporciona a la salida del mismo y en caso de que la cantidad de corriente esté por debajo o por encima de un rango de intensidad de corrientes aceptado, el convertidor DC a DC puede desactivar la salida de tensión pues la razón del desajuste en la cantidad de corriente que proporciona puede deberse a una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal.

En algunas realizaciones, el convertidor DC a DC proporciona la segunda tensión eléctrica con una tensión constante cuando la primera tensión eléctrica recibida está comprendida en un rango de tensiones eléctricas.

El convertidor DC a DC puede estabilizar la tensión (p. ej. a una tensión de salida de 24 voltios) que suministra al primer dispositivo lumínico y, por tanto, la potencia y corriente que se suministran al mismo. Esa tensión de salida se puede proporcionar pese a que la primera tensión eléctrica que recibe el dispositivo no sea estable, es decir, que el nivel de tensión que energiza el dispositivo tenga fluctuaciones (p. ej. en un rango entre 18 V y 36 V). A la entrada del convertidor DC a DC llega una tensión dependiente de la primera tensión eléctrica recibida en el dispositivo, y en la salida del convertidor DC a DC se proporciona una tensión eléctrica con un nivel de tensión dependiente del nivel de tensión de la primera tensión eléctrica. La tensión eléctrica proporcionada se genera en el convertidor DC a DC por lo que no es la primera tensión eléctrica recibida reconvertida a otro nivel de tensión; esto permite que las irregularidades que puedan existir en la primera tensión eléctrica no se transfieran a la segunda tensión eléctrica. Cuando por ejemplo se energizan dispositivos lumínicos de tipo led, esto es, si se energiza un primer dispositivo lumínico que es una luminaria led, es conveniente hacerlo con una corriente que tenga una intensidad sustancialmente constante para que el nivel de luz proporcionada no varíe (una luz con intensidad lumínica que va variando con el tiempo cansa la vista y no produce confort) y que la electrónica de la luminaria no se vea castigada. En algunas realizaciones, el convertidor DC a DC vuelve a proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando, tras haber parado de proporcionar la segunda tensión eléctrica al detectar la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal, detecta que la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal ha cesado.

El convertidor DC a DC puede detectar la existencia de la sobrecarga o el cortocircuito de forma cíclica cada cierto tiempo y, cuando detecta que una sobrecarga o cortocircuito existente ha desaparecido, puede volver a energizar el primer dispositivo lumínico.

En algunas realizaciones, el circuito eléctrico además comprende un primer módulo temporizador que retrasa temporalmente un suministro de energía eléctrica para alimentar el primer módulo de salida de tensión cuando se inicia recepción de la primera tensión eléctrica o se conecta el primer dispositivo lumínico al segundo terminal. En algunas de estas realizaciones, el primer módulo temporizador comprende una pluralidad de puertas lógicas NOT y una pluralidad de componentes electrónicos pasivos.

Dado que se retrasa la alimentación al primer módulo de salida de tensión, el primer convertidor DC a DC proporciona la segunda tensión eléctrica en el segundo terminal de forma retrasada temporalmente con respecto a uno de los dos siguientes instantes: cuando se comienza a suministrar la primera tensión eléctrica al dispositivo, o cuando se conecta el primer dispositivo lumínico al segundo terminal. Esto es particularmente ventajoso para evitar que se generen picos de corriente por conectar varios dispositivos lumínicos (es necesario que pase un periodo de tiempo para que se estabilice la corriente), algo que puede afectar negativamente a los conductores eléctricos (pueden no estar preparados para soportar corrientes de muy elevada intensidad). Asimismo los picos de corriente pueden activar un mecanismo de seguridad de un sistema de protección (p. ej. de un vehículo en el que se están realizando operaciones de mantenimiento y donde el vehículo es la fuente de energía eléctrica que energiza el dispositivo) que controla que la corriente correspondiente a la primera tensión eléctrica no exceda una determinada intensidad; el mecanismo de seguridad puede cortar el suministro de tensión, por lo que al no energizarse el dispositivo tampoco se pueden energizar dispositivos lumínicos conectados al mismo. A título de ejemplo, el retraso temporal que proporciona el primer módulo temporizador puede ser de entre 0 y 10 segundos, por ejemplo 1,5 segundos, 2 segundos, 3 segundos, etc.

En algunas realizaciones, el circuito eléctrico además comprende un primer módulo de conexión en frío para el primer terminal. En algunas de estas realizaciones, el primer módulo de conexión en frío comprende un terminal de detección de conexión de la fuente de energía eléctrica al primer terminal.

El primer módulo de conexión en frío no permite que circule corriente por el circuito eléctrico hasta que detecte que se ha realizado una conexión correcta en el primer terminal, particularmente una conexión de la fuente de energía eléctrica; asimismo, el primer módulo de conexión en frío para la circulación de corriente por el circuito eléctrico cuando detecta que se está produciendo una desconexión en el primer terminal. La conexión en frío permite evitar que se produzcan arcos voltaicos en las inmediaciones del dispositivo por la existencia de una corriente eléctrica circulando por el circuito eléctrico cuando no hay una buena conexión en el primer terminal, por ejemplo durante la conexión y/o desconexión de la fuente de energía eléctrica. Para tal fin, el primer módulo de conexión en frío comprueba que todos los pines o patas de la fuente de energía eléctrica están conectados al dispositivo (p. ej. al primer terminal del mismo, o a un conector conectado eléctricamente al primer terminal) para cerrar el circuito y permitir la circulación de corriente. Por ejemplo dos pines o patas del conector de la fuente de energía eléctrica pueden ser de control y tener una longitud más corta que el resto de pines o patas, los cuales indican que el conector está bien conectado únicamente cuando hay conectividad eléctrica (al ser más cortos, mientras el conector se conecta o se desconecta, estos pines son los últimos en conectarse al dispositivo o los primeros en desconectarse). Análogamente, el primer terminal puede estar provisto de pines similares que hacen la misma función. En ambos casos, el terminal de detección de conexión detecta que hay conectividad eléctrica para abrir o cerrar el circuito eléctrico.

En algunas realizaciones, el dispositivo además comprende uno o más ventiladores; el circuito eléctrico además comprende un módulo de regulación del uno o más ventiladores; y el primer módulo temporizador además activa los uno o más ventiladores a través del módulo de regulación.

El uno o más ventiladores puede ayudar a disipar el calor que disipa el dispositivo y el PCB. El módulo de regulación permite ajustar la velocidad del uno o más ventiladores para así poder adaptar la capacidad de refrigeración al calor que se pueda estar generando en el dispositivo.

En algunas realizaciones, el dispositivo además comprende un tercer terminal configurado para conectar un segundo dispositivo lumínico; el circuito eléctrico además comprende un segundo módulo de salida de tensión, comprendiendo el segundo módulo de salida de tensión un segundo convertidor DC a DC que proporciona una tercera tensión eléctrica en el tercer terminal cuando se recibe la primera tensión eléctrica; el segundo convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el tercer terminal; y el segundo convertidor DC a DC además para de proporcionar la tercera tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el tercer terminal.

El dispositivo puede energizar un segundo dispositivo lumínico incluso mientras energiza el primer dispositivo lumínico.

En algunas realizaciones, el segundo convertidor DC a DC proporciona la tercera tensión eléctrica con una tensión constante cuando la primera tensión eléctrica recibida está comprendida en el rango de tensiones eléctricas.

En algunas realizaciones, el segundo convertidor DC a DC vuelve a proporcionar la tercera tensión eléctrica cuando, tras haber parado de proporcionar la tercera tensión eléctrica al detectar la sobrecarga o el cortocircuito en el tercer terminal, detecta que la sobrecarga o el cortocircuito en el tercer terminal ha cesado.

El segundo convertidor DC a DC puede funcionar de forma similar a la antes descrita en relación con el primer convertidor DC a DC.

En algunas realizaciones, el segundo convertidor DC a DC proporciona la tercera tensión eléctrica con una potencia diferente a una potencia con la que el primer convertidor DC a DC proporciona la segunda tensión eléctrica.

5 El dispositivo puede proporcionar distintas tensiones eléctricas con distinta potencia para energizar el primer y segundo dispositivos lumínicos, por ejemplo puede proporcionar tensiones de 24 V en cada uno del segundo y tercer terminal pero con intensidades de corriente distintas como 3 amperios y 500 miliamperios, respectivamente.

10 En un segundo aspecto de la invención se presenta un sistema de iluminación que comprende:  
un primer dispositivo para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con el primer aspecto de la invención; y  
un primer dispositivo lumínico conectado al primer dispositivo.

15 El sistema de iluminación puede energizar correctamente el primer dispositivo lumínico para que la luz que este proporcione sea estable, es decir, sin fluctuaciones de intensidad lumínica. El sistema está protegido contra fallas tales como sobrecargas o cortocircuitos que puedan producirse en el primer dispositivo lumínico, así como contra arcos voltaicos que se pueden generar durante la conexión y/o desconexión del primer dispositivo lumínico al dispositivo.

20 El sistema de iluminación puede ser un equipo de mantenimiento que se puede emplear convenientemente, por ejemplo, en operaciones de instalación y mantenimiento en estancias o habitáculos como el interior de un vehículo como un avión o un tren.

25 En algunas realizaciones, el sistema además comprende:  
un segundo dispositivo para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con el primer aspecto de la invención; y  
un segundo dispositivo lumínico conectado al segundo dispositivo.

30 El sistema de iluminación puede energizar correctamente ambos dispositivos lumínicos, incluso cada uno con una potencia distinta.

35 En algunas realizaciones, cada dispositivo lumínico (es decir, el primer dispositivo lumínico; o el primer dispositivo lumínico y el segundo dispositivo lumínico) comprende un tubo de material plástico, preferentemente polivinilo o polimetilmetacrilato (p. ej. plexiglás); y el tubo comprende en su interior:  
un elemento metálico que comprende un tubo metálico o un fleje metálico; y  
una pluralidad de tiras de leds adheridas al elemento metálico.

40 Los dispositivos lumínicos pueden ser cómodos de manejar o portar por un usuario gracias a su estructura. El tubo de polivinilo o polimetilmetacrilato deja pasar la luz proporcionada por la pluralidad de tiras de leds que hay en el interior del mismo y, a su vez, permite ser agarrado al no transferirse excesivo calor al mismo, pues el calor que disipan los leds se mantiene, en gran medida, en el elemento metálico.

45 Cuando el tubo es de polivinilo, el tubo además puede permitir que durante su manipulación sea arqueado o incluso doblado gracias a su flexibilidad; en algunas de estas realizaciones, el tubo de polivinilo además comprende silicona en el interior del tubo (silicona que rellena el tubo), lo cual aumenta la flexibilidad y resistencia del tubo. Cuando el tubo es de polimetilmetacrilato (p. ej. plexiglás), el tubo es rígido. Dependiendo de la aplicación, la elección en el material del tubo puede facilitar la realización de operaciones de instalación y mantenimiento en estancias o habitáculos como el interior de un vehículo como un avión o un tren, pues en unos casos pueden ser más convenientes dispositivos lumínicos flexibles, mientras que en otros casos pueden ser más convenientes dispositivos lumínicos rígidos.

50 En algunas realizaciones, en cada dispositivo lumínico, la pluralidad de tiras de leds comprende una primera tira de leds dispuesta en una primera cara del elemento metálico, y una segunda tira de leds dispuesta en una cara del elemento metálico opuesta a la primera cara.

55 Los dispositivos lumínicos pueden proporcionar luz en dos direcciones opuestas al disponerse una tira de leds sobre una cara del elemento metálico y otra tira de leds sobre una cara opuesta del elemento metálico. Esto permite que operarios que trabajan, por ejemplo, en una zona baja (p. ej. a ras de suelo) dispongan de luz y otros operarios que trabajan, por ejemplo, en una zona alta y próxima también dispongan de luz. O que si el sistema se sitúa, por ejemplo, en el pasillo de una cabina de un avión, los dispositivos lumínicos pueden proporcionar luz hacia un conjunto de asientos a un lado del pasillo y hacia un conjunto de asientos al otro lado del pasillo.

60 En algunas realizaciones, el sistema además comprende al menos un conector configurado para conectar otro sistema de iluminación y suministrar energía eléctrica al otro sistema de iluminación, en el que el otro sistema de iluminación al menos comprende:

un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la invención y un dispositivo lumínico conectado al dispositivo.

El sistema de iluminación, además de proporcionar luz, también puede suministrar energía eléctrica a sistemas similares o idénticos al poder conectar estos en cascada al mismo. Es decir, el sistema de iluminación puede energizar dispositivos lumínicos que proporcionan luz así como energizar otros sistemas que a su vez también proporcionan luz. Esto permite que el sistema pueda ser modular y que se puedan unir varios de sistemas de iluminación en cascada para poder realizar el alumbrado de un espacio amplio o largo (p. ej. un vagón de tren, una cabina de un avión, etc.).

Ventajas similares a las descritas con respecto al dispositivo del primer aspecto de la invención pueden ser también aplicables al sistema del segundo aspecto de la invención.

Estas y otras ventajas de la invención serán aparentes a la luz de la descripción detallada de la misma.

### **Breve descripción de las figuras**

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con ejemplos de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de la descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Las figuras 1 a 5 ilustran esquemáticamente dispositivos para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con realizaciones de la invención.

La figura 6 ilustra un circuito eléctrico adecuado para un dispositivo de acuerdo con una realización.

Las figuras 7 y 8 ilustran sistemas de iluminación de acuerdo con realizaciones de la invención.

La figura 9 ilustra esquemáticamente una caja con conectores adecuada para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización.

La figura 10 ilustra un dispositivo lumínico adecuado para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización.

La figura 11 ilustra parcialmente un dispositivo lumínico adecuado para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización.

La figura 12 ilustra una conexión en cascada de una pluralidad de sistemas de iluminación de acuerdo con una realización.

La figura 13 ilustra una cabina de un avión con una pluralidad en cascada de sistemas de iluminación de acuerdo con una realización.

### **Descripción de un modo de realización de la invención**

La figura 1 muestra un dispositivo 101 capaz de suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con una realización. El dispositivo 101 comprende un primer terminal 111 configurado para conectar una fuente de energía eléctrica (no ilustrada) que suministra una primera tensión eléctrica, y un segundo terminal 112 configurado para conectar un dispositivo lumínico (no ilustrado). El dispositivo 101 además comprende una placa de circuito impreso (no ilustrada) que incluye un módulo de salida de tensión 121 (en un circuito eléctrico comprendido en el PCB).

El módulo de salida de tensión 121 está conectado eléctricamente al primer y segundo terminales 111, 112, y está configurado para proporcionar una segunda tensión eléctrica en el segundo terminal 112 con la que puede energizar un dispositivo lumínico que se conecte al segundo terminal 112. Cuando el dispositivo 101 recibe la primera tensión eléctrica en el primer terminal 111, el dispositivo 101 alimenta eléctricamente el módulo de salida de tensión 121, el cual proporciona la segunda tensión eléctrica.

El módulo de salida de tensión 121 está además configurado para detectar si se produce una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal 112 y, en caso de producirse tal evento, también está configurado para parar de proporcionar la segunda tensión eléctrica en el segundo terminal 112. Al cortar el suministro al segundo terminal 112, el dispositivo 101 evita que se produzca un sobrecalentamiento en los conductores eléctricos tanto externos al dispositivo 101 como internos al mismo (debido a la circulación de corriente eléctrica) disminuyendo así la probabilidad de que se produzca un incendio.

La figura 2 muestra un dispositivo 102 capaz de suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con una realización. El dispositivo 102 comprende el primer terminal 111, el segundo terminal 112, el módulo de salida de tensión 121, y un módulo temporizador 131 (en un PCB que comprende un circuito eléctrico, no ilustrados). El módulo temporizador 131 está conectado eléctricamente al primer terminal 111 y al módulo de salida de tensión 121; y el módulo de salida de tensión 121 está conectado eléctricamente al segundo terminal 112.

Cuando se recibe suministro de energía eléctrica en el primer terminal 111, es decir, cuando se recibe la primera tensión eléctrica de una fuente de energía, se energiza el módulo temporizador 131. El módulo temporizador 131 está configurado para energizar el módulo de salida de tensión 121 con un determinado retraso temporal con respecto al momento en el que se inició la recepción de la primera tensión eléctrica en el primer terminal 111, y/o con respecto al momento en el que se conecta un dispositivo lumínico en el segundo terminal 112. Al retrasar la alimentación del módulo de salida de tensión 121, también se retrasa la alimentación a otros dispositivos conectados al dispositivo 102, por lo que se puede evitar que varios dispositivos conectados en cascada se enciendan simultáneamente, lo cual generaría picos de corriente capaces de dañar los conductores eléctricos empleados y/o uno o más dispositivos. El sistema o la fuente que proporciona la primera tensión eléctrica en el primer terminal 111 puede estar provisto de sistemas de protección para evitar que esto ocurra, no obstante los mecanismos de protección que se suelen emplear consisten en cortar el suministro energético, por lo que no sería posible alumbrar.

La figura 3 muestra un dispositivo 103 capaz de suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con una realización. El dispositivo 103 comprende el primer terminal 111, el segundo terminal 112, el módulo de salida de tensión 121, el módulo temporizador 131, y un módulo de conexión en frío 141 (en un PCB que comprende un circuito eléctrico, no ilustrados). El módulo de conexión en frío 141 está conectado eléctricamente al primer terminal 111 y al módulo temporizador 131, el cual a su vez está conectado eléctricamente al módulo de salida de tensión 121; el módulo de salida de tensión 121 está conectado eléctricamente al segundo terminal 112.

El módulo de conexión en frío 141 está configurado para mantener el circuito eléctrico abierto hasta que una fuente de energía eléctrica esté bien conectada en el primer terminal 111. Asimismo, estando el circuito eléctrico cerrado mientras el dispositivo 103 está funcionando, el módulo de conexión en frío 141 también está configurado para abrir el circuito eléctrico cuando la fuente de energía eléctrica comienza a ser desconectada (pero aún no se ha completado su desconexión). Al no circular corriente por el circuito eléctrico hasta que el módulo de conexión en frío 141 lo permite (únicamente cuando hay una buena conexión entre el dispositivo 103 y una fuente de energía eléctrica en el primer terminal 111), se evita que se produzcan arcos voltaicos entre el dispositivo 103 y la fuente de energía eléctrica que podrían dañar tanto el dispositivo 103 como la fuente de energía eléctrica así como cualquier otro dispositivo conectado a uno de ambos. Otro de los riesgos de los arcos voltaicos es que pueden alcanzar una persona y hierirla, algo que con el módulo de conexión en frío 141 se llega a evitar.

La figura 4 muestra un dispositivo 104 capaz de suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con una realización. El dispositivo 104 comprende el primer terminal 111, el segundo terminal 112, el módulo de salida de tensión 121, el módulo temporizador 131, el módulo de conexión en frío 141, un módulo de potencia 151 y un módulo de regulación 161 (en un PCB que comprende un circuito eléctrico, no ilustrados) de uno o más ventiladores que el dispositivo 104 también comprende (no ilustrados). Los distintos módulos del dispositivo 104 están conectados eléctricamente de forma similar al dispositivo 103. El módulo temporizador 131 también está conectado eléctricamente al módulo de potencia 151 y al módulo de regulación 161. El módulo de potencia 151 se conecta eléctricamente al segundo terminal 112 al igual que el módulo de salida de tensión 121.

El dispositivo 104 además comprende medios de conmutación (no ilustrados) que permiten conmutar selectivamente (ilustrado con líneas discontinuas) entre el módulo de salida de tensión 121 y el módulo de potencia 151. Así, el módulo temporizador 131 energiza el módulo de salida de tensión 121 o el módulo de potencia 151, y el que está energizado de estos dos es el que está acoplado eléctricamente al segundo terminal 112 para proporcionar la tensión eléctrica al dispositivo que se conecte en el segundo terminal 112. El módulo de potencia 151 está configurado para proporcionar una tensión eléctrica con una potencia mayor que el módulo de salida de tensión 121, lo cual permite al dispositivo 104 ser adaptado al dispositivo o dispositivos que se conecten en el segundo terminal 112.

El mismo dispositivo puede proporcionar una alimentación eléctrica de potencia que permita energizar otros dispositivos que puedan no ser lumínicos, por ejemplo. A este respecto, el dispositivo puede comprender un terminal adicional configurado para conectar una fuente de energía eléctrica adicional, por ejemplo una fuente de alimentación, que energice los componentes electrónicos activos del primer módulo de potencia. Los medios de conmutación permiten elegir selectivamente si el primer módulo de potencia o el primer módulo de salida de tensión debe proporcionar una alimentación eléctrica en el segundo terminal.

La figura 5 muestra un dispositivo 105 capaz de suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo

5 con una realización. El dispositivo 105 comprende el primer terminal 111, un segundo terminal 112 configurado para conectar un primer dispositivo lumínico (no ilustrado), un tercer terminal 113 configurado para conectar un segundo dispositivo lumínico (no ilustrado), un primer módulo de salida de tensión 121, un segundo módulo de salida de tensión 122, un primer módulo temporizador 131, un segundo módulo temporizador 132, un primer módulo de conexión en frío 141 y un segundo módulo de conexión en frío 142 (en un PCB que comprende un circuito eléctrico, no ilustrados). El primer módulo de conexión en frío 141 está conectado eléctricamente al primer terminal 111 y al primer módulo temporizador 131; el primer módulo temporizador 131 está conectado eléctricamente al primer módulo de salida de tensión 121; y el primer módulo de salida de tensión 121 está conectado eléctricamente al segundo terminal 112. El segundo módulo de conexión en frío 142 está conectado eléctricamente al primer terminal 111 y al segundo módulo temporizador 132; el segundo módulo temporizador 132 está conectado eléctricamente al segundo módulo de salida de tensión 122; y el segundo módulo de salida de tensión 122 está conectado eléctricamente al tercer terminal 113.

15 Cuando el dispositivo 105 recibe una primera tensión eléctrica en el primer terminal 111 (procedente de una fuente de energía eléctrica), puede proporcionar una segunda tensión eléctrica en el segundo terminal 112, y/o una tercera tensión eléctrica en el tercer terminal 113. De este modo puede llegar a energizar dos dispositivos lumínicos conectados a sendos segundo y tercer terminales 112, 113. Las potencias (o, equivalentemente, la intensidad de las corrientes) de la segunda y tercera tensiones eléctricas pueden ser distintas, por tanto distintos tipos de dispositivos lumínicos pueden funcionar gracias al dispositivo 105.

20 La figura 6 ilustra un circuito eléctrico 200 adecuado para un dispositivo para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo con una realización. El circuito eléctrico 200 incluye un módulo de salida de tensión 201, un módulo temporizador 202, un módulo de conexión en frío 203, un módulo de potencia 204, un módulo regulador 205 para controlar uno o más ventiladores conectados al terminal o puerto 213.

25 El módulo de conexión en frío 203 está conectado eléctricamente al primer terminal o puerto 211 donde se puede conectar una fuente de energía eléctrica para recibir, en el circuito eléctrico 200, una primera tensión eléctrica. El dispositivo que incluye el circuito eléctrico 200 puede incluir, en el módulo de conexión en frío 203, un indicador visual (LE3) de tipo led que indica si hay un dispositivo conectado al primer terminal o puerto 211 correctamente (es decir, el indicador visual se enciende si el módulo de conexión en frío 203 cierra el circuito).

30 Al módulo temporizador 202 llega una tensión alta o baja del módulo de conexión en frío 203 para energizar el resto del circuito eléctrico 200. La primera puerta lógica NOT (U3.3) invierte la tensión, y la segunda puerta lógica NOT (U3.2) tendrá a su entrada una tensión baja o alta en función de la salida de la puerta lógica NOT (U3.3) y el estado de un condensador en paralelo (C1), el cual tarda un tiempo en cargarse. El tiempo de carga del condensador (C1) es parte del retraso temporal que introduce el módulo temporizador 202. Asimismo, la tercera puerta lógica NOT (U3.1) invierte la tensión baja o alta en su entrada, la cual está condicionada a la tensión de la salida de la segunda puerta lógica NOT (U3.2) y al estado de un condensador en paralelo (C2), el cual también se cargará dependiendo de la corriente que exista y, por tanto, también introducirá un retraso temporal.

35 El módulo temporizador 202 energiza el módulo de salida de tensión 201 o el módulo de potencia 204, los cuales pueden ser seleccionados con medios de conmutación como, por ejemplo pero sin limitación, la activación o desactivación de un circuito integrado U2 o de un transistor Q2. En algunas realizaciones, gracias a la modularidad del circuito eléctrico, el mismo solo está provisto de un módulo de salida de tensión 201 o de un módulo de potencia 204, pues según el tipo de aplicación del dispositivo puede no ser necesario disponer de ambos módulos.

40 El módulo de salida de tensión 201 está conectado a un segundo terminal o puerto 212 donde se proporciona una segunda tensión eléctrica originada en el módulo de salida de tensión 201. En esta realización, el módulo de salida de tensión 201 incluye el circuito integrado U2 que comprende un convertidor DC a DC. El convertidor DC a DC recibe una tensión en un terminal o puerto de entrada del mismo, y proporciona una tensión en un terminal o puerto de salida del mismo. La tensión que el convertidor DC a DC proporciona depende del nivel de tensión que llega al circuito eléctrico 200 a través del primer terminal o puerto 211, no obstante es una tensión que se produce en el propio convertidor por lo que cualquier irregularidad que pueda existir en la primera tensión eléctrica no aparece en la tensión eléctrica generada por el convertidor. El convertidor DC a DC puede proporcionar una tensión eléctrica estable y constante (p. ej. 24 V) aunque la primera tensión eléctrica fluctúe, estando la primera tensión eléctrica comprendida, por ejemplo, en un rango de tensiones eléctricas de entre 18 V y 36 V. El convertidor DC a DC también puede detectar si hay una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal 212 a base de medir la cantidad de corriente que el convertidor DC a DC suministra, pues un valor fuera de una ventana que se preestablece en el convertidor DC a DC indica tal evento; es decir, si la corriente medida tiene una intensidad por encima de un umbral máximo o por debajo de un umbral mínimo, se determina la existencia de una posible sobrecarga o cortocircuito. Aparte, se puede proporcionar un indicador visual (LE4) para mostrar si se está proporcionando la segunda tensión eléctrica al segundo terminal o puerto 212.

65 El módulo de salida de potencia 204 permite proporcionar una alimentación eléctrica de alta potencia en el segundo terminal o puerto 212 (ilustrado como TP1 y diferente a J3 solo por motivos ilustrativos, no obstante

ambos están conectados al mismo terminal). Un componente electrónico activo tal como un transistor MOSFET (Q2) puede proporcionar la alimentación eléctrica de alta potencia mientras está alimentado por una fuente de energía a través de un terminal (TP2), siendo esta fuente de energía distinta a la que suministra la primera tensión eléctrica en el primer terminal o puerto 211, por ejemplo una fuente de alimentación adicional.

5 El módulo regulador 205 recibe una tensión eléctrica del módulo temporizador 202, y a través de un transistor (Q3) activa, desactiva y/o regula el funcionamiento de uno o más ventiladores conectados al terminal 213. La corriente del transistor pasa por una resistencia (R7) y un regulador de tensión (LM) antes de llegar al uno o más ventiladores.

10 En otras realizaciones, un dispositivo para suministrar energía eléctrica a dos dispositivos lumínicos puede comprender un circuito eléctrico similar al circuito eléctrico 200 pero duplicado, donde cada una de las dos partes (entendiéndose como una parte la agrupación de los módulos 201-204 del circuito eléctrico 200) proporciona una tensión eléctrica a un dispositivo lumínico. En estas realizaciones, las dos partes pueden estar conectadas entre sí a través del módulo de regulación 205, el cual es común a ambas partes; la conexión se puede realizar por medio de un transistor en paralelo con el transistor (Q3).

15 La figura 7 ilustra un sistema de iluminación 301 de acuerdo con una realización. El sistema de iluminación 301 comprende un dispositivo 310 para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos de acuerdo al primer aspecto de la invención y un dispositivo lumínico 330 conectado al dispositivo 310 a través de un conductor eléctrico 340. El sistema de iluminación 301 está configurado para recibir conexión de una fuente de energía eléctrica externa al sistema de iluminación 301, por ejemplo a través de uno o más conectores (no ilustrados). Por medio de la tensión eléctrica recibida de la fuente de energía eléctrica externa, el dispositivo 310 se energiza y proporciona una tensión para alimentar el dispositivo lumínico 330.

20 El sistema de iluminación 301 además comprende una fuente de alimentación 350 que puede proporcionar una tensión de alimentación a distintos componentes del dispositivo 310, y una caja o soporte 320 en cuyo interior se pueden disponer el dispositivo 310 y la fuente de alimentación 350.

25 En otras realizaciones, el sistema de iluminación 301 comprende un dispositivo lumínico adicional que puede ser energizado por el mismo dispositivo 310. El dispositivo lumínico adicional puede tener mismas o diferentes características de funcionamiento (p. ej. mismas o diferentes tensiones y corrientes de alimentación).

30 La figura 8 ilustra un sistema de iluminación 302 de acuerdo con otra realización. El sistema de iluminación 302 comprende un primer dispositivo 310 de acuerdo al primer aspecto de la invención, un segundo dispositivo 311 de acuerdo al primer aspecto de la invención, una fuente de alimentación 350 y una caja o soporte 320 en cuyo interior residen el primer y segundo dispositivos 310, 311 y la fuente de alimentación 350. El sistema de iluminación 302 además comprende un primer dispositivo lumínico 330 energizado por el primer o segundo dispositivos 310, 311 a través de un conductor eléctrico 340, y un segundo dispositivo lumínico 331 energizado por el primer o segundo dispositivos 310, 311 a través de un conductor eléctrico 341.

La figura 9 ilustra una caja o soporte 320 con conectores adecuada para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización.

35 La caja o soporte 320 comprende al menos un conector 321 configurado para conectar una fuente de energía eléctrica externa a un sistema de iluminación, al menos un primer y segundo conectores 322, 323 configurados para conectar dispositivos lumínicos del sistema de iluminación, al menos un primer y segundo conectores 324, 325 configurados para conectar conductores eléctricos que permitan alimentar eléctricamente otros sistemas de iluminación (para una configuración de sistemas de iluminación conectados en cascada), y al menos un conector 326 configurado para conectar un dispositivo adicional (por ejemplo un ventilador o un aspirador, los cuales estarían energizados por el sistema de iluminación). Varios de los conectores 321-326 están eléctricamente conectados a dispositivos en el interior de la caja o soporte 320, por ejemplo a dispositivos de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

40 La caja o soporte 320 también puede comprender uno o más indicadores visuales tales como los leds del circuito eléctrico 200 de la figura 6 para poder mostrar a un usuario cuál es el estado del dispositivo o dispositivos del sistema de iluminación que incluye la caja o soporte 320.

45 La figura 10 ilustra un dispositivo lumínico 330 adecuado para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización. El dispositivo lumínico 330 comprende un tubo 331 de material plástico (preferentemente polivinilo o polimetilmetacrilato), un elemento metálico 332 tal como un fleje o un tubo, y una pluralidad de tiras de leds 333 (una única tira de leds aparece ilustrada, otra tira de leds puede estar en una cara no visible del elemento metálico 332) dispuesta en una cara del elemento metálico 332. Tanto el elemento metálico 332 como la pluralidad de tiras de leds 333 se hallan en el interior del tubo 331, estando así protegidos. Además, si el tubo 331 es de polivinilo el dispositivo lumínico está dotado de flexibilidad, permitiendo que el mismo incluso se curve o doble, facilitando así su manipulación, pues puede ser posible introducir los dispositivos lumínicos en espacios

de reducidas dimensiones. Para aumentar la flexibilidad, el tubo 331 puede incluir silicona (traslúcida o transparente para no bloquear el paso de luz) que rellena los espacios en el interior del tubo 331.

5 El dispositivo lumínico 330 también comprende al menos un elemento rotatorio 334 que permite rotar el dispositivo lumínico 330, lo cual hace que la pluralidad de tiras de leds 333 rote y proporcione luz en distintos ángulos.

10 La figura 11 ilustra parcialmente un dispositivo lumínico adecuado para un sistema de iluminación de acuerdo con una realización. Particularmente, se muestra en una vista cenital un elemento metálico que comprende un fleje metálico 336 con una primera tira de leds 337 adherida a una primera cara del fleje metálico 336, y una segunda tira de leds 338 también adherida a la primera cara del fleje metálico 336. A pesar de no estar ilustrado, una tercera y una cuarta tiras de leds están adheridas a una segunda cara del fleje metálico 336 en una disposición similar a la de la primera y segunda tiras de leds 337, 338. La segunda cara del fleje metálico 336 es, preferiblemente, una cara opuesta a la primera cara del fleje metálico 336.

15 La figura 12 ilustra una conexión en cascada de una pluralidad de sistemas de iluminación de acuerdo con una realización. En la figura 12 se muestran dos sistemas de iluminación 410, cada uno de ellos comprendiendo un primer y segundo dispositivos lumínicos 411, 412. Los dos sistemas de iluminación 410 están conectados en cascada por medio de conductores eléctricos 402.

20 Uno de los sistemas de iluminación 410 está conectado a un dispositivo de protección eléctrica 400 magnetotérmica y diferencial. El dispositivo de protección eléctrica 400 está conectado a una fuente de energía eléctrica (no ilustrada) por medio de un conductor eléctrico 401. Por tanto, desde la fuente de energía eléctrica se proporciona una tensión eléctrica al primer sistema de iluminación 410 a través del dispositivo de protección eléctrica 400, y este primer sistema de iluminación 410 proporciona una tensión eléctrica al siguiente sistema de iluminación 410.

25 Los conductores eléctricos 401, 402 están ilustrados con una unión de dos salidas eléctricas. Por ejemplo, en entornos de aviación, es común que se dispongan entradas y salidas para distintos tipos de alimentación; una fuente de energía eléctrica puede proporcionar una salida para alumbrado (p. ej. con una tensión de 240 V), y otra salida para servicio (p. ej. con una tensión de 240 V). En otras realizaciones, los conductores eléctricos 401, 402 están conectados a una única salida y, por tanto, no disponen de una unión de dos salidas eléctricas.

30 La figura 13 ilustra parcialmente una cabina 500 de un avión con una pluralidad de sistemas de iluminación 410 de acuerdo con una realización, donde los sistemas de iluminación 410 están conectados en cascada. Cada sistema de iluminación 410 comprende dos dispositivos lumínicos 413 (en otras realizaciones, un sistema de iluminación puede comprender un único dispositivo lumínico). Los sistemas de iluminación 410 están conectados entre sí, y uno de ellos está conectado a una fuente de energía eléctrica 501 del propio avión para proporcionar una tensión eléctrica a los distintos sistemas de iluminación 410. La fuente de energía eléctrica 501 puede estar provista de un dispositivo de protección eléctrica (no ilustrado) similar al dispositivo 400 de la figura 12.

35 Mediante el conexionado en cascada, la pluralidad de sistemas de iluminación 410 puede alumbrar un espacio de grandes dimensiones tal como la cabina 500 del avión. Los sistemas de iluminación 410 dan flexibilidad a los operarios que deben realizar operaciones de mantenimiento en el avión al permitir, de forma modular, conectar y desconectar los sistemas de iluminación 410 de acuerdo a las necesidades de luz que tengan los operarios. Al conectar la pluralidad de sistemas de iluminación 410 a la fuente de energía eléctrica 501, los módulos temporizadores de los mismos hacen que el encendido de los dispositivos lumínicos 413 se realice de forma progresiva, evitando así un encendido de todos los dispositivos lumínicos 413 prácticamente en el mismo instante, lo cual ocasionaría una sobrecorriente capaz de dañar los sistemas de iluminación 410 o algún dispositivo del avión.

40 Como es aparente para la persona experta en la materia, las conexiones eléctricas entre distintos módulos, componentes electrónicos y/o dispositivos pueden ser directas (es decir, sin otros módulos, componentes electrónicos y/o dispositivos entre medio) o indirectas (es decir, con otros módulos, componentes electrónicos y/o dispositivos entre medio) salvo que se haya indicado lo contrario.

45 A pesar de haber utilizado los términos primero, segundo, tercero, etc. en el presente texto para describir distintas magnitudes, componentes, dispositivos y/o sistemas, se debe entender que las magnitudes, componentes, dispositivos y/o sistemas no deben estar limitados por estos términos pues los mismos solo se emplean para distinguir una magnitud, componente, dispositivo y/o sistema de otro. Por ejemplo, un primer terminal también podría nombrarse segundo terminal, y el segundo terminal podría nombrarse primer terminal; o una primera tensión eléctrica podría nombrarse segunda tensión eléctrica y viceversa.

50 En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.

Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un dispositivo (101-105, 310-311) para suministrar energía eléctrica a dispositivos lumínicos (330-331, 411-413), comprendiendo el dispositivo (101-105, 310-311):  
una placa de circuito impreso que comprende un circuito eléctrico (200);  
un primer terminal (111, 211) configurado para conectar una fuente de energía eléctrica (501) que suministra una primera tensión eléctrica; y  
10 un segundo terminal (112, 212) configurado para conectar un primer dispositivo lumínico (330-331, 411-413);  
caracterizado porque  
el circuito eléctrico (200) comprende un primer módulo de salida de tensión (121, 201), comprendiendo el primer módulo de salida de tensión (121, 201) un primer convertidor DC a DC que proporciona una segunda tensión eléctrica en el segundo terminal (112, 212) cuando se recibe la primera tensión eléctrica en el primer terminal (111, 211);  
15 en el que el primer convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal (112, 212); y  
en el que el primer convertidor DC a DC además para de proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal (112, 212).
- 20 2.- El dispositivo (101-105, 310-311) de la reivindicación 1, en el que el primer convertidor DC a DC además proporciona la segunda tensión eléctrica con una tensión constante cuando la primera tensión eléctrica recibida está comprendida en un rango de tensiones eléctricas.
- 25 3.- El dispositivo (101-105, 310-311) de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el primer convertidor DC a DC además vuelve a proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando, tras haber parado de proporcionar la segunda tensión eléctrica al detectar la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal (112, 212), detecta que la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal (112, 212) ha cesado.
- 30 4.- El dispositivo (102-105, 310-311) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el circuito eléctrico (200) además comprende un primer módulo temporizador (131, 202) que retrasa temporalmente un suministro de energía eléctrica para alimentar el primer módulo de salida de tensión (121, 201) cuando se inicia recepción de la primera tensión eléctrica o se conecta el primer dispositivo lumínico (330-331, 411-413) al segundo terminal (112, 212).
- 35 5.- El dispositivo (102-105, 310-311) de la reivindicación 4, en el que el primer módulo temporizador (131, 202) comprende una pluralidad de puertas lógicas NOT y una pluralidad de componentes electrónicos pasivos.
- 40 6.- El dispositivo (103-105, 310-311) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el circuito eléctrico (200) además comprende un primer módulo de conexión en frío (141, 203) para el primer terminal (111, 211), comprendiendo el primer módulo de conexión en frío (141, 203) un terminal de detección de conexión de la fuente de energía eléctrica (501) al primer terminal (111, 211).
- 45 7.- El dispositivo (105, 310-311) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que además comprende un tercer terminal (113) configurado para conectar un segundo dispositivo lumínico (330-331, 411-413); en el que el circuito eléctrico (200) además comprende un segundo módulo de salida de tensión (122), comprendiendo el segundo módulo de salida de tensión (122, 201) un segundo convertidor DC a DC que proporciona una tercera tensión eléctrica en el tercer terminal (113) cuando se recibe la primera tensión eléctrica; en el que el segundo convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el tercer terminal (113); y en el que el segundo convertidor DC a DC además para de proporcionar la tercera tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el tercer terminal (113).
- 50 8.- El dispositivo (105, 310-311) de la reivindicación 7, en el que el segundo convertidor DC a DC proporciona la tercera tensión eléctrica con una potencia diferente a una potencia con la que el primer convertidor DC a DC proporciona la segunda tensión eléctrica.
- 55 9.- Un sistema de iluminación (301-302, 410) caracterizado porque comprende:  
un primer dispositivo (101-105, 310-311) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8; y  
un primer dispositivo lumínico (330-331, 411-413) conectado al primer dispositivo (101-105, 310-311).
- 60 10.- El sistema (302, 410) de la reivindicación 9, que además comprende:  
un segundo dispositivo (101-105, 310-311) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8; y  
un segundo dispositivo lumínico (330-331, 411-413) conectado al segundo dispositivo (101-105, 310-311).
- 65 11.- El sistema (301-302, 410) de cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que cada dispositivo lumínico (330-331, 411-413) comprende un tubo (331) de polivinilo o polimetilmetacrilato, comprendiendo el tubo (331) en

su interior:

un elemento metálico (332) que comprende un tubo metálico o un fleje metálico (336); y  
una pluralidad de tiras de leds (333, 337-338) adheridas al elemento metálico.

- 5 12.- El sistema (301-302, 410) de la reivindicación 11, en el que el elemento metálico de cada dispositivo lumínico (330-331, 411-413) comprende el fleje metálico (336); y en el que la pluralidad de tiras de leds (333, 337-338) de cada dispositivo lumínico (330-331, 411-413) comprende una primera tira de leds dispuesta en una primera cara del fleje metálico (336), y una segunda tira de leds dispuesta en una cara del fleje metálico (336) opuesta a la primera cara.
- 10 13.- El sistema (301-302, 410) de cualquiera de las reivindicaciones 9-12, que además comprende al menos un conector (324-325) configurado para conectar otro sistema de iluminación (301-302, 410) y suministrar energía eléctrica al otro sistema de iluminación (301-302, 410), en el que el otro sistema de iluminación (301-302, 410) al menos comprende:
- 15 un dispositivo (101-105, 310-311) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8 y un dispositivo lumínico (330-331, 411-413) conectado al dispositivo (101-105, 310-311).

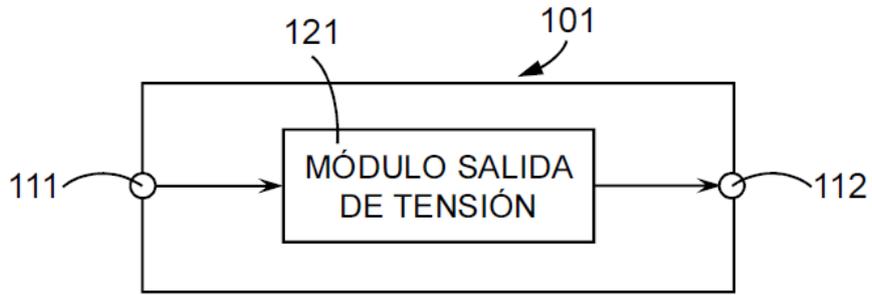


FIG. 1

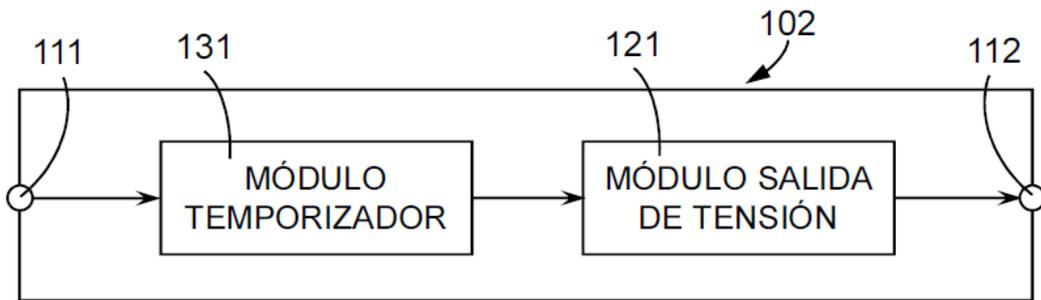


FIG. 2

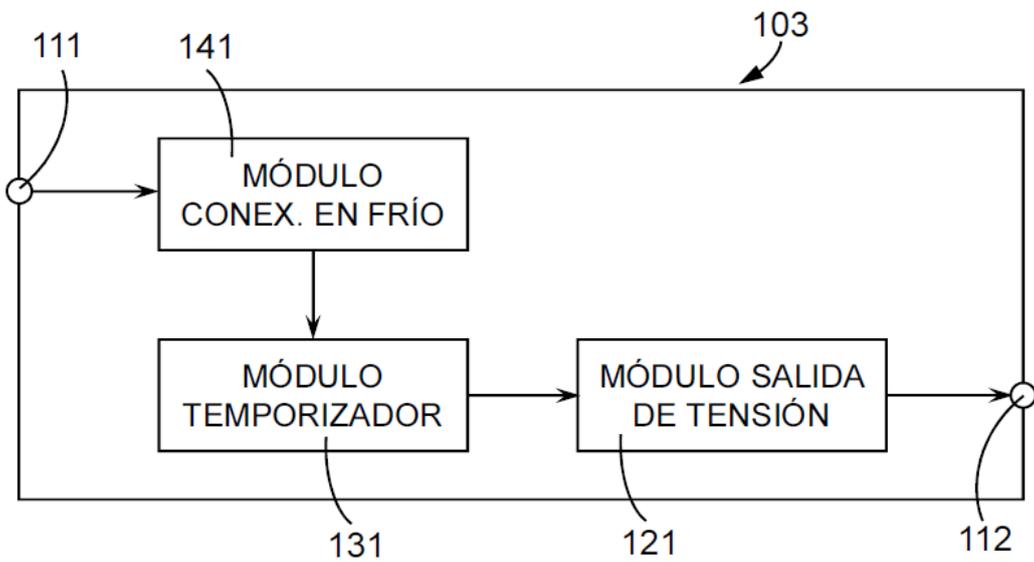


FIG. 3

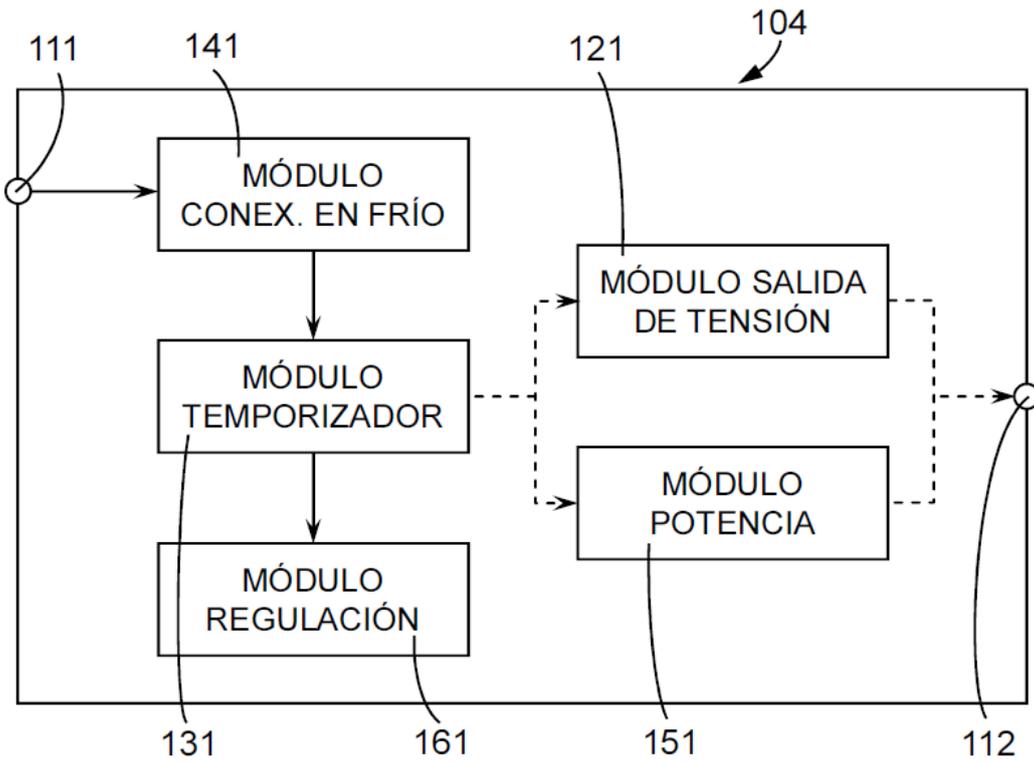


FIG. 4

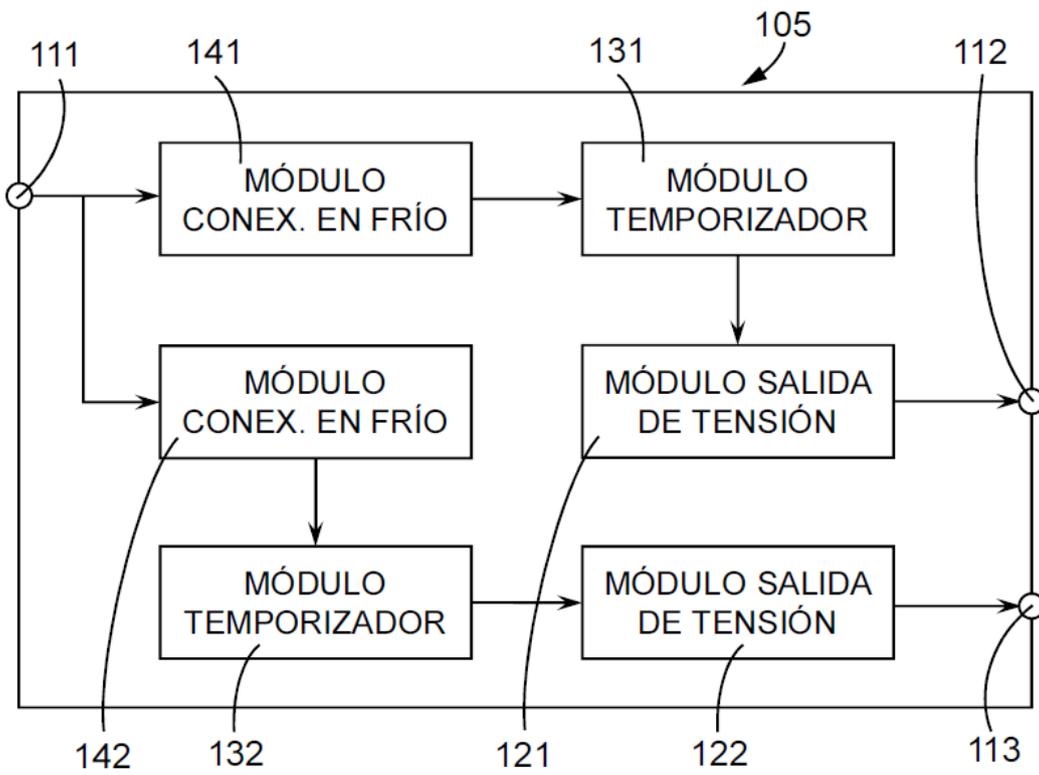


FIG. 5

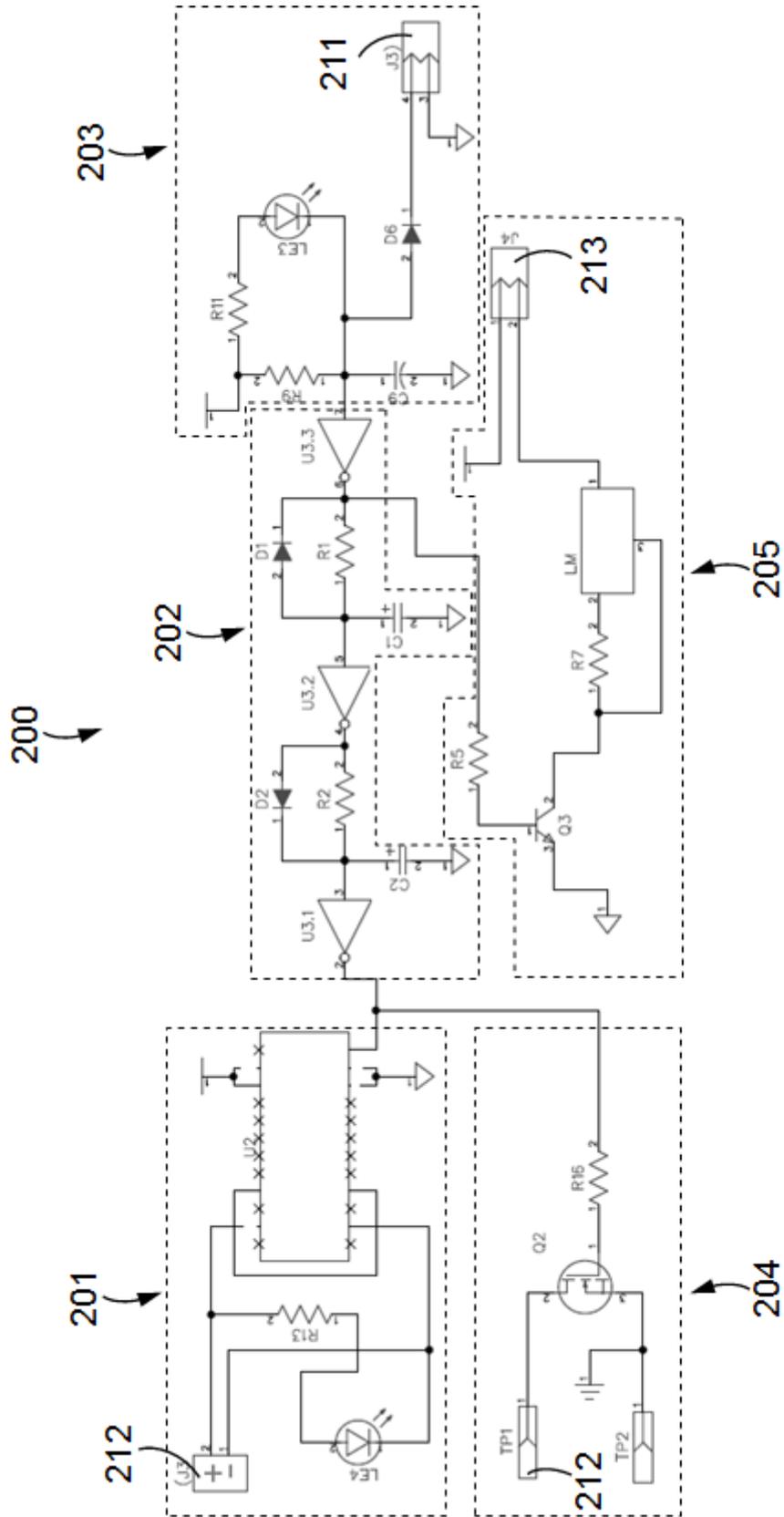


FIG. 6

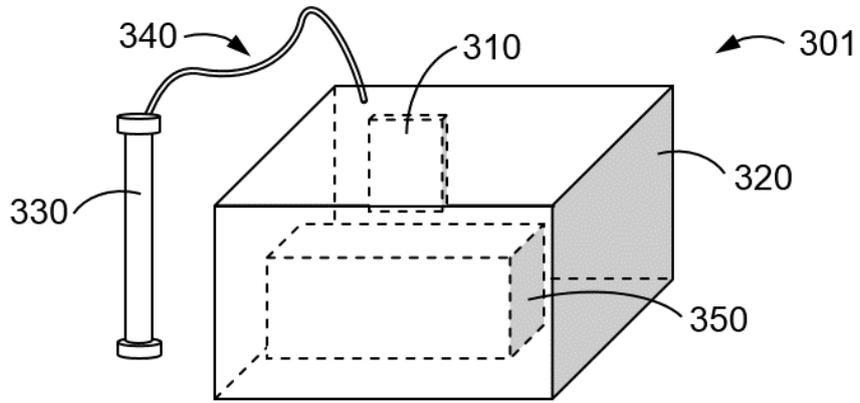


FIG. 7

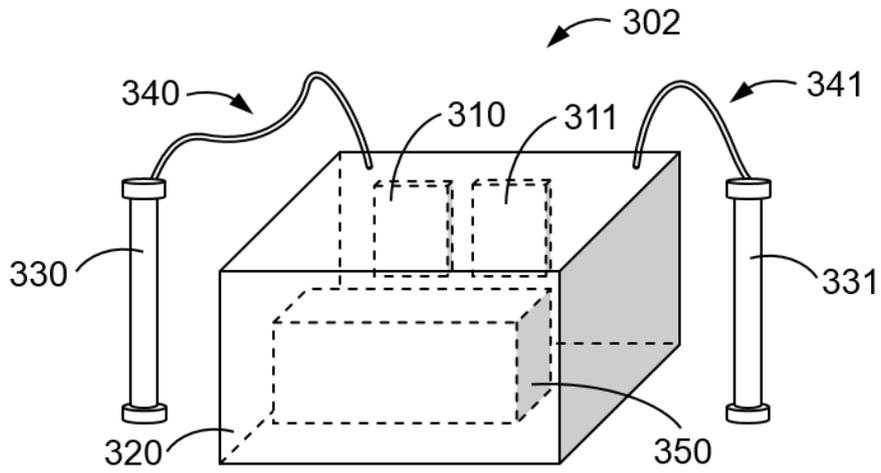


FIG. 8

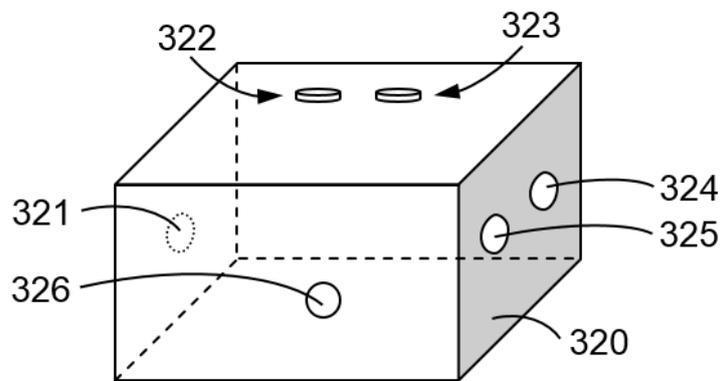


FIG. 9

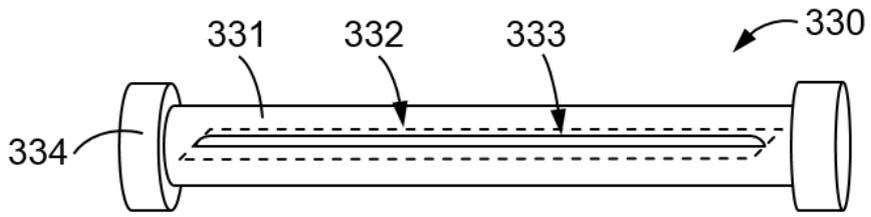


FIG. 10

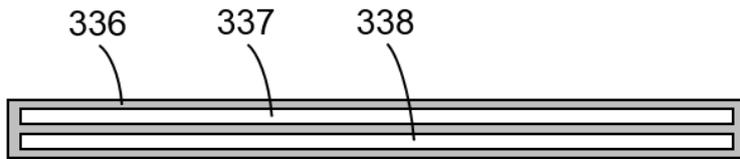


FIG. 11

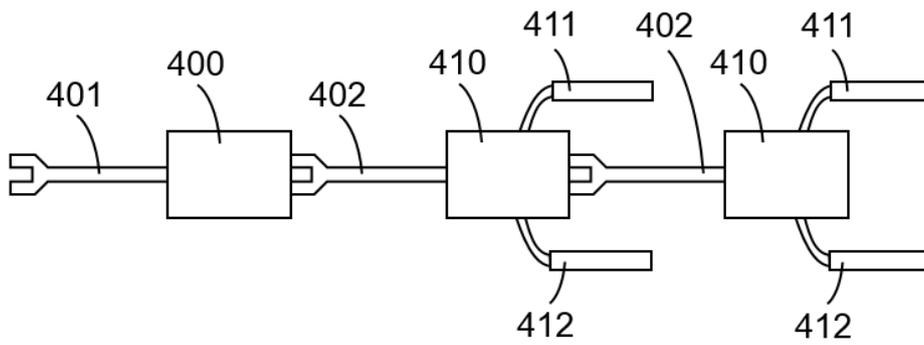


FIG. 12

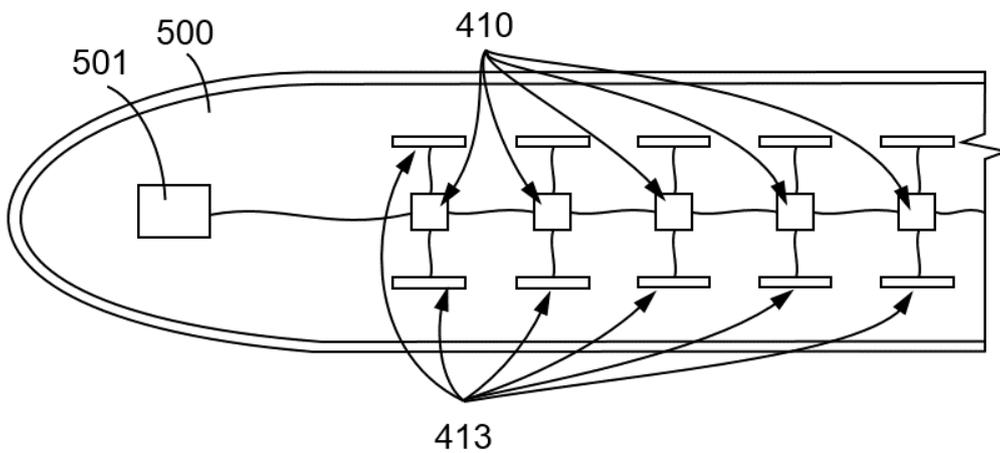


FIG. 13



- ②① N.º solicitud: 201730296  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.03.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2012188756 A1 (KOKOSKI BRADLEY ROBERT et al.) 26/07/2012, resumen, párrafos [0002-0004,0011-0012,0038,0042,0044,0049,0053-0055], figuras 2,10,13	1-3,6-13
Y		4-5
Y	US 2013147399 A1 (OSHIMA KAZUNORI et al.) 13/06/2013, resumen, párrafos [0010,0011,0016,0017], figura 18b	4-5
X	US 6534926 B1 (MILLER THOMAS J et al.) 18/03/2003, resumen, columna 1 líneas 10 a 37, columna 5 líneas 45 a 58, columna 11 líneas 1 a 17, reivindicaciones 1 y 13, figuras 1A,2	1-3,6-13
A	CN 106341930 A (CHU XIUQING) 18/01/2017, resumen, figuras 1,2	1-13

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:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 25.06.2018</p>	<p><b>Examinador</b> F. J. Dominguez Gomez</p>	<p><b>Página</b> 1/5</p>
---	--	------------------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F21L14/02** (2006.01)

**F21S4/28** (2016.01)

**H05B33/08** (2006.01)

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

H05B, F21L, f21S

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.06.2018

**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	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-13	<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 2012188756 A1 (KOKOSKI BRADLEY ROBERT et al.)	26.07.2012
D02	US 2013147399 A1 (OSHIMA KAZUNORI et al.)	13.06.2013

**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**

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento afecta a la actividad inventiva de todas sus reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación:

Reivindicaciones independientesReivindicación 1

En relación con la reivindicación 1 en el documento D01 se describe, de forma explícita o implícita, el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Un dispositivo (figura 13, "power supply") para suministrar energía eléctrica a dispositivos luminicos (figura 13, "LED"), comprendiendo el dispositivo una placa de circuito impreso que comprende un circuito eléctrico (figura 13, "circuit board"); un primer terminal (figura 13, "connector type A") configurado para conectar una fuente de energía eléctrica (figura 13, "power source") que suministra una primera tensión eléctrica; y un segundo terminal configurado para conectar un primer dispositivo luminico (figura 13, "LED circuit board"), donde el circuito eléctrico comprende un primer módulo de salida de tensión (figura 13, "constant current driver"), comprendiendo el primer módulo de salida de tensión un primer convertidor DC a DC que proporciona una segunda tensión eléctrica en el segundo terminal (figura 13, "DC Regulation") cuando se recibe la primera tensión eléctrica en el primer terminal en el que el primer convertidor DC a DC además detecta una sobrecarga o un cortocircuito en el segundo terminal (figura 13, "Protection, filtering, etc").

La diferencia entre D01 y el objeto de la reivindicación 1 es que en este último, el primer convertidor DC a DC además para de proporcionar la segunda tensión eléctrica cuando detecta la sobrecarga o el cortocircuito en el segundo terminal.

La protección de un circuito de alimentación eléctrica, tiene por funciones habituales la protección por corte de alimentación de sobrecorrientes, cortocircuitos, derivaciones a tierra, sobretensiones, etc, lo que forma parte del conocimiento general común, y que a la vista de la palabra "protección y filtrado", vendría rápidamente a la mente de un experto en la materia que motivado por perfeccionar el dispositivo añadiría a las enseñanzas D01 llegando al objeto de la reivindicación 1 con una expectativa razonable de éxito.

Por lo anterior, el objeto de la reivindicación 1 es nuevo (Artículo 6.1 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

Reivindicaciones dependientesReivindicaciones 2,3,6-13

Las reivindicaciones 2,3,6-13 añaden a las características de las reivindicaciones de las que dependen elementos que son bien conocidos en el estado de la técnica, fácilmente deducibles de D01 (figura 13, "Protection, filtering, etc") y que se emplean para las funciones habituales para las que son manifiestamente apropiados, como estabilizar la tensión de salida, reconectar tras desaparecer el fallo, utilizar conexiones adicionales, otras tensiones (figura 13), combinar dispositivos de manera modular (figura 10) y usar luminarias tubulares (párrafo [0042]).

Estos aspectos se consideran meras variantes constructivas que estarían al alcance de un experto en la materia desde su conocimiento general, que motivado por mejorar y actualizar las enseñanzas divulgadas en D01, lo modificaría de esta manera llegando al objeto de las reivindicaciones 2,3,6-13 con una expectativa razonable de éxito.

Por lo mencionado, el objeto de las reivindicaciones 2, 3,6-13 es nuevo (Artículo 6.1 LP) pero no implica actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

Reivindicaciones 4-5

La reivindicación 4 añade a las características de la reivindicación 1 un módulo temporizador que retrasa temporalmente un suministro de energía eléctrica para alimentar el primer módulo de salida de tensión cuando se inicia recepción de la primera tensión eléctrica o se conecta el primer dispositivo lumínico al segundo terminal.

La reivindicación 5 añade a las características de la reivindicación 1 que el módulo temporizador comprende una pluralidad de puertas lógicas NOT y una pluralidad de componentes electrónicos pasivos.

Estas características no se encuentran en D01 y producen el efecto técnico de reducir la corriente de conexión simultánea de varios aparatos. Por tanto el problema técnico objetivo sería cómo optimizar la alimentación del dispositivo cuando se conectan a la vez muchos aparatos.

Este problema aparece en D02 resuelto con conexiones temporizadas con medios digitales (resumen, párrafos [0010, 0011, 0016,0017], figura 18b). La diferencia entre los medios digitales y la cascada de puertas NOT se entiende una variable constructiva bien conocida para un circuito temporizado.

Un experto en la materia partiendo de D01 (figura 10 de D01) enfrentado al problema de optimizar la alimentación del dispositivo cuando se conectan a la vez muchos aparatos, recurriría a buscar soluciones que redujeran la corriente de conexión en circuitos electrónicos para alimentar LEDS, encontrando rápidamente D02 dentro del mismo sector de la técnica, y combinaría sus enseñanzas con sus conocimientos generales de electrónica, llegando al objeto de las reivindicaciones 4 y 5 con una expectativa razonable de éxito.

Por lo mencionado, el objeto de las reivindicaciones 4-5 es nuevo (Artículo 6.1 LP) pero no implica actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).