

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 388**

51 Int. Cl.:

**H05B 45/12** (2010.01)

**H05B 45/50** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015** **E 15199957 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2022** **EP 3038433**

54 Título: **Módulo de luz LED, luz de señalización con un módulo tal de luz y procedimiento para la operación de un módulo tal de luz**

30 Prioridad:

**23.12.2014 DE 102014119623**

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

**17.11.2022**

73 Titular/es:

**PINTSCH GMBH (100.0%)  
Hünxer Strasse 149  
46537 Dinslaken, DE**

72 Inventor/es:

**DEPKE, JAN y  
WENZLER, PATRICK**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 928 388 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

Módulo de luz LED, luz de señalización con un módulo tal de luz y procedimiento para la operación de un módulo tal de luz

## 5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un módulo de luz LED, una luz de señalización con un módulo tal de luz, en particular para el tránsito en ferroviario, agua, aire o caminos, así como un procedimiento para la operación de un módulo tal de luz.

## 10 Antecedentes de la invención

Debido a sus propiedades, como bajo consumo de corriente y elevada vida útil, los diodos que emiten luz (LEDs) encuentran cada vez mayor aplicación como reemplazo de las lámparas clásicas, e incluso también en luces relevantes para la seguridad como por ejemplo señales de tránsito, luces de posición y luces de vehículos, entre los cuales se entienden en este caso luces para todos tipos de vehículos terrestres, de agua y aéreos.

Para muchas luces es deseable o incluso exigida una vigilancia automatizada del funcionamiento correcto. Mientras para las lámparas clásicas, la vigilancia del funcionamiento correcto puede ser realizada usualmente de manera simple (por regla general es suficiente vigilar si la corriente fluye o no a través de la lámpara; cuando, a pesar del voltaje aplicado no fluye corriente a través de la lámpara, puede asumirse que la lámpara está defectuosa y tiene que ser cambiada), la vigilancia en el funcionamiento de los LEDs no es trivial, por diferentes razones. De este modo pudo ocurrir por ejemplo que un LED no ilumine, aunque fluye corriente a través de él.

La falla total de un LED puede ser detectada mediante una vigilancia combinada de corriente-voltaje. Este tipo de vigilancia no permite sin embargo reconocer un cambio en el flujo de luz (degradación) causado por ejemplo por el embellecimiento de los LED.

Se sabe cómo dotar módulos de luz LED, es decir, arreglos con usualmente varios LEDs y otros elementos como unidades de conexión para la operación de los LEDs, con un contador de tiempo de operación que capture la verdadera duración de operación de los LEDs. Si se alcanza una determinada duración de operación, se reemplazan los LEDs, independientemente de si la luz emitida por ellos sea suficiente o no aun para satisfacer los requerimientos dado el caso prescritos. Este proceder conduce regularmente a que se cambien LEDs que aún funcionan correctamente.

Se ha mostrado que el envejecimiento de LEDs depende no sólo de su duración de operación real, sino también de otros factores, en particular la corriente de operación y la temperatura de operación.

Una solución obvia del problema de la registra de una disminución de la potencia de luz causada por el envejecimiento es la vigilancia directa de la luz emitida en la operación de un LED, por medio de sensores correspondientes. Para ello, el documento DE 197 54 222 propone una unidad de vigilancia de un LED, con la cual se mide la luz irradiada por un LED, por medio de un fotosensor. Si el brillo de la luz está por debajo de un determinado valor límite, se genera una señal de alarma que muestra a un operador del LED que el LED debería ser reemplazado.

La técnica de vigilancia conocida a partir del documento DE 197 54 222 está directamente asociada para las denominadas señales de ruta para el tráfico en ferroviario, bajo ciertas circunstancias, con costes materiales muy elevados, dado que la unidad de vigilancia es alimentada con un voltaje propio de operación, en donde el cable correspondiente tiene que ser conducido frecuentemente sobre algunos cientos, algunas veces miles y más metros de un punto de conexión correspondiente hasta la unidad de vigilancia.

El documento US 6,078,148 describe un control para un transformador con bobinas primarias y secundarias, con una multiplicidad de espiras y tomas para el cambio del número de espiras efectivas, y con ello de una potencia de luz de cadena de LED. Al respecto, ocurre un control de las tomas en función de un parámetro de operación de los LEDs, para mantener la potencia de luz de los LEDs sobre un nivel predeterminado, sobre la base de una combinación de voltajes y corrientes en los LEDs.

El documento EP 0 974 947 A1 muestra una unidad de señales luminosas con por lo menos un emisor de señales, cuya fuente de luz está formada por LEDs dispuestos en forma de una matriz, y con un equipo de vigilancia para verificar el estado de operación libre de fallas de los diodos de luz, que exhibe un sensor de luz dispuesto en la ruta del rayo de los LEDs, así como un equipo de evaluación unido a éste, para la comparación de una señal de sensor de luz generada por el sensor de luz con un valor esperado preestablecido, que corresponde a un estado normal de operación de los diodos de luz.

El documento DE 10 2005 032 719 A1 muestra una unidad de señales de luz con por lo menos un emisor de señales que exhibe diodos de luz para la emisión de una señal luminosa, con un controlador para el control, evaluación y vigilancia del emisor de señales, con conducciones para el suministro de energía y conducciones para la transferencia de datos entre el controlador y el emisores de señales, y con un equipo de conexión para el control del emisor de

señales, así como cada emisor de señales un equipo de conexión dispuesto en su inmediata cercanía, en donde el emisor de señales está unido con el controlador mediante una cadena de conducción que exhibe las conducciones de suministro de energía y las conducciones de transferencia de datos.

5 De acuerdo con el documento DE 10 2010 026 012 A1, un emisor de señales para la generación de puntos de luz de diferente color con RGB-LEDs exhibe un sensor óptico para la vigilancia técnica segura de señal del punto de cromaticidad y de la luminosidad del emisor de señales.

10 Para la operación de un ventilador, el documento DE 10 2010 013 310 A1 muestra un circuito de salida conectado a una salida de un balasto para el suministro de energía eléctrica a un módulo de luz, en donde tanto el ventilador como también una conexión de control están conectados para el suministro de energía eléctrica al circuito de salida.

15 El documento WO 2014/179379 A1 y el documento WO 2009/116854 A2 muestran en cada caso un módulo de luz LED de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. El documento US 8,159,146 B1 muestra un excitador de LED con modulación de amplitud de pulso.

#### Divulgación de la invención

20 La invención basa del objetivo en señalar un módulo de luz LED con una unidad de vigilancia y una luz de señalización equipada con ella, en el cual la unidad de vigilancia puede ser puesta en operación con mínimo coste de material y de modo particularmente conveniente en costes.

25 La invención basa el objetivo también en señalar un procedimiento para la operación de un módulo de luz LED, que puede ser implementado con ahorro de costes y garantizando de manera simultánea una elevada seguridad de operación.

Los objetivos son logrados con un módulo de luz LED con los rasgos de la reivindicación 1, una luz de señalización con los rasgos de la reivindicación 4 o un procedimiento con los rasgos de la reivindicación 3.

30 El módulo de luz LED de acuerdo con la invención no requiere suministro separado de corriente de la unidad de vigilancia, sino que ésta pueda usar la corriente suministrada al módulo de luz con modulación de amplitud de pulso, para vigilar el flujo de luz emitida y al respecto prescindir de una laboriosa sustracción de fracciones de luz dispersa, que son registradas por las unidades usuales de vigilancia. Éstas y otras ventajas son el resultado de la siguiente descripción de ejemplos de realización, puramente ejemplares y no limitantes, en unión con la representación que consiste en dos dibujos.

#### Breve descripción de los dibujos

40 La Fig. 1 muestra de manera fuertemente esquematizada un diagrama de bloques para el entendimiento básico del modo de trabajo de la invención.

La Fig. 2 muestra de manera fuertemente esquematizada un ejemplo de realización de un módulo de luz de acuerdo con la invención.

#### Descripción de formas preferidas de realización

45 En la Fig. 1 se representa de manera fuertemente esquematizada la idea base de la invención, de acuerdo con la cual a una cadena 10 de LEDs conectados en serie de un correspondiente módulo de luz LED, en particular de un módulo de luz para luces de señalización del tránsito de caminos y ferroviario, de manera de por sí conocida se suministra una corriente con un voltaje determinado mediante una conducción 12, y entonces una parte de la corriente suministrada es usada mediante una conexión en paralelo a al menos algunos de los LEDs de la cadena para la operación de una unidad 14 de vigilancia. La unidad 14 de vigilancia puede registrar determinados parámetros de operación del módulo de luz, como por ejemplo la corriente que fluye en la operación a través de la cadena, la caída de voltaje en la cadena, la temperatura en los alrededores de la cadena y el flujo de luz generado por la cadena, y para estos parámetros de operación entregar valores característicos a una unidad 16 de evaluación de orden superior.

50 La unidad 14 de vigilancia puede ser alimentada completamente mediante el suministro de corriente de la cadena de LED, de modo que ventajosamente se prescinde de un suministro separado de corriente y con ello en particular entonces, cuando se usa el módulo de luz y luces de señalización para el tránsito ferroviario, pueden ahorrarse parcialmente cantidades muy considerables de cable. Pueden proveerse medios como medidores de voltaje para el voltaje directo de LED, que están conectados en paralelo a uno o varios LEDs 18 de la cadena 10. Estos agentes pueden ser alimentados con corriente en la operación del módulo de luz, mediante el suministro 20 de corriente de los LEDs.

65 La unidad 16 de evaluación de orden superior es alimentada mediante el suministro de corriente de la cadena de LED, evita por consiguiente una registra de luz dispersa, en particular en cadena de LED conectada en modo de pulso. Los componentes modernos necesarios para ello, como por ejemplo sensor de temperatura o fotosensor así como microcontroladores, tienen un consumo de corriente tan bajo, que no tiene efectos apreciables sobre el flujo de luz de

la cadena de LED, cuando se ramifica una parte de la corriente hacia el suministro de las unidades 14 y 16, mediante la mencionada conexión en paralelo.

Una cadena 10 de LED del tipo que está en discusión en este caso por ejemplo exhibe típicamente ocho LEDs conectados en serie con un consumo de corriente de 350 mA, mientras un fotosensor como agente para la registra de otro parámetro de operación y un microcontrolador correspondiente para la evaluación de la señal del fotosensor tienen un consumo de corriente en el intervalo de aproximadamente 1 a 2 mA. Se ha mostrado que una conexión de acuerdo con la invención funciona en particular entonces de modo sobresaliente cuando el consumo de corriente de las unidades 14 y 16 es más de 20 veces menor que el consumo de corriente de la cadena de LED, preferiblemente por ejemplo 50 a 100 veces menor.

En la Fig. 2 se representa un ejemplo de realización de la invención, en donde en este caso registra dos parámetros de operación y son usados para la vigilancia y control de la cadena de LED, de la manera de acuerdo con la invención. Las unidades correspondientes a las unidades de la Fig. 1 fueron dotadas con los signos de referencia también usados en Fig. 1.

El módulo de luz representado forma para este ejemplo de realización una unidad, que en particular es usada en una luz de señalización y puede ser alimentada con corriente mediante una conducción 12 externa. La cadena de LED está formada por un número de LEDs 18 conectados en serie, de los cuales se muestran en este caso sólo algunos, en donde se controla el voltaje de alimentación y la corriente de una unidad 20 de conexión. En este ejemplo de realización, la unidad 20 de conexión es así mismo como la unidad 16 de evaluación parte del módulo de luz, pero puede, al igual que la unidad 16 de evaluación, estar dispuesta también fuera del verdadero módulo de luz. La unidad 16 de evaluación y la unidad de conexión pueden ser parte de una única unidad de control.

Como se indica por la conducción 22, mediante una conexión en paralelo respecto a la conexión en serie de los LEDs 18 se suministra corriente a una unidad 14 de vigilancia en una primera posición, en donde las diferentes señales rectangulares representadas simbólicamente en la figura, sugieren que la corriente tiene modulación de amplitud de pulso.

Como indica el correspondiente cuadro de conexión, en este ejemplo de realización la unidad 14 de vigilancia comprende un fotosensor 24 que está dispuesto en el módulo de luz y registra un valor proporcional al flujo de luz, el cual es generado durante la operación de los LEDs. Para los módulos de luz del tipo que está en este caso en discusión, típicamente los LEDs están dispuestos con simetría rotacional, y el módulo de luz está dotado con un lente de difusión o resolución, mediante lo cual se retorna el reflejo de una parte de la luz emitida, que puede ser registrada después por el fotosensor 24.

En este ejemplo de realización, la unidad 14 de vigilancia comprende además dos medidores 26 de voltaje, que junto con correspondientes resistencias 28 de desviación y conducciones 30 hacen posible una medición indirecta de corriente de la corriente que fluye en la operación a través de la cadena de LED.

No representado, pero suministrado en una forma preferida de realización, está un medidor de voltaje que mide la totalidad de caída de voltaje en la cadena de LED, lo cual puede ser ventajoso en particular en módulos de luz para uso y luces de señalización para el tránsito ferroviario. Las ventajas de una vigilancia combinada de corriente-voltaje durante la vigilancia de cadenas de LED son conocidas, y son divulgadas por ejemplo en el documento EP 1 992 524 A2, cuyo contenido es incorporado en el presente documento como referencia. En una variante de realización de la invención pueden alimentarse con corriente en forma de pulso medios previstos para la registra de la corriente y/o el voltaje, mediante el suministro de corriente de los LEDs.

Los valores representativos de los medidores 26 de voltaje para la corriente real, por consiguiente la corriente que fluye verdaderamente a través de la cadena de LED, y un valor medido por el fotosensor 24 proporcional al flujo de luz emitido en la operación de los LEDs, son alimentados a la unidad 16 de evaluación, que para este ejemplo de realización comprende un microcontrolador 32 y una regulación 34, que está configurada para la entrega de un valor de control a la unidad 20 de conexión. Se observa que la unidad 16 de evaluación no dispone, como para los módulos de luz conocidos anteriormente, de un suministro propio de corriente, sino que así mismo de manera ventajosa es alimentado, como la unidad 14 de vigilancia, de la corriente suministrada a los LEDs 18. Si ahora el fotosensor registra que por ejemplo, debido a una degradación de los LEDs 18, disminuye el flujo de luz emitido durante la operación, la unidad 16 de evaluación puede generar una señal correspondiente de control, mediante la unidad 20 de conexión ordena elevar la corriente suministrada a los LEDs, de modo que se tenga como resultado el flujo deseado de luz. Con la restricción mencionada anteriormente, según la cual el consumo de corriente de la unidad 14 de vigilancia y la unidad 16 de evaluación es claramente menor que el consumo de corriente de los LEDs, puede despreciarse la reducción del brillo de los LEDs debida al desvío de corriente, especialmente porque en cualquier caso detecta uno así del fotosensor 24 y conduce a una regulación adicional de la corriente.

La unidad 16 de evaluación está configurada para controlar directa o indirectamente la corriente suministrada a la cadena de LED, en función de los denominados "otros parámetros de operación", en este caso por consiguiente el flujo de luz, por consiguiente bien sea como parte de una conexión de control más compleja, para influir directamente

directa sobre la corriente o también comunicarse con una unidad particular, en este caso la unidad 20 de conexión, y transferir estas informaciones, que son base para un control de la corriente, y así controlar indirectamente la corriente. En el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 2, el registro real de la corriente ocurre por dos canales, configurados de manera redundante, de modo que prácticamente se excluyen las mediciones erróneas, porque el microcontrolador 32 puede estar configurado de modo que durante las desviaciones entre las dos señales representativas para la corriente real, puede generar un correspondiente mensaje de error, que entonces puede ser transmitido de manera de por sí conocida a una posición de orden superior, por ejemplo la central de servicio.

Aparte del aseguramiento ya mencionado de un punto de cromaticidad estable, la operación modulada con amplitud de pulso suministrada en una forma preferida de realización de la invención tiene otras dos ventajas esenciales. En los casos en los cuales el medio para el registro de al menos otro parámetro de operación comprende un fotosensor como en la Fig. 2, se evita una laboriosa sustracción de la proporción de luz dispersa, puesto que por el suministro de acuerdo con la invención mediante la corriente de los LED, el sensor está en operación si están conectados también los LEDs, en donde entonces pueden despreciarse las fracciones de luz dispersa. La luz que cae del sensor, cuando están desconectados los LEDs entre los pulsos de corriente, no es incluida por el sensor en la suma usual, de modo que de manera ventajosa pueden usarse fotosensores estándar convenientes en coste, que para la entrega de un valor medido suman la luz durante un periodo determinado de tiempo.

Otra ventaja de la operación modulada por amplitud de pulso es que la unidad 16 de evaluación puede probar si el fotosensor 24 o el medidor 26 de voltaje entrega señales durante el tiempo entre dos pulsos de corriente, de lo cual puede ser cerrado entonces en una función errónea del fotosensor y/o del medidor de voltaje y de manera de por sí conocida puede generar un correspondiente mensaje de error. Con ello, la unidad 16 de evaluación dispone virtualmente de una función para probar el medio para registrar el al menos otro parámetro de operación. Por consiguiente se prueba si las señales entregadas por el medidor de corriente y/o el fotosensor muestran un curso que corresponde al curso de la corriente modulada por amplitud de pulso.

En el marco de la idea de la invención son posibles numerosas modificaciones y perfeccionamientos, que se refieren en particular al tipo y número de medios para el registro de parámetros de operación de los LEDs. Así, en una forma preferida de realización de la invención se prevé registrar la temperatura en los alrededores de la cadena de LEDs, en donde entonces con este valor mediante la unidad de evaluación puede conectarse por ejemplo un ventilador. También un ventilador tal puede ser alimentado ventajosamente con corriente mediante la corriente de operación de los LEDs, puesto que para casos típicos de aplicación el ventilador tiene que tener sólo una baja potencia.

La invención permite de manera particularmente simple y conveniente en costes por primera vez la realización de una vigilancia particularmente segura del funcionamiento correcto de un módulo de luz LED, puesto que pueden combinarse tres métodos diferentes de vigilancia - vigilancia de la caída de voltaje en la cadena de LED, vigilancia de la corriente que fluye a través de la cadena y registro de un valor proporcional al flujo de luz emitida.

Lista de signos de referencia

- 10 cadena de LED
- 12 conducción
- 14 unidad de vigilancia
- 16 unidad de evaluación
- 18 LEDs
- 20 unidad de conexión
- 22 conducción
- 24 fotosensor
- 26 medidor de voltaje
- 28 resistencias de desviación
- 30 conducciones
- 32 microcontrolador
- 34 regulación

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo de luz LED, en particular para luces de señalización del tráfico de caminos y ferroviario, que comprende
- 5 - al menos una cadena (10) de LEDs (18) conectados en serie,  
- medios para la vigilancia (26, 28, 30) de la cadena en operación, mediante el flujo de corriente a través de la cadena y/o de la caída de voltaje en la cadena,  
- un suministro (20) de corriente de los LEDs,  
- una unidad (14) de vigilancia, que comprende agentes para el registra de al menos otro parámetro de operación de  
10 los LEDs, que comprende un sensor (24) para la registra de un valor proporcional a un flujo de luz emitido durante la operación del módulo de luz y para la entrega de una señal a base del valor, y  
- una unidad (16) de evaluación, que está diseñada para controlar el suministro (20) de corriente de los LEDs para una corriente alimentada a la cadena del LED, en función de la señal mediante modulación de amplitud de pulso,  
15 caracterizado porque  
en la operación del módulo de luz, a la unidad (14) de vigilancia se provee así mismo corriente correspondiente a la modulación de amplitud de pulso, mediante el suministro (20) de corriente de los LEDs (18).
- 20 2. Módulo de luz LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad (16) de evaluación dispone de una función para probar el medio para la registra del al menos otro parámetro de operación.
3. Procedimiento para la operación de un módulo de luz LED, en particular para luces de señalización del tráfico por caminos y ferroviario, en donde
- 25 - el módulo de luz dispone de una cadena (10) de LEDs conectados en serie,  
- se vigilan la corriente que fluye por la cadena durante la operación y/o la caída de voltaje en la cadena,  
- con un sensor (24) de una unidad (14) de vigilancia, se registra un valor proporcional a un flujo de luz entregado en la operación del módulo de luz, y se entrega una señal sobre la base del valor a una unidad (16) de evaluación de  
30 orden superior y  
la corriente alimentada a la cadena durante la operación es controlada en función del valor, mediante modulación de amplitud de pulso del suministro de corriente de los LEDs,  
35 caracterizado porque  
durante la operación del módulo de luz, mediante el suministro de corriente de los LEDs, se alimenta así mismo corriente a la unidad (14) de vigilancia, correspondiente a la modulación de amplitud de pulso.
- 40 4. Luz de señalización, en particular para el tráfico en caminos y ferroviario, caracterizado porque comprende un módulo de luz LED de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2.

