

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 435**

51 Int. Cl.:

H05B 45/50 (2012.01)

H02H 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2020 PCT/EP2020/050419**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20144272**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2020 E 20700122 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024 EP 3909400**

54 Título: **Sistema de luminarias con dispositivo de protección contra sobretensiones**

30 Prioridad:

09.01.2019 NL 2022357

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

25.02.2025

73 Titular/es:

**SCHREDER SA (100.00%)
rue de Lusambo 67
1190 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:

BEDO, PETER BALÁZS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 999 435 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de luminarias con dispositivo de protección contra sobretensiones

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un sistema de luminaria, en particular a un sistema de luminaria con al menos una fuente de luz, a un medio de accionamiento para accionar la al menos una fuente de luz y un dispositivo de protección contra sobretensiones, así como a una luminaria que comprende un sistema de luminaria de este tipo.

10

Antecedentes

Los sistemas de luminaria, en particular los sistemas de luminaria para exteriores, comprenden una carcasa de luminaria en la que se dispone un soporte con al menos una fuente de luz. Típicamente, la al menos una fuente de luz comprende una pluralidad de diodos emisores de luz (LED, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, un sistema de luminaria puede comprender un poste de luminaria y un cabezal de luminaria formados por la carcasa de la luminaria. En otros sistemas de luminarias, el cabezal de la luminaria puede estar conectado a una pared. Un medio de accionamiento para la al menos una fuente de luz, típicamente en forma de un controlador de un LED, puede disponerse en o sobre el cabezal de luminaria, en o sobre el poste de luminaria, o en cualquier otra ubicación adecuada del sistema de luminaria.

15

20

Para aprovechar el beneficio de una larga vida útil de la al menos una fuente de luz, típicamente una pluralidad de LED, el sistema de luminaria se diseña típicamente para que sea robusto ante eventos de sobretensión lumínica. Se proporcionan dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD, por sus siglas en inglés) para absorber energía y proteger los medios de accionamiento, que típicamente incluyen un circuito de controlador de LED. Sin embargo, un SPD puede averiarse en determinadas condiciones (por ejemplo, un evento de sobretensión con un voltaje excesivo). Una característica deseada es que el sistema de luminaria pueda proporcionar un mecanismo de indicación de avería en caso de que se averíe un dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD). Tal mecanismo de indicación en caso de avería del SPD alerta a los clientes u operadores para que un SPD averiado pueda reemplazarse de manera oportuna. Esto ahorra tiempo y costes a los clientes y operadores que, de otro modo, dedicarían mucho tiempo a solucionar las averías del SPD que, de no resolverse, podrían requerir el reemplazo de todos los medios de accionamiento y/u otros componentes del sistema de luminaria.

25

30

Las soluciones del estado de la técnica utilizan SPD con sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones. El SPD está provisto de dos clavijas de salida para la conexión a un LED de advertencia para proporcionar una indicación del mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones.

35

El documento US-10 004 123 B1 describe un aparato para monitorizar el estado de un dispositivo de protección térmica dentro de un dispositivo de protección contra sobretensiones para una luminaria. Un LED indica un mal funcionamiento y está ubicado en un controlador. Alternativamente, el indicador de LED está ubicado en una estación de monitorización. El documento US-2015/257229 A1 describe un sistema con un dispositivo de protección contra sobretensiones, un suministro de energía y un circuito de carga de LED. El dispositivo de protección contra sobretensiones comunica un mal funcionamiento a un dispositivo de comunicación que puede informar al usuario a través de un dispositivo de comunicación bidireccional de RF a Wi-Fi.

40

45

El documento WO 99/60826 A1 describe un aparato de detección de fallos para un sistema de alumbrado público que una serie de lámparas. Cada lámpara incorpora un circuito de operación y control que emitirá señales sobre un fallo que se produzca o las condiciones que surjan que indiquen un posible fallo, por ejemplo, de un tubo de descarga de gas que forme parte de la lámpara. El aparato, que puede incorporarse al circuito de operación y control de la lámpara o proporcionarse como una unidad enchufable independiente, incorpora una interfaz anfitriona.

50

El documento US-2014/253164 A1 describe un elemento base para recibir un dispositivo de protección contra sobrevoltajes que comprende una disposición de monitorización capaz de monitorizar el estado de conexión del módulo de protección contra sobrevoltajes. Además, hay una indicación óptica o una indicación acústica para indicar la conexión correcta o incorrecta del módulo de protección contra sobrevoltajes.

55

El documento US-2016/372919 A1 describe un aparato para comprobar los daños en un protector contra sobretensiones y cambiar automáticamente un protector contra sobretensiones. Dicho aparato incluye un revestimiento, una unidad de flujo de entrada de corriente, una unidad de descarga de corriente, protectores contra sobretensiones, un relé y una unidad de comprobación de daños del protector contra sobretensiones configurada para comprobar si un protector contra sobretensiones conectado a la unidad de flujo de entrada de corriente se ha dañado mediante la aplicación de un voltaje entre la unidad de flujo de entrada de corriente y la unidad de descarga de corriente.

60

65

El documento US-2005/231872 A1 describe un dispositivo de protección contra sobrevoltajes para la protección de instalaciones eléctricas de bajo voltaje, que tiene una parte base de dispositivo con terminales para conductores de fase y conductores a tierra o neutros y al menos un elemento de protección contra sobrevoltajes, estando al menos un disipador ubicado en una carcasa. El dispositivo de protección contra sobrevoltajes se mejora mediante el elemento de protección contra sobrevoltajes que tiene una visualización de estado óptica y la visualización de estado óptica y el interruptor del contacto de telecomunicaciones que se acciona mediante un sistema de accionamiento mecánico común.

Resumen

El objeto de las realizaciones de la presente invención es proporcionar un sistema de luminaria con un mecanismo de indicación de avería mejorado para indicar cuándo ha fallado un dispositivo de protección contra sobretensiones. La invención se define por un sistema de luminaria según la reivindicación 1 y por un sistema de luminaria según la reivindicación 8. Se definen realizaciones adicionales preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de luminaria que comprende una carcasa de luminaria, un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, así como un dispositivo indicador. El dispositivo de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que un estado del dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. El dispositivo indicador está dispuesto en una ubicación que es tal que el estado del dispositivo indicador es visible desde el exterior de la carcasa de luminaria.

Al añadir un dispositivo indicador, tal como un LED, de tal modo que el estado del dispositivo indicador sea visible desde el exterior de la carcasa de luminaria, un operador puede detectar fácilmente un mal funcionamiento sin tener que abrir la carcasa de luminaria. Por ejemplo, en el caso de una luminaria para exteriores típica, el mal funcionamiento puede ser visible para un operador desde una ubicación a nivel de suelo.

La adición de un dispositivo indicador, preferiblemente un dispositivo indicador óptico, tal como un LED, se puede hacer de diversas maneras. Preferiblemente, el dispositivo indicador se dispone sobre o en la carcasa de luminaria. Por ejemplo, el dispositivo indicador puede disponerse sobre el soporte de la al menos una fuente de luz.

En una realización preferida, la carcasa de luminaria comprende una cubierta transparente o translúcida y el soporte con la al menos una fuente de luz está dispuesto en la carcasa de luminaria, frente a la cubierta. El dispositivo indicador puede disponerse entonces en la carcasa de luminaria, cerca de la cubierta, por ejemplo, sobre el soporte, de tal modo que el estado del mismo sea visible a través de la cubierta. Alternativamente, la carcasa de luminaria puede comprender una cubierta de indicador transparente o translúcida específica y el dispositivo indicador puede disponerse entonces en la carcasa de luminaria, cerca de la cubierta de indicador. En otra realización adicional, un estado del dispositivo indicador puede ser visible a través de otra parte del sistema de luminaria. Por ejemplo, el sistema de luminaria puede comprender un módulo de luz que incluya el soporte y un módulo adicional, por ejemplo, un módulo de anillo de luz u otro módulo funcional, que incluya el dispositivo indicador. En una realización de este tipo, los módulos pueden disponerse uno por encima del otro. Alternativamente, los módulos pueden disponerse uno al lado del otro. Por ejemplo, el sistema de luminaria puede comprender un poste y un módulo de luz con forma de cabezal de luminaria que incluya el soporte, en donde se incluye un anillo adicional que incluye el dispositivo indicador entre el cabezal de luminaria y el poste.

En una realización ilustrativa, el dispositivo indicador comprende un elemento de luz indicadora y una guía de luz dispuesta para guiar la luz del elemento de luz indicadora a una ubicación que es tal que el estado del dispositivo indicador sea visible desde el exterior de la carcasa de luminaria. El elemento de luz indicadora puede ser un LED que forme parte de un módulo de protección contra sobretensiones que contenga el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones. La guía de luz puede guiar la luz a una ubicación adecuada que un operador pueda comprobar fácilmente a nivel de suelo. Por ejemplo, la guía de luz puede extenderse desde el elemento de luz indicadora hasta una ubicación en o cerca del soporte, de tal modo que la luz que atraviese la guía de luz se emita fuera de la carcasa de luminaria a través de la cubierta transparente o translúcida. Según otro ejemplo, la guía de luz se extiende desde el elemento de luz indicadora hasta una ubicación en o cerca del poste a la que puede acceder un operador a nivel de suelo. Según otro ejemplo, la guía de luz se extiende hasta una cubierta transparente o translúcida individual o tapón dispuesto en la carcasa de luminaria.

En una realización ilustrativa, la carcasa de luminaria está provista de un enchufe, en donde el dispositivo indicador está dispuesto en el enchufe, y el sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo al enchufe que un estado de dicho dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Por ejemplo, el dispositivo indicador puede incluirse en un módulo externo hermético en el que está montado un LED indicador y que está adaptado para insertarse en el enchufe. Este módulo externo puede contener también otras

funcionalidades. Por ejemplo, el módulo externo puede adaptarse para enviar otros mensajes además del mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y/o para detectar datos tales como datos ambientales (por ejemplo, el módulo externo puede comprender un sensor de movimiento, un sensor de luz, un sensor de imagen, un sensor de radar, etc.) y/o para comunicarse con otros dispositivos. Tal módulo externo puede ser, por ejemplo, un módulo NEMA o Zhaga, como se describe con más detalle a continuación.

El sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema de circuitos de monitorización pueden configurarse para proporcionar la señal de salida automáticamente o bajo solicitud, por ejemplo, bajo solicitud del personal de mantenimiento. Dicho de otro modo, se puede usar un mecanismo de empuje y/o un mecanismo de tracción para señalar el mal funcionamiento. Por ejemplo, si se solicita, el dispositivo indicador puede emitir una luz verde si el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones está bien o una luz roja si el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones está roto.

Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de monitorización está configurado para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización, cuando la al menos una fuente de luz está apagada. De esa manera, es posible comprobar el funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones de una luminaria durante el día, por ejemplo, durante las horas de trabajo, cuando la al menos una fuente de luz está apagada. Para determinadas realizaciones, donde el dispositivo indicador está incluido en o cerca del cabezal de luminaria, esto tiene además la ventaja de que es más fácil mirar el cabezal de luminaria desde el suelo cuando la luz está apagada.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de luminaria que comprende un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, y un dispositivo indicador dispuesto sobre el soporte de la al menos una fuente de luz. El dispositivo de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento.

Al incluir el dispositivo indicador en el mismo soporte que el soporte para la al menos una fuente de luz del sistema de luminaria, se proporciona una solución sencilla y robusta con un coste limitado. Más en particular, la adición de un dispositivo indicador, tal como un LED, al soporte que contiene la al menos una fuente de luz se puede lograr fácilmente y no implica otras modificaciones en el sistema de luminaria. Por ejemplo, no es necesario proporcionar una abertura adicional o una cubierta transparente en la carcasa para que el dispositivo indicador sea visible. Además, al añadir un dispositivo indicador, tal como un LED, al soporte, cuando el soporte esté incluido, por ejemplo, en una luminaria para exteriores típica, será fácilmente visible desde el suelo y la carcasa con una cubierta transparente o translúcida provista para el soporte con la al menos una fuente de luz también servirá como protección para el dispositivo indicador.

Preferiblemente, el sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida se proporcione a al menos uno de:

- el dispositivo indicador, de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento,
- sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios de accionamiento configurados para accionar el dispositivo indicador en función de la señal de salida, de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento,
- un medio de control configurado para controlar el medio de accionamiento en función de dicha señal de salida, en donde el medio de accionamiento está configurado para accionar el dispositivo indicador, de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento.

Dicho de otro modo, la señal de salida puede proporcionarse directamente al dispositivo indicador o mediante medios de accionamiento o control. Cuando la señal de salida se proporciona directamente al dispositivo indicador, el circuito de monitorización puede configurarse para proporcionar, como señal de salida, una corriente o un voltaje que tenga un nivel que sea adecuado para alimentar el dispositivo indicador cuando se detecte un mal funcionamiento, mientras que el nivel no se adapta para alimentar el dispositivo indicador cuando el SPD funciona con normalidad, o viceversa. En otra realización, los medios de accionamiento comprenden sistemas de circuitos de accionamiento y/o control configurados para accionar el dispositivo indicador y la señal de salida se proporciona a los medios de accionamiento, de modo que los medios de accionamiento pueden accionar el dispositivo indicador en función de la señal de salida recibida. Como los medios de accionamiento también tienen que accionar la al menos una fuente de luz, una solución de este tipo puede ser ventajosa en términos de conexiones necesarias. En otra realización más, el sistema de luminaria comprende un medio de control configurado para controlar los medios de accionamiento y la señal de salida se proporciona a los medios de control. Tales medios de control también pueden controlar los medios de

accionamiento para controlar la alimentación del dispositivo indicador, de tal modo que el dispositivo indicador indica un mal funcionamiento cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento.

Según una realización ilustrativa, el dispositivo indicador comprende al menos un LED. El al menos un LED puede comprender al menos un LED configurado para emitir una luz indicadora diferente de la luz emitida por la al menos una fuente de luz. Por ejemplo, el indicador puede ser una luz específica dedicada, por ejemplo, una luz con un color particular, tal como un color rojo, una luz con una longitud de onda determinada, una luz con un patrón intermitente, etc. Una luz roja es ventajosa en el sentido de que el rojo es un color generalmente aceptado para indicar un mal funcionamiento y por el hecho de que puede distinguirse fácilmente del color de la al menos una fuente de luz, que normalmente es un blanco cálido o frío. Sin embargo, el al menos un LED indicador también puede configurarse para emitir otro color, por ejemplo, verde o azul. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo indicador podría configurarse para emitir luz con un patrón intermitente. Además, el dispositivo indicador podría ser otra fuente de luz visible (por ejemplo, láser, UV, IR, una linterna, etc.). En otra realización más, se dispone una cubierta transparente o translúcida sobre la al menos una fuente de luz y la al menos una luz indicadora, y una pequeña parte de la cubierta transparente o translúcida se proporciona en un color, de tal modo que esta parte coloreada se ilumina cuando se activa la al menos una luz indicadora.

En una posible realización, el sistema de luminaria comprende además una placa óptica dispuesta frente a la al menos una fuente de luz sobre el soporte. Preferiblemente, la placa óptica es una placa de lente que comprende al menos un elemento de lente asociado con la al menos una fuente de luz. En una posible realización, el dispositivo indicador comprende al menos un elemento de luz indicadora dispuesto para emitir luz a través de un borde periférico de la placa óptica. Opcionalmente, la placa óptica puede estar provista de elementos de guía de luz (por ejemplo, en forma de rebajes o protuberancias en la placa óptica) que guían la luz desde el al menos un elemento de luz indicadora fuera del sistema de luminaria. En otra posible realización, el dispositivo indicador comprende al menos un elemento de luz indicadora y la placa óptica puede comprender al menos un elemento óptico, por ejemplo, al menos un elemento de lente, asociado con el al menos un elemento de luz indicadora. En una realización ilustrativa, la placa óptica puede tener una parte coloreada (por ejemplo, un elemento óptico), de tal modo que esta parte coloreada se ilumina cuando se activa la al menos una luz indicadora.

En el contexto de la invención, un elemento de lente puede incluir cualquier elemento óptico transmisor que enfoque o disperse la luz por medio de la refracción. También puede incluir uno cualquiera de las siguientes partes: una parte reflectante, una parte de retroiluminación, una parte prismática, una parte de colimador y una parte de difusión. Por ejemplo, un elemento de lente puede tener una parte de lente con una superficie cóncava o convexa orientada hacia una fuente de luz o, más generalmente, una parte de lente con una superficie plana o curva orientada hacia la fuente de luz y, opcionalmente, una parte de colimador formada íntegramente con dicha parte de lente, estando dicha parte de colimador configurada para colimar la luz transmitida a través de dicha parte de lente. Además, un elemento de lente puede estar dotado de una parte o superficie reflectante o con una parte difusiva.

Según un segundo aspecto, se proporciona un sistema de luminaria que comprende un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, y un medio de transmisión. El dispositivo de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado tal manera que la señal de salida puede proporcionarse a los medios de transmisión y los medios de transmisión están configurados para transmitir un mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto en función de la señal de salida.

Al proporcionar la posibilidad de enviar mensajes de mal funcionamiento a un dispositivo remoto, se pueden tomar las medidas adecuadas para reemplazar el SPD.

El dispositivo remoto puede ser cualquier dispositivo alejado del sistema de luminaria, por ejemplo, un servidor remoto, un dispositivo móvil (tal como un teléfono inteligente, una tableta o un ordenador portátil), otro sistema de luminaria, etc. La transmisión puede realizarse utilizando un protocolo de comunicación de largo alcance o utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance. Por ejemplo, la transmisión puede realizarse a través de una red celular o puede realizarse mediante una red en malla. En una posible realización, la transmisión se realiza utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance y el mensaje de mal funcionamiento se envía a otro sistema de luminaria cercano. Este otro sistema de luminaria cercano puede configurarse entonces con un medio de transmisión configurado para comunicar el mensaje usando un protocolo de comunicación de largo alcance a otro dispositivo remoto, por ejemplo, un servidor remoto y/o un dispositivo móvil. En otra posible realización, la transmisión mediante los medios de transmisión se realiza directamente a un dispositivo remoto, tal como un dispositivo móvil o un servidor remoto, utilizando un protocolo de comunicación de largo alcance. La transmisión a un dispositivo móvil cercano también se puede realizar utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance.

El protocolo de corto alcance o corta distancia puede ser un protocolo basado en IEEE 802.15.4, tal como un Zigbee. También puede ser uno cualquiera de los siguientes: 6LOWPAN, Bluetooth, Z-wave, BLE, Wi-Fi, NFC (comunicación

de campo cercano), Sigfox, etc. El protocolo de largo alcance o larga distancia puede ser cualquier estándar de red celular y, más en particular, cualquier estándar de red celular 1G, 2G, 3G, 4G o 5G, por ejemplo, GSM, GPRS, LTE, etc. Sin embargo, también se pueden usar otros protocolos de largo alcance como Ethernet o LoRaWAN.

5 Según una realización ilustrativa, los medios de transmisión y los medios de accionamiento están incluidos en un controlador que tiene una única carcasa de controlador. Sin embargo, en otras realizaciones, los medios de transmisión pueden incluirse en un controlador individual, por ejemplo, un controlador conectado a una carcasa de luminaria a través de un enchufe tal como un enchufe NEMA o Zhaga.

10 Según una realización ilustrativa, el mensaje de mal funcionamiento puede enviarse automáticamente, por ejemplo, cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Alternativa o adicionalmente, los medios de transmisión pueden configurarse para recibir una solicitud de información sobre el funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones desde un dispositivo remoto y para enviar en respuesta un mensaje de mal funcionamiento que comprenda una indicación de si hay o no un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones en función de la señal de salida al dispositivo remoto. Dicho de otro modo, se puede usar un mecanismo de empuje y/o un mecanismo de tracción para transmitir el mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto.

20 Según un tercer aspecto, se proporciona un sistema de luminaria que comprende un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, y una pantalla. El dispositivo de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que se indica un mensaje en la pantalla cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Preferiblemente, la pantalla comprende una pantalla de visualización configurada para mostrar texto y/o imágenes a un operador. Por ejemplo, un mensaje podría mostrarse automáticamente en momentos específicos (por ejemplo, cuando la luminaria está encendida) con una indicación de si el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones sigue funcionando o no.

30 Una realización de este tipo será, en particular, ventajosa cuando haya una pantalla en el sistema de luminaria para otros fines. Por ejemplo, podría haber una pantalla para proporcionar a los transeúntes información, tal como información ambiental, anuncios, información sobre el área, etc. Una pantalla de este tipo puede proporcionarse a cualquier componente del sistema de luminaria. Por ejemplo, la pantalla puede integrarse, colocarse o proporcionarse en un poste de luminaria del sistema de luminaria, un componente tal como un armario, acoplado al poste de luminaria o ubicado adyacente al poste de luminaria, un cabezal de luminaria, un módulo de luminaria, etc.

El mensaje puede ser, por ejemplo, un símbolo, un color, un mensaje de texto, etc.

40 Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida se proporciona a al menos uno de:

- la pantalla, de tal modo que dicha pantalla puede indicar un mal funcionamiento cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento,
- un medio de control configurado para controlar la pantalla en función de dicha señal de salida,
- sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios de accionamiento configurados para accionar y controlar la pantalla en función de la señal de salida.

50 Dicho de otro modo, la señal de salida puede proporcionarse directamente a la pantalla o mediante medios de accionamiento o control. En una posible realización, el sistema de luminaria comprende un medio de control configurado para controlar la pantalla y la señal de salida se proporciona al medio de control. Tales medios de control también pueden controlar los datos de imagen que se mostrarán de tal modo que la pantalla indique un mal funcionamiento cuando la señal de salida indique un mal funcionamiento. En otra realización, los medios de accionamiento de la al menos una fuente de luz también comprenden sistemas de circuitos de accionamiento y/o control configurados para accionar la pantalla, y la señal de salida se proporciona a los medios de accionamiento, de modo que los medios de accionamiento pueden accionar y controlar la pantalla en función de la señal de salida recibida.

60 Se observa que los diversos aspectos descritos anteriormente pueden combinarse. Por ejemplo, un sistema de luminaria según el primer y/o tercer aspecto puede comprender además un medio de transmisión configurado para transmitir un mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto en función de la señal de salida.

Según una realización ilustrativa, el soporte es una placa de circuito impreso (PCB, por sus siglas en inglés). De esa manera, la al menos una fuente de luz y, opcionalmente, el dispositivo indicador se pueden conectar fácilmente con los medios de accionamiento y, opcionalmente, con el SPD.

- 5 Las características preferidas que se describen a continuación pueden estar presentes en los sistemas de luminaria según uno cualquiera de los aspectos descritos anteriormente.

Según una realización preferida, la al menos una fuente de luz comprende al menos un LED, preferiblemente una pluralidad de LED.

- 10 Según una realización ilustrativa, los medios de accionamiento están configurados para convertir un voltaje de corriente alterna en una corriente de accionamiento de corriente continua para la al menos una fuente de luz. Tal sistema de circuitos de transformador se prefiere cuando la al menos una fuente de luz comprende unos diodos emisores de luz. De ese modo, puede proporcionarse fácilmente una corriente de accionamiento a una pluralidad de diodos emisores de luz que estén conectados en serie. Sin embargo, en realizaciones alternativas, se puede usar un transformador de voltaje a voltaje. Más generalmente, dependiendo del tipo de fuente de luz, los medios de accionamiento pueden ser cualquier medio de accionamiento adecuado para accionar la fuente de luz. Los medios de accionamiento pueden incluirse en una carcasa de controlador individual, pero también pueden proporcionarse como parte de una placa PCB integrada. Además, los medios de accionamiento pueden comprender una pluralidad de controladores incluidos en carcasas individuales para accionar la al menos una fuente de luz y diversos otros componentes, tales como el dispositivo indicador.

- 25 Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema de circuitos de monitorización están dispuestos en una carcasa, y la carcasa está provista de al menos dos terminales de energía para conectar el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones a un suministro de energía, y de al menos un terminal de salida para emitir la señal de salida. Opcionalmente, también se puede proporcionar un terminal a tierra o equipotencial. En una primera realización posible, el dispositivo de protección contra sobretensiones puede configurarse para conectarse en paralelo, con un primer y un segundo terminal de energía conectados a una primera y una segunda línea de suministro de energía entre el suministro de energía y los medios de accionamiento. En una segunda realización posible, el dispositivo de protección contra sobretensiones puede configurarse para conectarse en serie, con un primer y un segundo terminal de energía conectados a una primera y una segunda línea de suministro de energía que conducen al suministro de energía con un tercer y un cuarto terminal de energía conectados a una tercera y una cuarta línea de suministro de energía que conducen a los medios de accionamiento. En algunas realizaciones, se puede proporcionar solo un terminal de salida, pero en otras realizaciones se pueden proporcionar dos o más terminales de salida. Por ejemplo, la señal de salida puede ser una señal de voltaje presente entre dos terminales de salida.

- 35 Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones comprende al menos un varistor de óxido metálico (MOV, por sus siglas en inglés) y/o al menos un dispositivo de protección térmica, tal como un fusible térmico y/o un tubo de descarga de gas (GDT, por sus siglas en inglés).

- 40 En una realización preferida, un fusible térmico y un MOV están conectados en serie entre dos terminales de energía del SPD. El MOV fija el voltaje entre los terminales L, N a un voltaje máximo predeterminado que se selecciona para que esté dentro de los límites requeridos por los medios de accionamiento. El fusible térmico se abrirá cuando la temperatura provocada por un exceso de corriente supere un umbral predeterminado. De esa manera, el MOV está protegido de las altas corrientes. El umbral puede seleccionarse para abrir el fusible térmico antes de que el calor generado sea tan alto como para provocar una avería del MOV que podría dañar otros componentes de los medios de accionamiento.

- 45 En una posible realización, el GDT está conectado entre un terminal a tierra o equipotencial y al menos uno de los al menos dos terminales de energía. El GDT crea un cortocircuito efectivo cuando se activa, de modo que, si hay energía eléctrica en el al menos un terminal, el GDT formará un cortocircuito. Una vez activado, el GDT continuará conduciendo hasta que toda la corriente eléctrica disminuya lo suficiente y la descarga de gas se apague.

- 50 Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de monitorización comprende una primera línea de monitorización en un lado del MOV y una segunda línea de monitorización en el otro lado del MOV. Por ejemplo, la primera línea de monitorización está conectada directa o indirectamente a un primer terminal del MOV y una segunda línea de monitorización está conectada directa o indirectamente a un segundo terminal del MOV.

- 55 El sistema de circuitos de monitorización puede consistir solo en una o más líneas de monitorización sin ningún componente eléctrico activo. La presencia de sistemas de circuitos de monitorización en el dispositivo de protección contra sobretensiones implica que hay al menos un terminal de salida conectado a la al menos una línea de monitorización.

Según una realización ilustrativa, el sistema de circuitos de monitorización comprende un aislamiento galvánico configurado para aislar una conexión al sistema de circuitos de protección contra sobretensiones del al menos un terminal de salida.

5 En una realización ilustrativa, los medios de accionamiento comprenden un sistema de circuitos de rectificador y un sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía, en donde el sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía está dispuesto corriente abajo del sistema de circuitos de rectificador cuando se mira desde el suministro de energía hacia la al menos una fuente de luz. Preferiblemente, el sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía comprende un aislamiento galvánico entre un lado primario y un lado secundario del mismo. El sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía puede comprender, por ejemplo, un transformador de retorno, un transformador reductor, un transformador elevador, etc.

15 Según una realización ilustrativa, los medios de accionamiento están dispuestos en una carcasa de luminaria. El sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema de circuitos de monitorización pueden disponerse en un módulo de protección contra sobretensiones enchufable y la carcasa de controlador puede configurarse para recibir el módulo de protección contra sobretensiones enchufable de tal modo que el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones se conecte a un lado de suministro de energía de los medios de accionamiento cuando está enchufado. De esa manera, los medios de accionamiento son compactos y flexibles en términos de reemplazo y/o instalación del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones.

20 Según una realización ilustrativa, la carcasa de controlador está provista de al menos dos terminales de suministro de energía, y una conexión dentro de la carcasa de controlador conecta los al menos dos terminales de suministro de energía con el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones cuando el módulo de protección contra sobretensiones enchufable está enchufado. Alternativamente, el módulo de protección contra sobretensiones comprende los al menos dos terminales de suministro de energía, y una conexión dentro del módulo enchufable conecta los al menos dos terminales de suministro de energía con el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones, y los al menos dos terminales de suministro de energía se conectan a los medios de accionamiento, cuando el módulo de protección contra sobretensiones enchufable está enchufado.

30 Según una realización ilustrativa, la carcasa de controlador puede estar provista de medios de recepción accesibles desde el exterior configurados para recibir un módulo enchufable que comprende un circuito adicional. El circuito adicional puede comprender circuitos que permiten al controlador de la luminaria comunicarse mediante uno o más protocolos, tales como la red de área de comunicación (CAN), la interfaz de iluminación direccionable digital (DALI), el receptor-transmisor asíncrono universal (UART), 1-10 V, I2C, RS485, USB, Ethernet, la red de interconexión local (LIN), Bluetooth, Bluetooth Low Energy (BLE), un protocolo de comunicación analógico, tal como un protocolo de bucle de corriente analógico de 4-20 mA utilizado para la señalización electrónica. El circuito adicional puede formar parte de los medios de transmisión descritos anteriormente.

40 Opcionalmente, el medio de recepción es tal que el circuito adicional se conecta al sistema de circuitos de controlador cuando el módulo enchufable está enchufado al medio de recepción. Opcionalmente, la carcasa del controlador puede estar provista de al menos un elemento conector de entrada y/o salida de control, preferiblemente accesible desde el exterior, conectado al circuito adicional del módulo enchufable, cuando el módulo enchufable está enchufado al medio de recepción. El al menos un elemento conector de entrada y/o salida de control accesible externamente puede usarse entonces para recibir y/o enviar al menos una señal de entrada y/o salida adicional usando dichos uno o más protocolos. También es posible utilizar un protocolo inalámbrico, tal como EnOcean, Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee control, NFC (Near Field Communication, Sigfox, Narrow-Band Internet of Things (NB-IoT), LoRaWAN, Li-Fi control o Low-Power Wide-Area Network (LPWAN). En una realización de este tipo, el elemento conector de entrada y/o salida de control puede omitirse.

50 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un sistema de luminaria que comprende un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, así como un elemento de luz indicadora. El dispositivo de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento de los sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que se cambia un estado de dicho elemento de luz indicadora, por ejemplo, un LED indicador, cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. El sistema de luminaria comprende además una guía de luz dispuesta para guiar la luz del elemento de luz indicadora a una ubicación que sea visible para un operador o fácilmente accesible para un operador.

60 Por ejemplo, la guía de luz puede extenderse desde el elemento de luz indicadora hasta una ubicación en o cerca del soporte que porta la al menos una fuente de luz, de tal modo que la luz que atraviese la guía de luz se emita fuera del sistema de luminaria. En una realización donde se dispone una cubierta transparente o translúcida sobre la al menos una fuente de luz, la luz de la guía de luz puede emitirse a través de la cubierta transparente o translúcida. Alternativamente, la carcasa de luminaria puede comprender una cubierta de indicador transparente o translúcida.

específica y un extremo de la guía de luz puede disponerse entonces en la carcasa de luminaria, cerca de la cubierta de indicador. En otra realización adicional, el extremo de la guía de luz puede ser visible a través de otra parte del sistema de luminaria. Por ejemplo, el sistema de luminaria puede comprender un módulo de luz que incluya el soporte y un módulo adicional, por ejemplo, un módulo de anillo de luz u otro módulo funcional, que incluya el extremo de la guía de luz.

En otra realización ilustrativa, la guía de luz puede extenderse desde el elemento de luz indicadora hasta una ubicación en el poste accesible para un operador, tal como un área accesible a través de una puerta en el poste.

De esa manera, es posible usar un SPD estándar con una luz indicadora, en cualquier ubicación invisible dentro del sistema de luminaria, ya que la guía de luz llevará la luz a una ubicación que sea visible para un operador o accesible para un operador.

Las características preferidas e ilustrativas descritas anteriormente para los diversos aspectos de la invención también pueden combinarse con este aspecto adicional.

Según un último aspecto de la invención, se proporciona un sistema de luminaria que comprende un soporte con al menos una fuente de luz dispuesta sobre el mismo, un medio de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo de protección contra sobretensiones entre un suministro de energía y el medio de accionamiento, así como un medio de detección de activación de dispositivo de protección contra sobretensiones configurado para detectar una activación del dispositivo de protección contra sobretensiones. Esto permite obtener información relacionada con la activación del dispositivo de protección contra sobretensiones. De esa manera, se puede realizar un mantenimiento preventivo, y/o se puede obtener información de diagnóstico, y/o se puede realizar un análisis de datos.

Preferiblemente, el sistema de luminaria comprende un medio de determinación configurado para determinar cuántas veces se ha activado el dispositivo de protección contra sobretensiones y/o cuándo se ha activado el dispositivo de protección contra sobretensiones, en función de los datos obtenidos por los medios de detección de activación de dispositivo de protección contra sobretensiones.

Opcionalmente, el dispositivo indicador puede configurarse para indicar información relacionada con la activación del dispositivo de protección contra sobretensiones, por ejemplo, cuándo se activó el dispositivo de protección contra sobretensiones y/o cuántas veces se activó el dispositivo de protección contra sobretensiones.

Preferiblemente, los medios de detección de activación de dispositivo de protección contra sobretensiones comprenden un sensor de luz. Más preferiblemente, el dispositivo de protección contra sobretensiones comprende un tubo de descarga de gas (GDT) y el sensor de luz está configurado y dispuesto para detectar la luz emitida por el dispositivo de protección contra sobretensiones tras la activación del mismo. Cuando se activa el GDT, este produce luz (típicamente una chispa en un tubo semitransparente) que puede ser detectada por el sensor de luz. El sensor de luz puede ser, por ejemplo, un fotodiodo.

Las características preferidas e ilustrativas descritas anteriormente para los diversos aspectos de la invención también pueden combinarse con este último aspecto.

Breve descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos se utilizan para ilustrar unas realizaciones ilustrativas, no limitantes y actualmente preferidas de unos accionadores y sistemas de luminaria de la presente invención. Lo indicado anteriormente y otras ventajas de las características y objetos de la invención resultarán más evidentes y la invención se entenderá mejor, sobre la base de la siguiente descripción detallada cuando se lea en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1A y 1B son vistas esquemáticas de realizaciones ilustrativas de un sistema de luminaria con un SPD conectado en serie y en paralelo, respectivamente, y con un dispositivo indicador para indicar un mal funcionamiento del SPD que es alimentado por la señal de salida del SPD;

las figuras 2A y 2B son vistas esquemáticas de realizaciones ilustrativas de un sistema de luminaria con un SPD conectado en serie y en paralelo, respectivamente, y con un dispositivo indicador que es alimentado por medios de accionamiento;

la figura 3 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un SPD y con un dispositivo indicador que es alimentado por medios de accionamiento controlados por medios de control;

la figura 4 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un SPD que proporciona una señal de salida a un medio de transmisión;

- la figura 5 es una vista esquemática detallada de una posible implementación de la realización ilustrativa de la figura 1A;
- 5 la figura 6 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un SPD que proporciona una señal de salida a una pantalla;
- la figura 7 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un SPD que proporciona una señal de salida a un medio de accionamiento para accionar una pantalla;
- 10 la figura 8 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un SPD que proporciona una señal de salida a un medio de control para controlar una pantalla;
- las figuras 9-12 son diagramas de circuitos que ilustran realizaciones ilustrativas de un SPD para su uso en sistemas de luminaria de la invención;
- 15 la figura 13 es una vista esquemática de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un cabezal de luminaria y un poste;
- las figuras 14A y 14B son una vista esquemática en perspectiva y una sección transversal de una realización ilustrativa de un soporte con un dispositivo indicador;
- 20 la figura 15 es una sección transversal esquemática de otra realización ilustrativa de un soporte con un dispositivo indicador contenido en una carcasa de luminaria;
- 25 la figura 16 es una sección transversal de otra realización ilustrativa de un dispositivo de iluminación; y
- la figura 17 es una vista esquemática de otra realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un cabezal de luminaria y un poste;
- 30 la figura 18 es una vista esquemática de otra realización ilustrativa más de un sistema de luminaria con un cabezal de luminaria y un poste.

Descripción de las realizaciones

- 35 Las figuras 1A-1B, 2A-2B, 3 y 5 ilustran realizaciones ilustrativas de un sistema de luminaria según el primer aspecto. El sistema de luminaria comprende un soporte 100, típicamente una PCB, con al menos una fuente 110 de luz dispuesta sobre el mismo, un medio 200 de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente 110 de luz, un dispositivo 300 de protección contra sobretensiones (SPD) entre un suministro P de energía y el medio 300 de accionamiento, y un dispositivo indicador 400. Típicamente, la al menos una fuente 110 de luz comprende una pluralidad de LED conectados en serie y/o en paralelo. El dispositivo indicador 400 también puede disponerse en el soporte 100, es decir, en el mismo soporte que el soporte sobre el que está dispuesta la al menos una fuente de luz.
- 40
- Los medios 200 de accionamiento para la al menos una fuente 110 de luz, típicamente en forma de un controlador de LED, pueden disponerse en o sobre un cabezal de luminaria, en o sobre el poste de luminaria, o en cualquier otra ubicación adecuada del sistema de luminaria. El SPD 300 se proporciona para aprovechar el beneficio de una larga vida útil de la al menos una fuente de luz, típicamente una pluralidad de LED. El SPD 300 protege los medios 200 de accionamiento contra eventos de sobretensión. Los medios 200 de accionamiento pueden configurarse para convertir un voltaje de corriente alterna en una corriente de accionamiento de corriente continua para la al menos una fuente de luz.
- 45
- 50 Como se muestra en la figura 5, el SPD 300 comprende sistemas 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas 320 de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento del sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones. El sistema 320 de circuitos de monitorización está configurado para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. En las figuras 1A-1B, 2A-2B y 3 solo se muestra un terminal O de salida para la señal de salida, pero la señal de salida también puede ser una señal de voltaje proporcionada entre dos terminales O1 y O2 de salida, tal como se muestra en la figura 5. El sistema 320 de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que dicho dispositivo indicador 400 se activa o desactiva cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento.
- 55
- 60 El sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema 320 de circuitos de monitorización pueden disponerse en la misma carcasa, y la carcasa puede estar provista de al menos un primer y un segundo terminal L, N de energía para conectar el sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones al suministro P de energía, y de al menos un terminal O de salida para emitir la señal de salida. El primer y el segundo terminal L, N de energía también pueden denominarse terminal L de línea de voltaje y terminal neutro N de un terminal de red de distribución eléctrica. Opcionalmente, también se puede proporcionar un terminal a tierra o equipotencial GND. Cuando es deseable conectar el SPD 300 en serie, como en las realizaciones de las figuras 1A, 2A, 3 y 5, también se pueden
- 65

proporcionar un tercer y un cuarto terminal L', N' de suministro de energía que conducen al medio 200 de accionamiento.

En la realización de las figuras 1A-1B y 5, el sistema 320 de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida se proporciona al dispositivo indicador 400, de modo que el dispositivo indicador 400 se activa o desactiva cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, el circuito 320 de monitorización puede configurarse para proporcionar, como señal de salida, un voltaje que tenga un nivel que sea adecuado para alimentar el dispositivo indicador 400 cuando se detecte un mal funcionamiento, mientras que el nivel de voltaje no se adapta para alimentar el dispositivo indicador 400 cuando el SPD 300 funciona con normalidad, o viceversa. Se observa que un dispositivo alimentado puede indicar un funcionamiento correcto o puede indicar un mal funcionamiento, dependiendo de lo que se acuerde. Por ejemplo, una luz roja encendida puede indicar un mal funcionamiento, mientras que una luz verde encendida puede indicar un funcionamiento normal del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones.

Las figuras 1A y 5 ilustran un SPD 300 conectado en serie. Cuando se conectan en serie, el primer y el segundo terminal L, N de energía están conectados a una primera y una segunda línea de suministro de energía que conducen al suministro P de energía, y el tercer y el cuarto terminal L', N' de energía están conectados a una tercera y una cuarta línea de suministro de energía que conducen al medio 200 de accionamiento. La figura 1B ilustra un SPD 300 conectado en paralelo. Cuando se conectan en paralelo, el primer y el segundo terminal L, N de energía están conectados a una primera y una segunda línea de suministro de energía entre el suministro P de energía y los medios 200 de accionamiento. Obsérvese que el terminal GND es opcional.

En la realización de las figuras 2A y 2B, el sistema 320 de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida se proporciona al sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios 200 de accionamiento. Tales sistemas de circuitos de accionamiento y/o control pueden configurarse para accionar el dispositivo indicador 400 en función de la señal de salida recibida, de modo que un estado de dicho dispositivo indicador 400 cambie (por ejemplo, de un estado inactivo a uno activo) cuando la señal de salida indique un mal funcionamiento. Como los medios 200 de accionamiento también accionan la al menos una fuente 110 de luz, una solución de este tipo puede ser ventajosa en términos de conexiones necesarias. La figura 2A ilustra un SPD 300 conectado en serie y la figura 2B ilustra un SPD 300 conectado en paralelo.

En la realización de la figura 3, el sistema 320 de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida se proporciona a un medio 500 de control configurado para controlar el medio 200 de accionamiento en función de dicha señal de salida. El medio 200 de accionamiento está configurado para accionar el dispositivo indicador 400 de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador cambie cuando la señal de salida indique un mal funcionamiento. Los medios 200 de accionamiento pueden incluirse en un controlador que tenga una carcasa de controlador y los medios 500 de control pueden proporcionarse en un controlador individual de la carcasa de controlador o en la carcasa de controlador. Los medios 200 de accionamiento y/o el controlador 500 pueden proporcionarse en la carcasa de luminaria. Sin embargo, en otras realizaciones, los medios 500 de control pueden incluirse en un controlador individual fuera de la carcasa de luminaria, por ejemplo, un controlador conectado a una carcasa de luminaria a través de un enchufe tal como un enchufe NEMA o Zhaga.

Según una realización ilustrativa, el sistema 320 de circuitos de monitorización está configurado para monitorizar un mal funcionamiento del sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización, cuando la al menos una fuente 110 de luz está apagada. Por ejemplo, los medios 500 de control pueden controlar los medios 200 de accionamiento de tal modo que la al menos una fuente de luz se apague mientras que el dispositivo indicador 400 se controla en función de la señal de salida. De esa manera, es posible comprobar el funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones de una luminaria durante el día, por ejemplo, durante las horas de trabajo, cuando la al menos una fuente 110 de luz está apagada.

El dispositivo indicador 400 puede comprender al menos un LED. El dispositivo indicador puede configurarse para emitir luz roja para indicar un mal funcionamiento y de modo que pueda distinguirse fácilmente del color de la al menos una fuente 110 de luz, que normalmente es un blanco cálido o frío. Sin embargo, el al menos un LED indicador también puede configurarse para emitir otro color, por ejemplo, verde o azul. Por ejemplo, el LED indicador podría emitir luz verde en un estado normal del SPD y puede desactivarse cuando se detecta un mal funcionamiento. Además, el dispositivo indicador podría ser una linterna y/o una fuente de luz visible distinta del LED (por ejemplo, láser, UV, IR, etc.). En una posible realización, el soporte 100 forma parte de un cabezal de luminaria y una cubierta transparente o translúcida (no se muestra) está dispuesta sobre la al menos una fuente 110 de luz. Por ejemplo, la al menos una cubierta transparente o translúcida puede formar una parte de la carcasa de luminaria en la que está dispuesto el soporte 100. El al menos un LED indicador 400 también puede emitirse a través de la cubierta transparente o translúcida o a través de una cubierta de indicador individual. Opcionalmente, una pequeña parte de la cubierta transparente o translúcida o de la cubierta de indicador o de un elemento óptico frente al al menos un LED indicador se proporciona en un color, de tal modo que esta parte coloreada se ilumine cuando se active el al menos un LED indicador 400.

La figura 4 ilustra una realización de un sistema de luminaria según el segundo aspecto. El sistema de luminaria comprende un soporte 100 con al menos una fuente 110 de luz dispuesta sobre el mismo, un medio 200 de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente 110 de luz, un dispositivo 300 de protección contra sobretensiones entre un suministro P de energía y el medio 200 de accionamiento, y un medio 600 de transmisión. El dispositivo 300 de protección contra sobretensiones comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones (no mostrados) y sistemas de circuitos de monitorización (no mostrados) configurados para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización en al menos un terminal O de salida. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que la señal de salida puede proporcionarse a los medios 600 de transmisión y los medios 600 de transmisión están configurados para transmitir un mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto 700 en función de la señal de salida. Al transmitir mensajes de mal funcionamiento a un dispositivo remoto, se puede tomar una acción apropiada para reemplazar el SPD 300.

Los medios 600 de transmisión pueden comprender medios 500' de control y una antena 550. El dispositivo remoto 700 puede ser cualquier dispositivo alejado del sistema de luminaria, por ejemplo, un servidor remoto, un dispositivo móvil (tal como un teléfono inteligente, una tableta o un ordenador portátil), otro sistema de luminaria, etc. La transmisión por los medios 600 de transmisión puede realizarse utilizando un protocolo de comunicación de largo alcance o utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance. Por ejemplo, la transmisión puede realizarse a través de una red celular o puede realizarse mediante una red en malla. En una posible realización, la transmisión por los medios 600 de transmisión se realiza utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance y el mensaje de mal funcionamiento se envía a otro sistema de luminaria cercano. Este otro sistema de luminaria cercano puede configurarse entonces con un medio de transmisión configurado para comunicar el mensaje usando un protocolo de comunicación de largo alcance a otro dispositivo remoto, por ejemplo, un servidor remoto y/o un dispositivo móvil. En otra posible realización, la transmisión mediante los medios 600 de transmisión se realiza directamente a un dispositivo remoto, tal como un dispositivo móvil o un servidor remoto, utilizando un protocolo de comunicación de largo alcance. La transmisión a un dispositivo móvil cercano también se puede realizar utilizando un protocolo de comunicación de corto alcance, tal como Bluetooth.

Los medios 600 de transmisión y los medios 200 de accionamiento pueden incluirse en un controlador que tenga una única carcasa de controlador. Sin embargo, en otras realizaciones, los medios 600 de transmisión pueden incluirse en un controlador individual, por ejemplo, un controlador conectado a una carcasa de luminaria a través de un enchufe tal como un enchufe NEMA o Zhaga.

El mensaje de mal funcionamiento puede enviarse automáticamente por los medios 600 de transmisión, cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Por ejemplo, un mensaje podría enviarse automáticamente en momentos específicos (por ejemplo, cuando la luminaria está encendida) con una indicación de si el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones sigue funcionando o no. Alternativa o adicionalmente, los medios 600 de transmisión pueden configurarse para recibir una solicitud de información sobre el funcionamiento del SPD 300 desde un dispositivo remoto 700 y para enviar en respuesta un mensaje de mal funcionamiento que comprenda una indicación de si hay o no un mal funcionamiento del SPD 300 en función de la señal de salida al dispositivo remoto. Dicho de otro modo, se puede usar un mecanismo de empuje y/o un mecanismo de tracción para transmitir el mensaje de mal funcionamiento desde los medios 600 de transmisión a un dispositivo remoto 700.

Las figuras 6-8 ilustran realizaciones ilustrativas de un sistema de luminaria según un tercer aspecto. El sistema de luminaria comprende un soporte 100 con al menos una fuente 110 de luz dispuesta sobre el mismo, un medio 200 de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente 110 de luz, un SPD 300 entre un suministro P de energía y el medio 200 de accionamiento, y una pantalla 800. El SPD 300 puede conectarse en paralelo como se ilustra en la figura 8 o en serie como se ilustra en las figuras 6 y 7. El SPD 300 comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones (no mostrados) y sistemas de circuitos de monitorización (no mostrados) configurados para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización en una salida O. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que se indica un mensaje en la pantalla 800 cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. En las figuras 6-8 solo se muestra un terminal O de salida para la señal de salida, pero la señal de salida también puede ser una señal de voltaje proporcionada entre dos terminales O1 y O2 de salida, tal como se explicó anteriormente.

La pantalla 800 puede estar presente en el sistema de luminaria para otros fines. Por ejemplo, el fin principal de la pantalla 800 podría ser mostrar información, tal como información ambiental, anuncios, información sobre el área, etc. La pantalla 800 puede proporcionarse a cualquier componente del sistema de luminaria. Por ejemplo, la pantalla 800 puede integrarse, posicionarse o proporcionarse en un poste de luminaria del sistema de luminaria, un componente tal como un armario asociado a la luminaria, por ejemplo, acoplado al poste de luminaria o ubicado adyacente al poste de luminaria, un cabezal de luminaria, un módulo de luminaria, por ejemplo, un módulo de una luminaria modular que comprende una pluralidad de módulos dispuestos uno por encima del otro, etc. La pantalla 800 puede ser un dispositivo de pantalla táctil. La pantalla 800 puede configurarse para mostrar determinada información si se solicita. Por ejemplo, la pantalla 800 puede mostrar un menú principal que permita al usuario seleccionar la información que se mostrará en la pantalla 800.

- 5 El mensaje que se muestra en la pantalla 800 para indicar el mal funcionamiento del SPD 300 puede ser, por ejemplo, un símbolo, un color, un mensaje de texto, etc. El mensaje puede mostrarse automáticamente cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento o puede mostrarse si se solicita, por ejemplo, cuando un operador solicita que se muestre el estado del SPD.
- En la realización de la figura 6, la salida O está conectada a la pantalla 800 de tal modo que dicha pantalla 800 puede indicar un mal funcionamiento cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento.
- 10 En la realización de la figura 7, la salida O está conectada al sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios 200 de accionamiento. El controlador y/o el sistema de circuitos de control están configurados para accionar y controlar la pantalla 800 en función de la señal de salida, de tal modo que se muestre un mensaje adecuado en la pantalla 800, ya sea automáticamente o bajo solicitud de un usuario.
- 15 En la realización de la figura 8, la salida O está conectada a un medio 500 de control configurado para controlar la pantalla 800 en función de la señal de salida, de modo que la pantalla 800 indica un mal funcionamiento cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. Tales medios 500 de control también pueden controlar cualquier otro dato de imagen que se muestre.
- 20 Se observa que las realizaciones de las figuras 1-8 pueden combinarse. Por ejemplo, un sistema de luminaria según una cualquiera de las figuras 1-3 y 6-8 puede comprender además un medio 600 de transmisión configurado para transmitir un mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto 700 en función de la señal de salida.
- Las figuras 9-12 ilustran ejemplos de realizaciones de un SPD para su uso en sistemas de luminaria de la invención.
- 25 La figura 9 ilustra un SPD 300 que comprende sistemas 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas 320 de circuitos de monitorización. El sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones comprende un fusible térmico 311, un varistor 313 de óxido metálico (MOV) y un tubo 315 de descarga de gas (GDT). El fusible térmico 311 y el MOV 313 están conectados en serie entre el terminal L y el terminal N. El tubo 315 de gas está conectado entre el terminal N y el terminal GND. El MOV 313 está configurado para absorber energía de un exceso de voltaje provocado por un sobrevoltaje. El MOV 313 fija el voltaje entre los terminales L, N a un voltaje máximo predeterminado que se selecciona para que esté dentro de los límites requeridos por los medios de accionamiento. El fusible térmico 311 se abrirá cuando la temperatura provocada por un exceso de corriente supere un umbral predeterminado. De esa manera, el MOV 313 está protegido de las altas corrientes. El umbral puede seleccionarse para abrir el fusible térmico 311 antes de que el calor generado sea tan alto como para provocar una avería del MOV 313 que podría dañar otros componentes de los medios de accionamiento. El GDT 315 crea un cortocircuito efectivo cuando se activa, de modo que, si hay energía eléctrica (pico, señal o energía) en el terminal N, el GDT 315 lo cortocircuitará. Una vez activado, un GDT 315 continuará conduciendo hasta que toda la corriente eléctrica disminuya lo suficiente y la descarga de gas se apague.
- 30 El sistema 320 de circuitos de monitorización comprende una línea 321 que conecta un nodo intermedio entre el fusible térmico 311 y el MOV 313 a un terminal O1 de salida. El sistema 320 de circuitos de monitorización comprende además una línea 322 con un resistor 323 que conecta el terminal N a un segundo terminal O2 de salida. Cuando se conecta un LED indicador 400 entre O1 y O2, se encenderá en funcionamiento normal y se apagará cuando se averíe el SPD 300.
- 35 La figura 10 ilustra una realización que es similar a la realización de la figura 9 con la diferencia de que el SPD 300 está destinado a conectarse en serie y de que no comprende un GDT. Además, se incluye un diodo 324 en la línea 321. Se observa que, en una realización sencilla, el sistema 320 de circuitos de monitorización puede comprender solo las dos líneas 321 y 322 sin el resistor 323 y el diodo 324.
- 40 La figura 11 ilustra una realización más desarrollada de un SPD 300 que comprende sistemas 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas 320 de circuitos de monitorización. El sistema 310 de circuitos de protección contra sobretensiones comprende dos fusibles térmicos 311, 312, tres MOV 313, 316, 317 y un GDT 315. Los fusibles térmicos 311, 312 y el MOV 313 están conectados en serie entre el terminal L y el terminal N, estando un primer fusible térmico 311 incluido en una primera línea LL' entre el terminal L y L' y estando un segundo fusible térmico 312 incluido en una segunda línea NN' entre el terminal N y N', y estando el MOV 313 incluido entre la primera y la segunda línea, corriente abajo del fusible térmico 311 y corriente arriba del fusible térmico 312. Una conexión en serie de MOV 316 y GDT 315 está conectada entre la primera línea LL' (corriente abajo del fusible térmico 311) y el terminal GND. Además, existe una conexión en serie de MOV 317 y GDT 315 entre la segunda línea NN' (corriente abajo del fusible térmico 312) y el terminal GND. Al incluir en el SPD 300 tanto un fusible térmico 311 conectado al terminal L como un fusible térmico 312 conectado al terminal N, y al proporcionar tres MOV 313, 316, 317, tanto las sobretensiones diferenciales como las sobretensiones en modo común pueden tratarse de manera eficiente.
- 45 La figura 12 ilustra otra realización ilustrativa de un SPD 300 que comprende sistemas 310 de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas 320 de circuitos de monitorización. El sistema 310 de circuitos de protección contra

sobretensiones comprende dos fusibles térmicos 311, 318 y un MOV 313. Los fusibles térmicos 311, 318 y el MOV 313 están conectados en serie entre el terminal L y el terminal N, estando un primer fusible térmico 311 incluido en una primera línea LL' entre el terminal L y L', y estando un segundo fusible térmico 312 conectado en serie con el MOV 313 entre la primera línea LL', corriente abajo del fusible térmico 311, y el terminal N. El segundo fusible térmico 312 y el MOV 318 pueden proporcionarse de manera integrada como un MOV protegido térmicamente. El sistema 320 de circuitos de monitorización comprende una línea de monitorización con una conexión en serie de un resistor 325 y dos LED 326 antiparalelos, estando dicha línea conectada en paralelo con el MOV 313. El sistema 320 de circuitos de monitorización comprende además un optoacoplador 327 con un fototransistor conectado a los terminales O1, O2 de salida. De esa manera, se proporciona un aislamiento galvánico para aislar una conexión al sistema de circuitos de protección contra sobretensiones de los terminales O1, O2 de salida. Cuando el fusible térmico 311 o 318 se rompe, la corriente en la línea de monitorización se interrumpe y el fototransistor del optoacoplador 327 deja de conducir. Dicho de otro modo, la impedancia interna observada entre O1 y O2 cambia de baja a alta en caso de avería.

Al conectar adecuadamente O1 y O2 de las realizaciones de las figuras 9-12 con un dispositivo indicador 400 y/o con una pantalla 800 y/o con un medio 200 de accionamiento y/o con un medio 500 de control y/o con un medio 600 de transmisión, se puede proporcionar un mensaje o una indicación de avería.

La figura 13 ilustra una realización ilustrativa de un sistema de luminaria. El sistema de luminaria comprende un cabezal 1000 de luminaria y un poste 2000 de luminaria. El cabezal 1000 de luminaria se puede conectar de cualquier manera conocida por el experto en la técnica al poste 2000 de luminaria. En otras realizaciones no ilustradas, el cabezal 1000 de luminaria puede estar conectado a una pared o a una superficie, por ejemplo, para iluminar edificios o túneles. El cabezal 1000 de luminaria comprende una carcasa 1100 de luminaria en la que se disponen un SPD 300, un medio 200 de accionamiento y un soporte 100 con una pluralidad de LED 110. En otra realización, el SPD 300 y/o los medios 200 de accionamiento pueden proporcionarse en el poste 2000 o fuera de la carcasa 1100 de luminaria.

Los medios 200 de accionamiento típicamente incluyen un aislamiento galvánico entre el sistema de circuitos de entrada de red (el denominado "circuito primario") y el circuito secundario que incluye la pluralidad de fuentes 110 de luz. Mirando en una dirección corriente abajo desde los elementos conectores de entrada de suministro de energía hacia los elementos conectores de salida, los medios 200 de accionamiento típicamente comprenden un sistema de circuitos de filtrado EMC, un sistema de circuitos de rectificador y suavizado, un sistema de circuitos de corrección de factor de energía y un sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía aislado. El sistema de circuitos de filtrado EMC puede diseñarse para filtrar el ruido de alta frecuencia generado por el sistema de circuitos de transformador de conmutación de energía aislada. El sistema de circuitos de rectificador y de suavizado puede incluir uno o más componentes, tales como diodos, transistores, condensadores y/o resistores, dispuestos para rectificar y/o filtrar el voltaje entre el primer y el segundo elemento conector de entrada de suministro de energía. El sistema de circuitos de rectificador puede incluir, por ejemplo, un rectificador de puente de diodos pasivo. El sistema de circuitos de rectificador puede incluir además uno o más componentes dispuestos para suavizar y/o acondicionar de otro modo el voltaje de corriente continua rectificadas. El sistema de circuitos de corrección de factor de energía puede incluir un componente pasivo, tal como un inductor y un condensador. También puede incluir un componente activo, tal como un transistor o un circuito integrado. El sistema de circuitos de conversión de conmutación de energía aislada incluye un transformador que tiene al menos un devanado de lado primario y al menos un devanado de lado secundario, preferiblemente con un aislamiento galvánico entre el lado primario y el lado secundario. El sistema de circuitos de convertidor de conmutación de energía aislada puede comprender, por ejemplo, un transformador de retorno, un transformador reductor, un transformador elevador, etc. El sistema de circuitos de convertidor está configurado para accionar la al menos una fuente 110 de luz, pero también puede configurarse para accionar uno o más de otros componentes del sistema de luminaria. El sistema de circuitos de transformador puede comprender sistemas de circuitos de transformador de voltaje a corriente configurados para generar una corriente de accionamiento para la al menos una fuente 110 de luz, así como otros sistemas de circuitos de transformador configurados para generar una corriente o un voltaje de accionamiento adecuados para accionar los uno o más de otros componentes adicionales, por ejemplo, un sensor, una cámara, un controlador, etc. Opcionalmente, los medios 200 de accionamiento pueden comprender además sistemas de circuitos de atenuación configurados para controlarse en función de una señal de control de atenuación que puede recibirse de manera inalámbrica o por cable desde un medio de control dispuesto dentro o fuera de la carcasa 210 de controlador, y/o posiblemente incluso en una ubicación remota.

La carcasa 1100 de luminaria puede formarse como un revestimiento metálico con una cubierta transparente o translúcida que permita que la luz emitida por el módulo 110 de luz se emita fuera de la carcasa 1100 de luminaria.

Los medios 200 de accionamiento pueden incluirse en una carcasa 210 de controlador que puede estar provista de un medio de recepción accesible desde el exterior configurado para recibir uno o más módulos enchufables que comprenden un circuito adicional, siendo dicho medio de recepción tal que el circuito adicional se conecta al sistema de circuitos de controlador cuando el módulo enchufable está enchufado al medio de recepción. Más en particular, el SPD 300 puede implementarse como un módulo de protección contra sobretensiones enchufable. Además, la carcasa 210 de controlador puede estar provista de al menos un elemento conector, preferiblemente accesible desde el exterior, conectado al circuito adicional del módulo enchufable, cuando el módulo está enchufado al medio de recepción. Al usar dicho módulo enchufable, el controlador de luminaria puede estar provisto de una funcionalidad y/o idoneidad mejoradas para una gran clase de dispositivos objetivo de una manera flexible, evitando al mismo tiempo

un aumento significativo del coste y el volumen. Tales realizaciones se han descrito en detalle en la solicitud de patente PCT/EP2017/065304, presentada el 21 de junio de 2017, a nombre del solicitante.

Los medios 200 de accionamiento también pueden comprender un sistema de circuitos de control configurado para controlar el sistema de circuitos de transformador y, en particular, uno o más elementos de conmutación del sistema de circuitos de transformador, en función de una señal de control recibida a través de un elemento conector de control. La señal de control puede ser una señal de control de luz, por ejemplo, una señal de control de atenuación, tal como una intensidad de luz medida. El ciclo de trabajo y/o la frecuencia de la conmutación del elemento de conmutación pueden controlarse entonces en función de la señal de control recibida para ajustar la luz emitida por la al menos una fuente 110 de luz. Se pueden proporcionar elementos conectores de control adicionales para introducir o emitir otras señales de control. Los elementos conectores de control pueden estar integrados en la carcasa 210 de controlador y pueden ser accesibles desde el exterior de la carcasa 210 de controlador.

Las figuras 14A y 14B son una vista esquemática en perspectiva y una sección transversal de una realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un soporte 100, típicamente una PCB, sobre el que se disponen una pluralidad de fuentes 110 de luz y un dispositivo indicador 400. El dispositivo indicador 400 puede conectarse a un SPD 300 o a un medio 200 de accionamiento de una cualquiera de las maneras que se han descrito anteriormente. El sistema de luminaria comprende además una placa óptica 150, en este caso una placa de lente, dispuesta frente a la pluralidad de fuentes 110 de luz, típicamente una pluralidad de LED, en el soporte 100. Se observa que cada fuente 110 de luz puede comprender uno o más LED. La placa 150 de lente comprende una pluralidad de elementos 155 de lente asociados con las fuentes 110 de luz. En una posible realización, el dispositivo indicador 400 comprende al menos un elemento 400 de luz indicadora, por ejemplo, un LED lateral, dispuesto para emitir luz hacia o a través de un borde periférico de la placa óptica 150, de modo que la luz del al menos un elemento 400 de luz indicadora se desplace por la placa óptica 150, como se indica con la flecha PL. Parte de la luz del al menos un elemento 400 de luz indicadora saldrá de la placa óptica 150 y será visible para un operador que mire las fuentes 110 de luz. Opcionalmente, la placa óptica 150 puede estar provista de elementos 160 de guía de luz, por ejemplo, en forma de rebajes o protuberancias en la placa óptica 150, que guían la luz desde el al menos un elemento 400 de luz indicadora fuera del sistema de luminaria en la dirección de la flecha P2, de modo que sea aún más visible para un operador.

La figura 15 es una sección transversal esquemática de otra realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un soporte 100, típicamente una PCB, sobre el que se disponen una pluralidad de fuentes 110 de luz y un dispositivo indicador 400. El dispositivo indicador 400 puede conectarse a un SPD 300 o a un medio 200 de accionamiento de una cualquiera de las maneras que se han descrito anteriormente. El sistema de luminaria comprende además una placa óptica 150, en este caso una placa de lente, dispuesta frente a la pluralidad de fuentes 110 de luz, típicamente una pluralidad de LED, en el soporte 100. Se observa que cada fuente 110 de luz puede comprender uno o más LED. La placa 150 de lente comprende una pluralidad de elementos 155 de lente asociados con las fuentes 110 de luz. En una posible realización, el dispositivo indicador 400 comprende al menos un elemento 400 de luz indicadora dispuesto en el soporte 100. El soporte 100 con la placa óptica 150 asociada está dispuesto en una carcasa 1100 de luminaria. La carcasa 1100 de luminaria comprende una cubierta 1150 transparente o translúcida y las fuentes 110 de luz emiten luz a través de la cubierta 1150. El al menos un elemento 400 de luz indicadora también está dispuesto en el soporte 100 para emitir luz a través de la cubierta 1150. La figura 16 es una sección transversal esquemática de otra variante de un soporte 100 con un dispositivo indicador 400, que podría usarse en la carcasa 1100 de luminaria de la figura 15. En la variante de la figura 16, la placa óptica 150 comprende una pluralidad de elementos ópticos 155, por ejemplo, elementos 155 de lente asociados con la pluralidad de fuentes 110 de luz, así como al menos un elemento óptico 165, por ejemplo, al menos un elemento 165 de lente asociado con el al menos un elemento 400 de luz indicadora. El elemento óptico 165 puede ser idéntico o diferente del elemento óptico 155. En una realización específica, el elemento óptico 165 puede ser un elemento coloreado.

La figura 17 es una vista esquemática de otra realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un cabezal 1000 de luminaria y un poste 2000. En otras realizaciones no ilustradas, un cabezal 1000 de luminaria puede estar conectado a una pared o una superficie sin necesidad de un poste 2000. El cabezal 1000 de luminaria comprende una carcasa 1100 de luminaria en la que se disponen un SPD 300, un medio 200 de accionamiento y un soporte 100 con una pluralidad de fuentes 110 de luz dispuestas en el mismo. El SPD 300 está provisto de una luz indicadora 420. En otra realización, el SPD 300 y/o los medios 200 de accionamiento pueden proporcionarse en el poste 2000. La carcasa 1100 de luminaria puede formarse como un revestimiento 1160 con una cubierta 1150 transparente o translúcida que permite que la luz emitida por la fuente 110 de luz se emita fuera de la carcasa 1100 de luminaria. El SPD 300 comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. El sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que se cambia un estado de la luz indicadora 420, por ejemplo, un LED indicador, cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. El sistema de luminaria comprende además una guía 450 de luz dispuesta para guiar la luz de la luz indicadora 420 a una ubicación que sea visible para un operador o fácilmente accesible para un operador. En el ejemplo ilustrado de la figura 17, la luz indicadora 420 y la guía 450 de luz constituyen un dispositivo indicador 400 dispuesto en una ubicación tal que el estado del dispositivo indicador 400 es visible desde el exterior de la carcasa de luminaria, a través de la cubierta 1150. La guía 450 de luz se extiende desde la luz indicadora 420 hasta una ubicación en o cerca del soporte 100 y en o cerca de la cubierta 1150, de tal modo que la

luz que atraviese la guía 450 de luz se emita a través de la cubierta 1150 fuera del sistema de luminaria. La guía 450 de luz también puede estar dispuesta para emitir luz hacia o a través de un borde periférico de una placa óptica (no visible en la figura 17) dispuesta sobre las fuentes 110 de luz, de manera similar a la realización de la figura 14B, de tal modo que la luz de la luz indicadora 420 se desplace a través de la guía 450 de luz hacia la placa óptica. Opcionalmente, la placa óptica puede estar provista de elementos de guía de luz que guían la luz desde la guía 450 de luz fuera del sistema de luminaria a través de la cubierta 1150, de modo que sea aún más visible para un operador. En otra realización ilustrativa no ilustrada, la guía 450 de luz podría extenderse desde la luz indicadora 420 hasta una ubicación en el poste 2000 accesible para un operador, tal como un área cerca del nivel de suelo accesible a través de una puerta en el poste 2000 o hasta otra ubicación de la carcasa de luminaria.

La figura 18 es una vista esquemática de otra realización ilustrativa de un sistema de luminaria con un cabezal 1000 de luminaria y un poste 2000. En otras realizaciones no ilustradas, el cabezal 1000 de luminaria puede estar conectado a una pared o una superficie sin necesidad del poste 2000. El cabezal 1000 de luminaria comprende una carcasa 1100 de luminaria que contiene un SPD (no visible), un medio de accionamiento (no visible) y un soporte 100 con una pluralidad de fuentes 110 de luz en el mismo. La carcasa 1100 de luminaria comprende un revestimiento 1160 y una cubierta 1150 transparente o translúcida que permite que la luz emitida por las fuentes 110 de luz se emita fuera de la carcasa 1100 de luminaria. El SPD comprende sistemas de circuitos de protección contra sobretensiones y sistemas de circuitos de monitorización configurados para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y para proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización. La carcasa 1100 de luminaria está provista de un enchufe 900. El enchufe puede disponerse en una abertura en el revestimiento 1160, preferiblemente de manera hermética. Un dispositivo indicador 400, por ejemplo, un LED indicador, está dispuesto en el enchufe 900. El sistema de circuitos de monitorización está conectado al enchufe 900 de tal modo que un estado del dispositivo indicador 400 cambia cuando la señal de salida indica un mal funcionamiento. La conexión entre el sistema de circuitos de monitorización y el enchufe 900 se puede realizar de cualquier manera adecuada, por ejemplo, como se describe en relación con la figura 1A o 1B, la figura 2A o 2B o la figura 3. El enchufe 900 puede ser un enchufe sencillo. Sin embargo, en otras realizaciones, el dispositivo indicador 400 puede implementarse como un módulo externo capaz de realizar otras funciones, tales como la detección o la señalización adicional, junto a la señalización de un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones. Por ejemplo, el módulo externo puede ser un módulo externo que se puede insertar en un enchufe NEMA o Zhaga. Uno de los contactos de un enchufe de este tipo puede utilizarse entonces para transmitir la señal de salida. Por ejemplo, el enchufe 900 y el módulo externo que implementa el dispositivo indicador 400 pueden cumplir los requisitos de la norma ANSI C136.41-2013 o de la norma ANSI C136.10-2017 o de la norma sobre especificaciones de interfaces del consorcio Zhaga (Book 18, Edición 1.0, julio de 2018, véase https://www.zhagastandard.org/data/downloadables/1/0/8/1/book_18.pdf). Los ejemplos de posibles módulos externos se describen en las solicitudes de patente PCT/EP2019/081006, NL2022954 y NL2023425 a nombre del solicitante.

Aunque los principios de la invención se han expuesto anteriormente en relación con realizaciones específicas, debe entenderse que esta descripción se realiza simplemente a modo de ejemplo y no como una limitación del alcance de protección que se determina por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de luminaria que comprende una carcasa (1100) de luminaria, un soporte (100), al menos una fuente (110) de luz dispuesta sobre el mismo, un medio (200) de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo (300) de protección contra sobretensiones entre un suministro (P) de energía externo y el medio de accionamiento, y un dispositivo indicador (400), en donde dicho dispositivo de protección contra sobretensiones comprende un sistema (310) de circuitos de protección contra sobretensiones y un sistema (320) de circuitos de monitorización configurado para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización, en donde dicho sistema (320) de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que un estado de dicho dispositivo indicador cambia cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento; **caracterizado porque** dicho dispositivo indicador (400) está dispuesto en una ubicación que es tal que el estado del dispositivo indicador es visible desde el exterior de la carcasa de luminaria.
2. El sistema de luminaria de la reivindicación 1, en donde el dispositivo indicador (400) está dispuesto sobre o en la carcasa de luminaria; o en donde el dispositivo indicador (400) está dispuesto sobre el soporte de la al menos una fuente de luz.
3. El sistema de luminaria de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (1100) de luminaria comprende una cubierta (1150) transparente o translúcida, y en donde el soporte está dispuesto en la carcasa de luminaria, frente a la cubierta.
4. El sistema de luminaria de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo indicador (400) comprende un elemento (420) de luz indicadora y una guía (450) de luz dispuesta para guiar la luz del elemento de luz indicadora a otra ubicación que es tal que el estado del dispositivo indicador sea visible desde el exterior de la carcasa de luminaria.
5. El sistema de luminaria de las reivindicaciones 3 y 4, en donde la guía de luz se extiende desde el elemento de luz indicadora hasta dicha otra ubicación que está ubicada en o cerca del soporte, de tal modo que la luz que atraviese la guía de luz se emita fuera de la cubierta; o
que comprende además un poste (2000) al que está acoplada la carcasa de luminaria, en donde la guía de luz se extiende desde el elemento de luz indicadora hasta dicha otra ubicación que está en el poste accesible para un operador.
6. El sistema de luminaria de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la carcasa de luminaria está provista de un enchufe (900), en donde el dispositivo indicador (400) está dispuesto en dicho enchufe, en donde el sistema (320) de circuitos de monitorización está conectado de tal modo al enchufe que dicho estado de dicho dispositivo indicador cambia cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento.
7. El sistema de luminaria de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho sistema (320) de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que dicha señal de salida se proporciona a al menos uno de:
 - el dispositivo indicador, de tal modo que dicho estado de dicho dispositivo indicador cambia cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento,
 - sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios de accionamiento configurados para accionar el dispositivo indicador en función de la señal de salida, de tal modo que dicho estado de dicho dispositivo indicador se cambia cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento,
 - un medio (500) de control configurado para controlar el medio de accionamiento en función de dicha señal de salida, en donde el medio de accionamiento está configurado para accionar el dispositivo indicador, de tal modo que dicho estado de dicho dispositivo indicador cambia cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento.
8. Un sistema de luminaria que comprende un soporte (100), al menos una fuente (110) de luz dispuesta sobre el mismo, un medio (200) de accionamiento configurado para accionar la al menos una fuente de luz, un dispositivo (300) de protección contra sobretensiones entre un suministro (P) de energía externo y el medio de accionamiento, en donde dicho dispositivo de protección contra sobretensiones comprende un sistema (310) de circuitos de protección contra sobretensiones y un sistema (320) de circuitos de monitorización configurado para monitorizar un mal funcionamiento del sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y proporcionar una señal de salida en función de dicha monitorización, **caracterizado porque** el sistema de luminaria además comprende una pantalla (800) que comprende una pantalla de visualización, en donde dicho sistema (320) de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que se indica un mensaje en la pantalla de visualización cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento, y **porque** la pantalla de visualización está configurada además para mostrar información distinta del mensaje que indica el mal funcionamiento.

9. El sistema de luminaria de la reivindicación anterior, en donde dicho sistema (320) de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que dicha señal de salida se proporciona a al menos uno de:
- 5 -la pantalla, de tal modo que dicha pantalla indica un mal funcionamiento cuando la señal de salida indica dicho mal funcionamiento,
 -un medio de control configurado para controlar la pantalla en función de dicha señal de salida,
 -sistema de circuitos de accionamiento y/o control de los medios de accionamiento configurados para accionar y controlar la pantalla en función de la señal de salida.
10. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un medio (600) de transmisión, en donde dicho sistema de circuitos de monitorización está conectado de tal modo que dicha señal de salida se proporciona además a los medios (600) de transmisión y los medios (600) de transmisión están configurados para transmitir un mensaje de mal funcionamiento a un dispositivo remoto (700) en función de la señal de salida.
11. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, opcionalmente en combinación con la reivindicación 10, en donde el dispositivo indicador (400) comprende al menos un LED; y/o en donde el dispositivo indicador (400) está configurado para emitir una luz diferente de la luz emitida por la al menos una fuente de luz; y/o
- que comprende además una placa óptica (150) dispuesta frente a la al menos una fuente (110) de luz, en donde el dispositivo indicador (400) comprende al menos un elemento de luz indicadora dispuesto para emitir luz a través de un borde periférico de la placa óptica, en donde preferiblemente la placa óptica está provista de elementos (160) de guía de luz configurados para guiar la luz desde el al menos un elemento de luz indicadora fuera del sistema de luminaria; o
- que comprende además una placa óptica (150) dispuesta frente a la al menos una fuente (110) de luz, en donde el dispositivo indicador (400) comprende al menos un elemento de luz indicadora, y la placa óptica (150) comprende al menos un elemento óptico (165) asociado con el al menos un elemento (400) de luz indicadora.
12. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- en donde el soporte es una PCB; y/o
- en donde el sistema (310) de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema (320) de circuitos de monitorización están dispuestos en una carcasa (350), estando dicha carcasa provista de al menos dos terminales (L, N) de energía para conectar el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones al suministro de energía externo, al menos un terminal (O, O1, O2) de salida para emitir la señal de salida y, opcionalmente, un terminal a tierra o equipotencial (GND);
- y/o
- en donde el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones comprende al menos un varistor (313, 316, 317) de óxido metálico MOV;
- y/o
- en donde el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones comprende al menos un dispositivo (311, 312, 318) de protección térmica, tal como un fusible térmico.
13. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones comprende un fusible térmico (311) y un MOV (313) conectados en serie entre los al menos dos terminales (L, N) de energía, en donde preferiblemente el sistema de circuitos de monitorización comprende una primera línea de monitorización conectada a un primer terminal del MOV (313) y una segunda línea de monitorización conectada a un segundo terminal del MOV; y/o
- en donde el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones comprende un tubo (315) de descarga de gas conectado entre el terminal a tierra o equipotencial y al menos uno de los al menos dos terminales (L, N) de energía.
14. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de accionamiento están configurados para convertir un voltaje de corriente alterna en una corriente de accionamiento de corriente continua para la al menos una fuente de luz; y/o
- en donde la al menos una fuente de luz comprende una pluralidad de LED.
15. El sistema de luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de accionamiento están dispuestos en una carcasa de controlador;
- en donde preferiblemente el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones y el sistema de circuitos de monitorización están dispuestos en un módulo de protección contra sobretensiones

enchufable, y en donde preferiblemente la carcasa de controlador está configurada para recibir el módulo de protección contra sobretensiones enchufable de tal modo que el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones se conecte a un lado de suministro de energía de los medios de accionamiento cuando está enchufado;

5 en donde preferiblemente la carcasa de controlador está provista de al menos dos terminales de suministro de energía, y en donde preferiblemente una conexión dentro de la carcasa de controlador conecta los al menos dos terminales de suministro de energía con el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones cuando el módulo de protección contra sobretensiones enchufable está enchufado; o

10 en donde preferiblemente el módulo de protección contra sobretensiones enchufable está provisto de al menos dos terminales de suministro de energía, y una conexión dentro del módulo enchufable conecta los al menos dos terminales de suministro de energía con el sistema de circuitos de protección contra sobretensiones, y en donde preferiblemente los al menos dos terminales de suministro de energía están conectados a los medios de accionamiento, cuando el módulo de

15 protección contra sobretensiones enchufable está enchufado.

Figura 1A

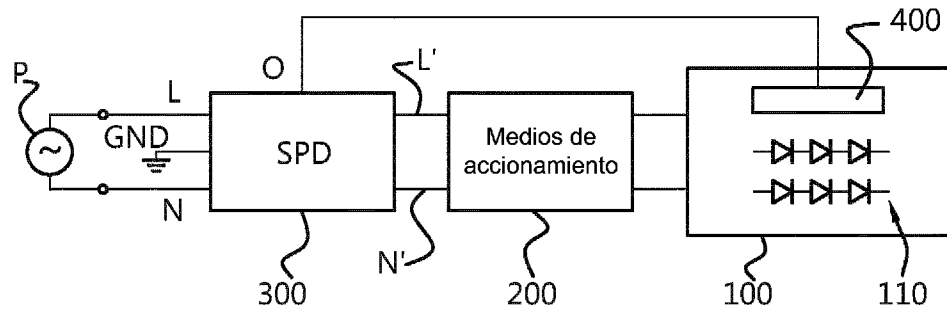


Figura 1B

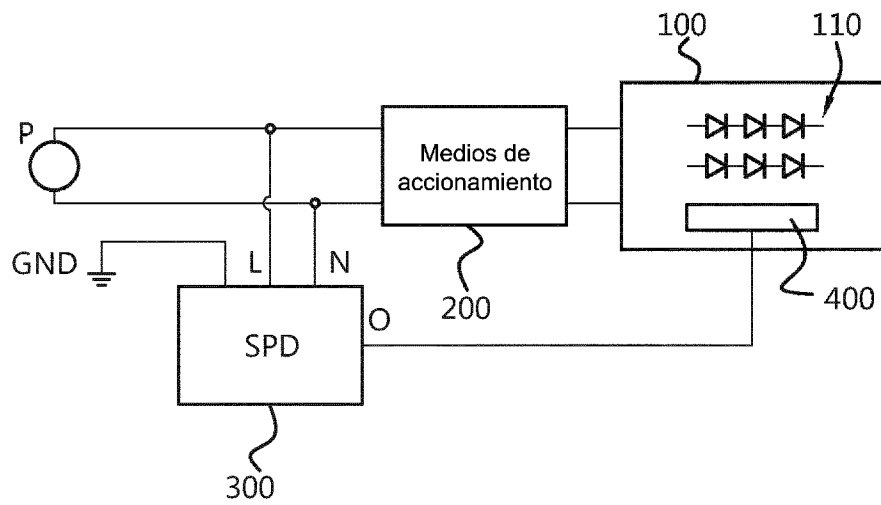


Figura 2A

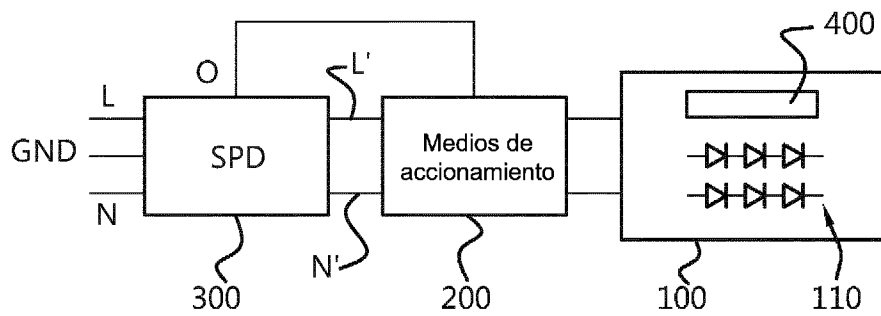


Figura 2B

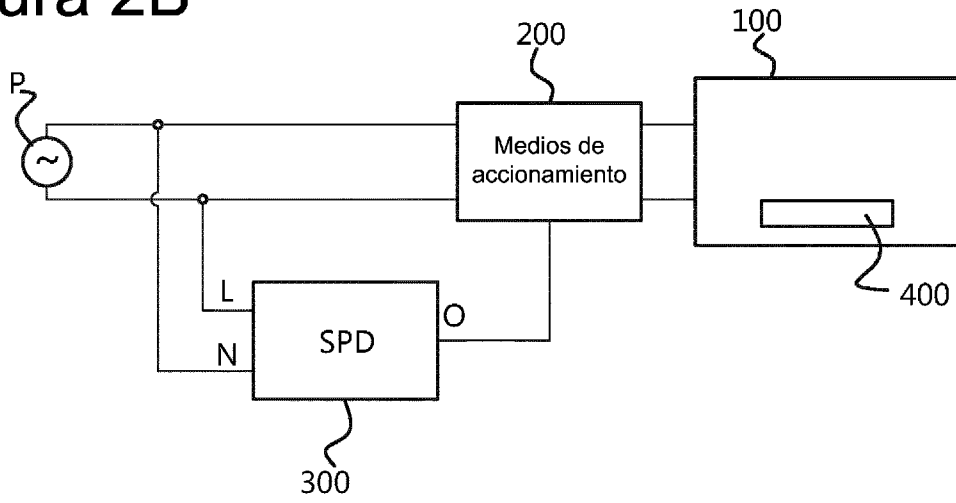


Figura 3

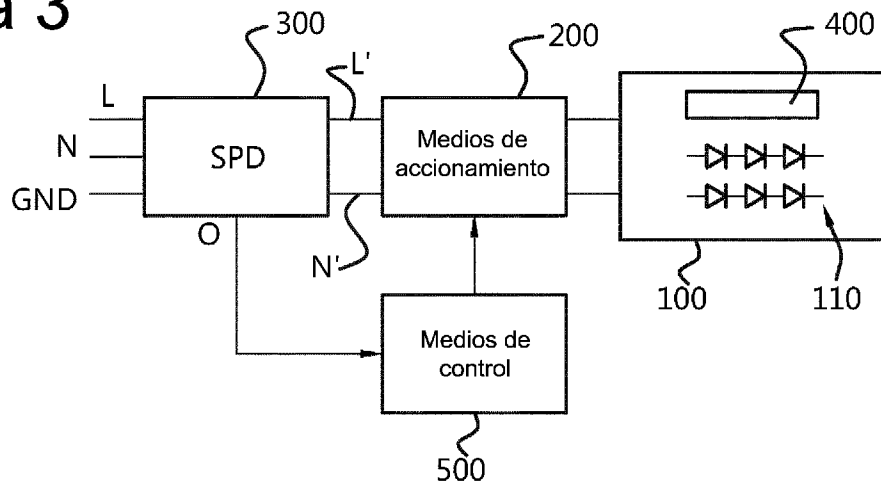


Figura 4

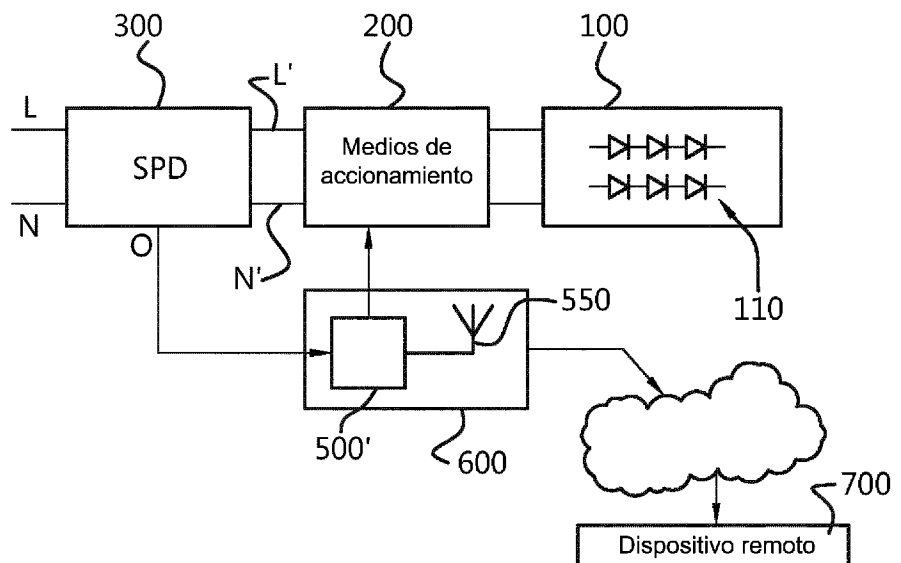


Figura 5

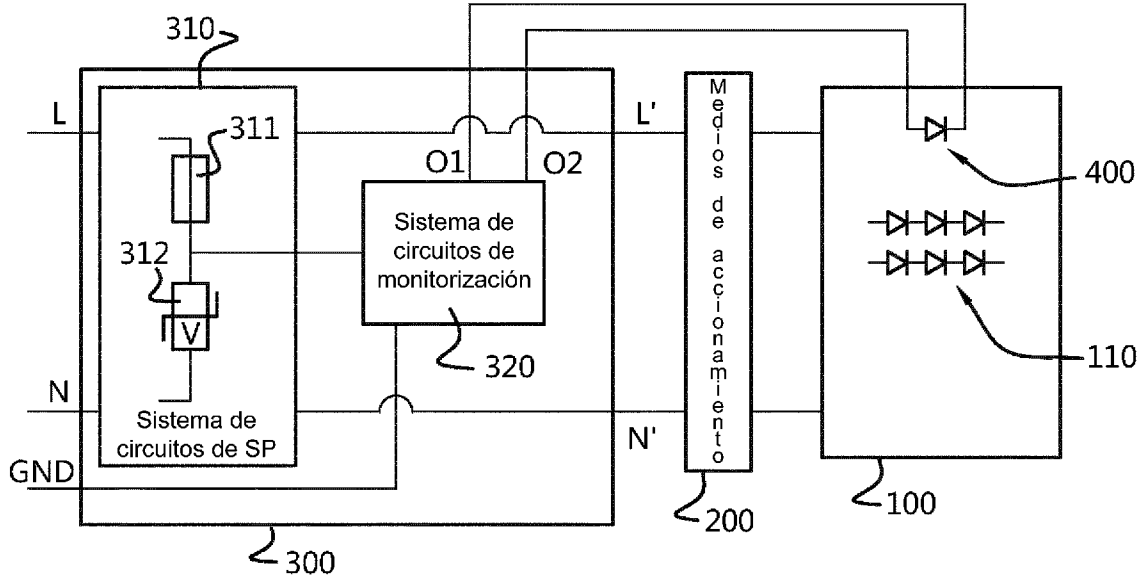


Figura 6

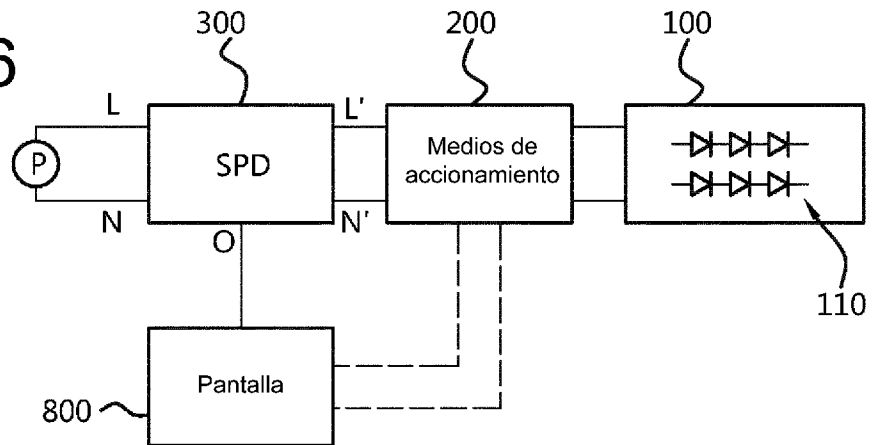


Figura 7

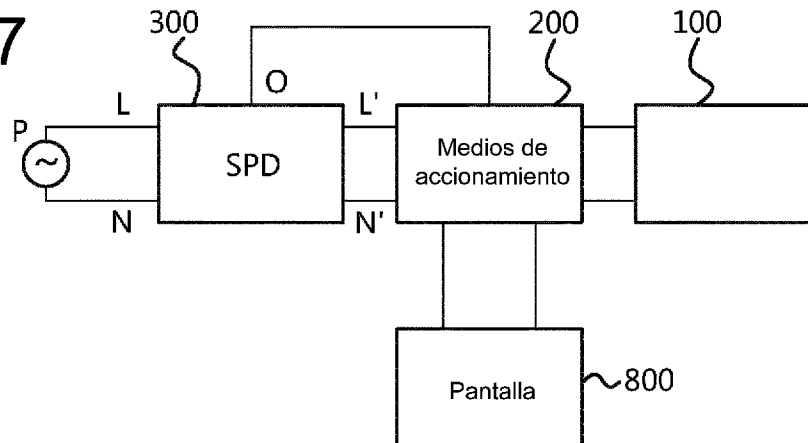


Figura 8

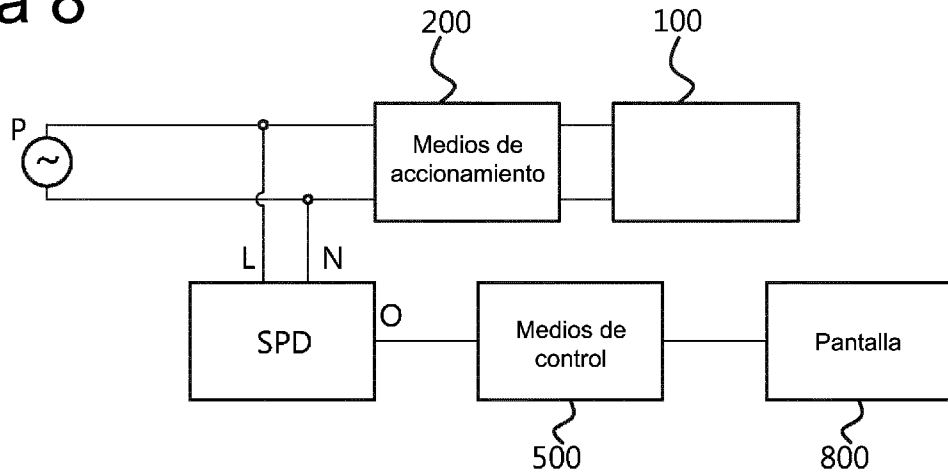


Figura 9

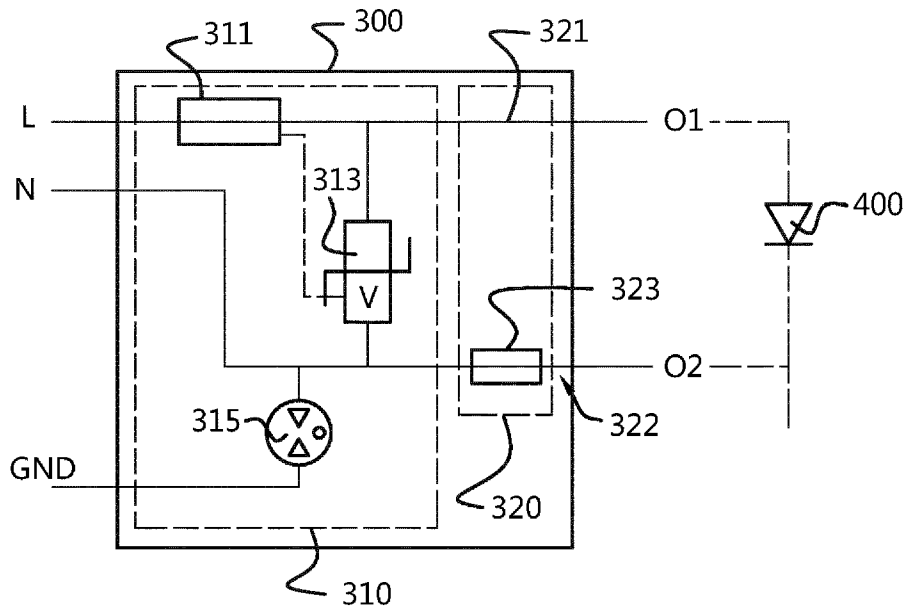


Figura 10

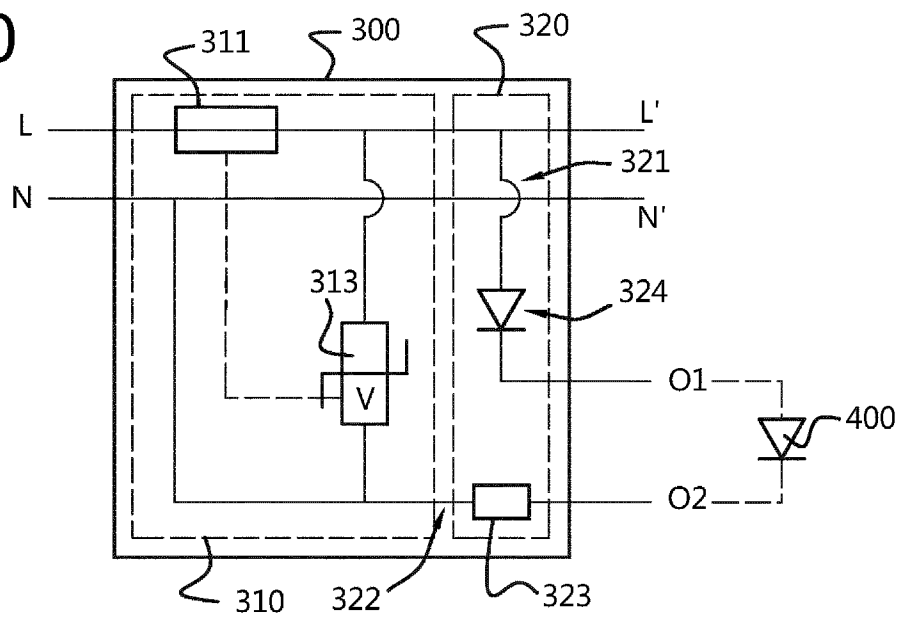


Figura 11

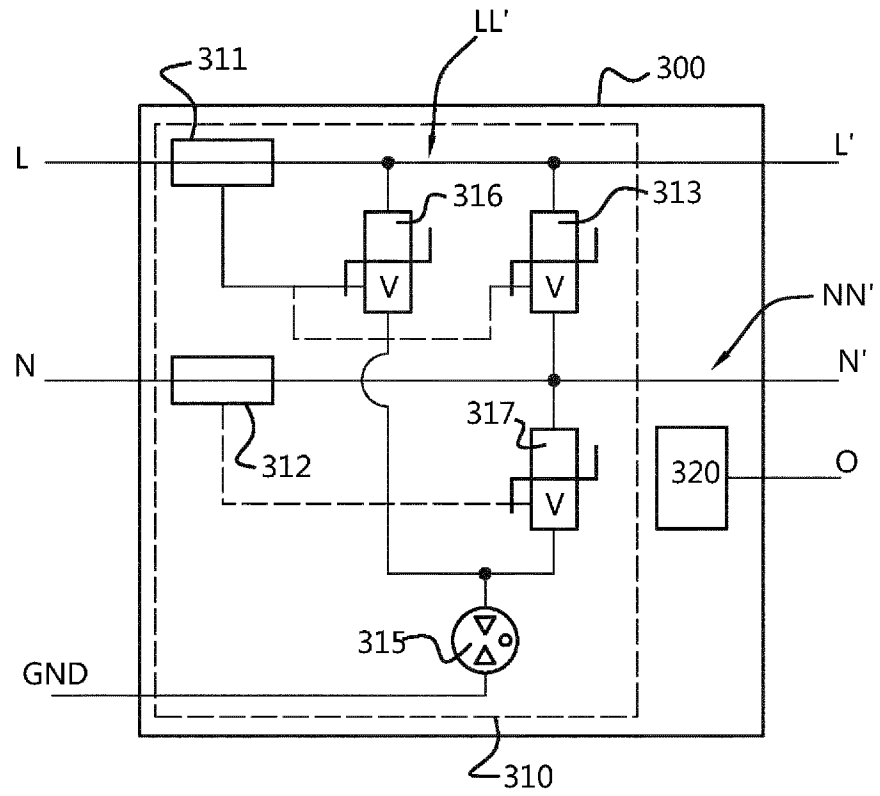


Figura 12

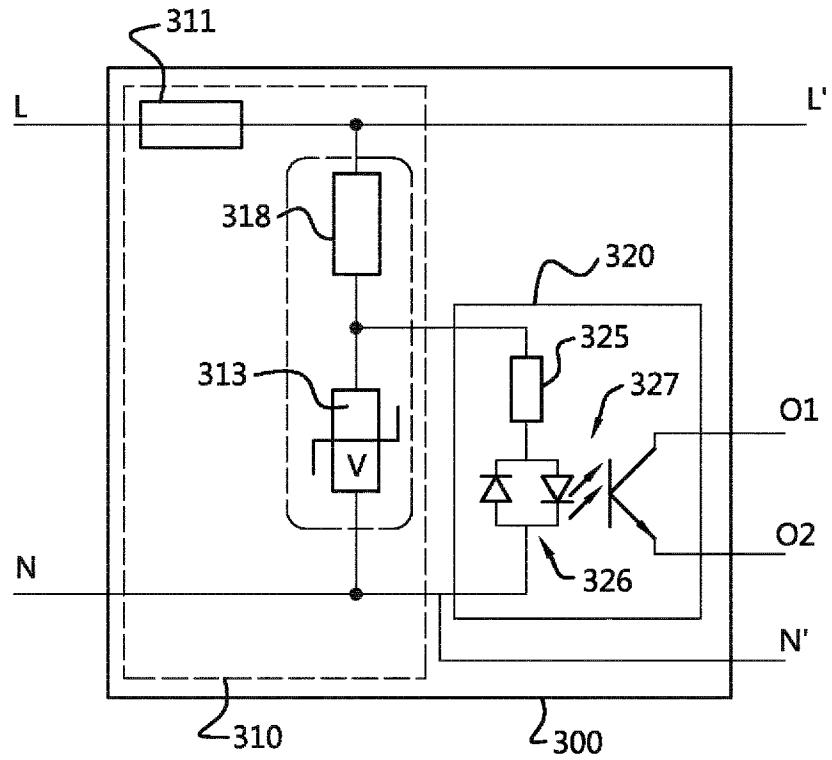


Figura 13

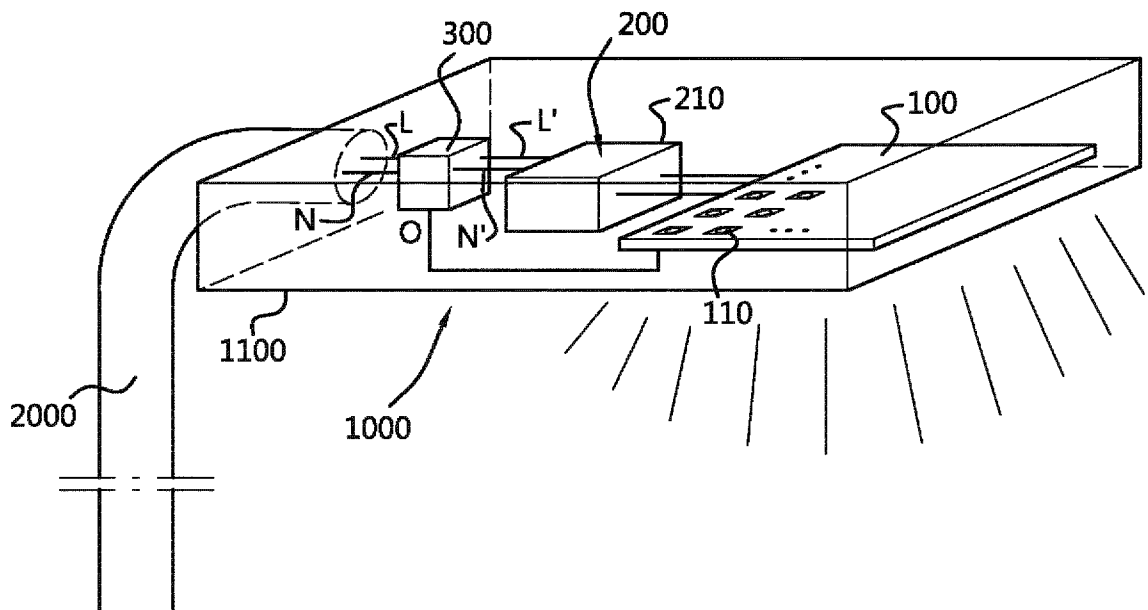


Figura 14A

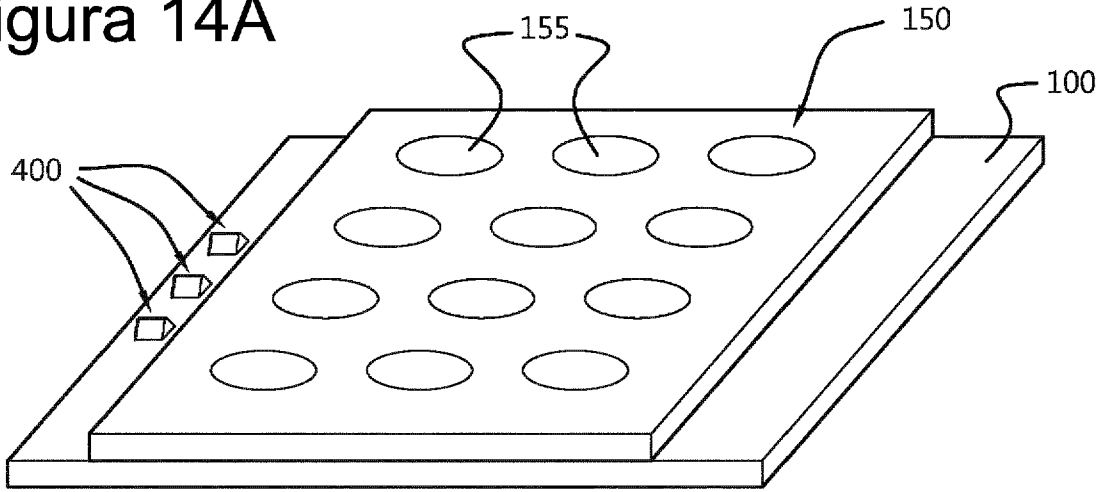


Figura 14B

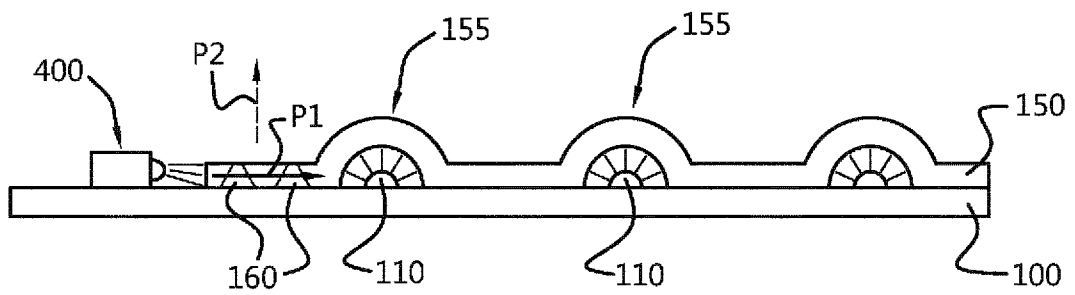


Figura 15

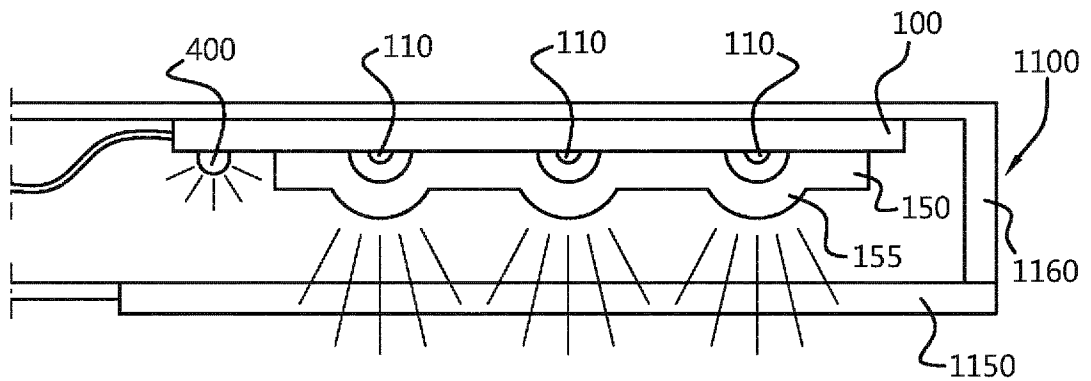


Figura 16

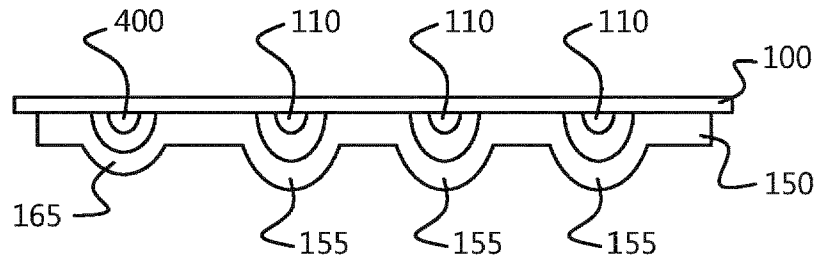
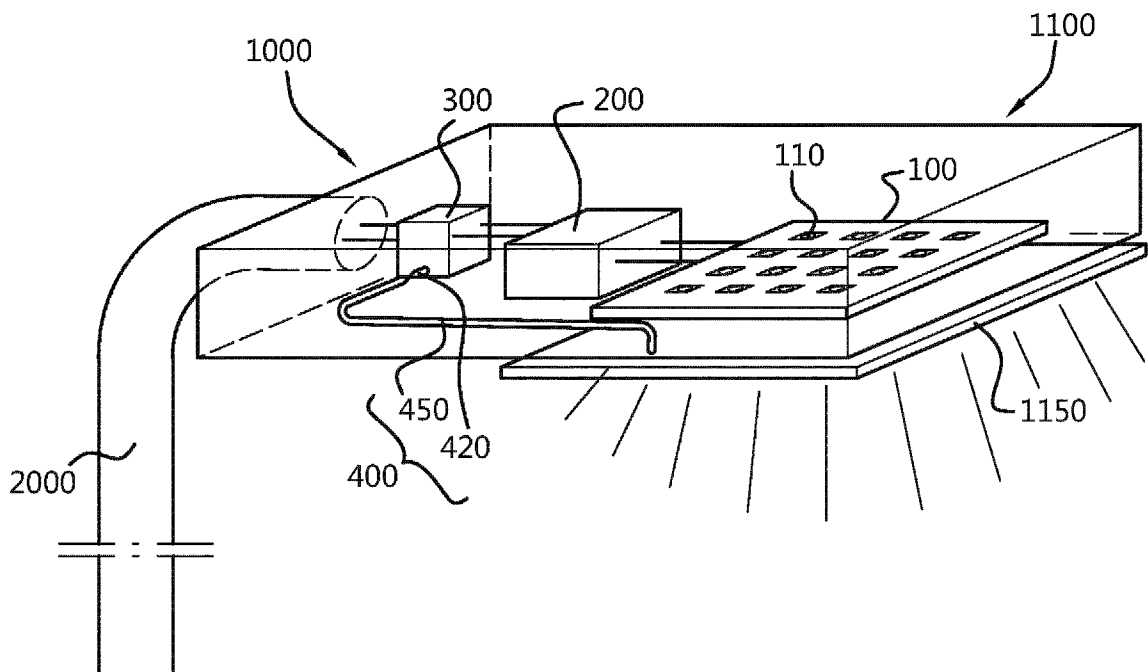


Figura 17



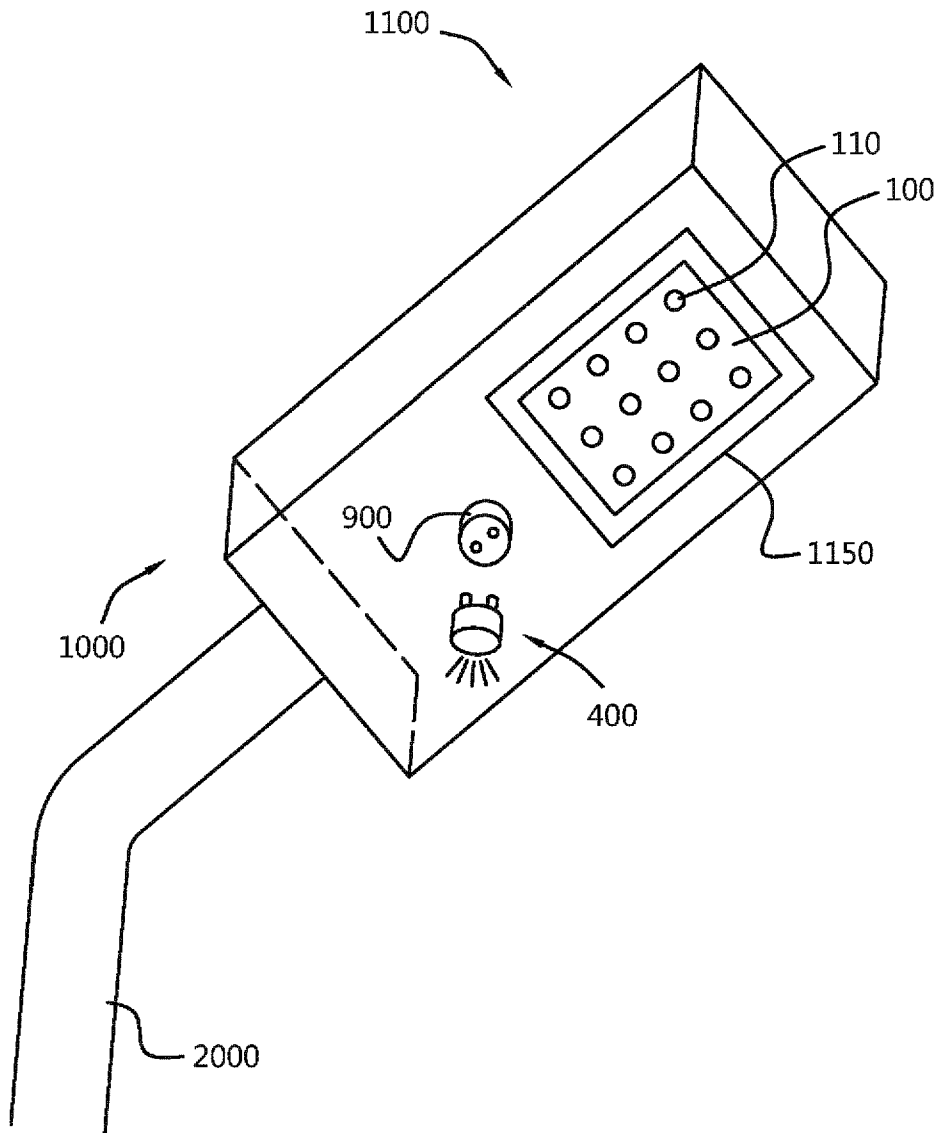


Figura 18