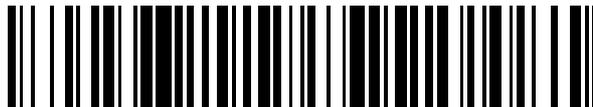


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 360**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/114** (2013.01)

**H04B 10/116** (2013.01)

**H04B 10/43** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2007 E 07849266 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2092669**

54 Título: **Detección de flujo intrínseco**

30 Prioridad:

**30.11.2006 EP 06125104**

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

**30.10.2013**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SCHULZ, VOLKMAR;  
WENDT, MATTHIAS y  
MARTINY, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 427 360 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).

**DETECCIÓN DE FLUJO INTRÍNSECO**

**DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere al campo de los sistemas de alumbrado. En particular, la invención se refiere a un sistema de alumbrado para la comunicación con un dispositivo de control remoto, a un circuito de comunicación y de conmutación para un sistema de alumbrado, a un dispositivo de control remoto, a un método para la comunicación de un sistema de alumbrado con un dispositivo de control remoto, a un medio legible por ordenador, a un procesador y a un elemento de programa.
- 10 Con el fin de diseñar una lámpara que pueda producir una amplia gama de colores, pueden usarse diodos emisores de luz (LED) con diferentes colores. Estos LED definen un área en el espacio de color CIE xy, que muestra el color que puede conseguirse mediante la combinación lineal ponderada de estos LED, que son por ejemplo LED rojo, verde y azul.
- 15 En lámparas LED de alta potencia y alta calidad la conversión de colores de fósforo-cerámica puede ser una buena manera de generar los diferentes colores requeridos. Sin embargo, un conmutador de apagado/encendido sencillo para estos dispositivos puede no permitir el uso de todas las posibilidades en estas lámparas. Puede usarse un control remoto para controlar de manera remota una lámpara LED de múltiples colores de este tipo. Sin embargo, con el fin de detectar la señal de control del dispositivo de control remoto, puede que deba implementarse un sensor en el sistema de alumbrado. Por otro lado, puede ser que un detector o sensor de este tipo no proporcione una comunicación bidireccional entre el sistema de alumbrado y el dispositivo de control remoto.
- 20 El documento GB 2 149 947 A describe un sistema de control que comprende un dispositivo de control con medios para transmitir una señal a un dispositivo subsidiario, teniendo el dispositivo subsidiario medios para retransmitir dicha señal a otro dispositivo subsidiario. El sistema de control permite un número muy grande de accesorios de luz o luminarias, sin la necesidad de un cableado eléctrico muy extenso.
- 25 El documento EP 1 633 060 A1 describe un aparato de iluminación usado en el sistema de comunicación de luz, que comprende un elemento emisor de luz y un elemento de conmutación, en el que el elemento emisor de luz se usa para iluminación y para transmisión de datos o transmisión de señales que incluyen información adicional.
- 30 El documento US 2003/0043972 A1 describe un sistema de entretenimiento, que incluye un conjunto de lámpara que tiene una fuente de luz para iluminación y un transmisor adaptado para recibir información y transmitir señales que contienen información y un par de auriculares inalámbricos equipados con un sensor para recibir las señales.
- 35 El documento US 6.455.340 B1 describe un método para fabricar una estructura semiconductor de cavidad resonante a base de nitruro con un primer reflector de Bragg distribuido en un sustrato de zafiro, un segundo sustrato unido al primer reflector de Bragg distribuido, eliminándose el sustrato de zafiro mediante un levantamiento epitaxial asistido por láser, y fabricando un segundo reflector de Bragg en la estructura semiconductor opuesto al primer reflector de Bragg distribuido. La estructura semiconductor de cavidad resonante a base de nitruro puede ser un VCSEL, LED o fotodetector o una combinación de dichos dispositivos.
- 40 El documento US 2005/069327 A1 describe un método, un aparato y un sistema para comunicaciones ópticas. Se genera una señal de transmisión óptica en respuesta a una señal de transmisión eléctrica. La señal de transmisión óptica está acoplada en un único enlace de comunicación para su transmisión a través del mismo. Se recibe una señal de recepción óptica del único enlace de comunicación, y en respuesta se genera una señal de recepción eléctrica.
- 45 El documento WO 02/25842 A2 se refiere a procesadores que portan dispositivos de alumbrado inteligentes, y a redes que comprenden dispositivos de alumbrado inteligentes, que pueden proporcionar iluminación y detectar estímulos con sensores y/o enviar señales. En algunas realizaciones, pueden eliminarse sensores y emisores y añadirse de una manera modular. Pueden usarse dispositivos de alumbrado inteligentes y redes de alumbrado inteligentes para propósitos de comunicación, automatización de edificios, monitorización de sistemas y una variedad de otras funciones. Los dispositivos de alumbrado pueden comprender varios diodos emisores de luz, para emitir luz, para transmitir señales de comunicación y para detectar señales. La función de emisión de luz y la función de transmisión para enviar señales de comunicación pueden estar integradas en un único diodo emisor de luz. Aunque pueden aplicarse diodos emisores de luz con una función de emisión de luz integrada tanto para emitir luz como para transmitir una señal de comunicación, este dispositivo de alumbrado conocido tiene un tamaño considerable, es caro y las posibilidades de control son limitadas.
- 50 Puede ser deseable proporcionar un sistema de alumbrado más compacto que sea menos caro y tenga una mayor funcionalidad.
- 55 La invención proporciona un sistema de alumbrado para la comunicación con un dispositivo de control remoto, un circuito de comunicación y de conmutación para un sistema de alumbrado, un método para la comunicación de un
- 60
- 65

sistema de alumbrado con un dispositivo de control remoto, un procesador, un medio legible por ordenador y un elemento de programa con las características según las reivindicaciones independientes.

5 Según un primer aspecto de la presente invención, uno o más de los diodos emisores de luz o dispositivos láser con una función de emisión de luz integrada, para emitir luz y para transmitir una señal de comunicación, están también adaptados para una detección, con el fin de detectar una señal de control desde el dispositivo remoto. Además, se proporciona un elemento de conmutación para conmutar uno o más de los diodos emisores de luz integrados o dispositivos láser entre un modo de detección y un modo de emisión.

10 En otras palabras, el sistema de alumbrado puede conmutarse entre un modo de iluminación o emisión y un modo de detección. Cuando se conmuta al modo de iluminación, puede usarse el sistema de alumbrado para iluminar su entorno o para transmitir una señal de comunicación. Por otro lado, cuando se conmuta al modo de detección, puede usarse el sistema de alumbrado para detectar una señal de control transmitida desde el dispositivo de control remoto. La detección de la señal de control se realiza mediante el propio elemento emisor de luz. Por tanto, no es necesario un sensor o detector adicional. Por tanto, el sistema de alumbrado de la invención es compacto, menos caro y tiene una gran funcionalidad.

20 Según una realización a modo de ejemplo de la invención, el elemento emisor de luz está adaptado para emitir la señal de comunicación al dispositivo de control remoto. La señal de comunicación puede comprender información en relación con una condición de funcionamiento del elemento emisor de luz.

25 Por tanto, el propio elemento emisor de luz puede transmitir datos al dispositivo de control remoto. Los datos se refieren a, por ejemplo, información de punto de color estático o información de punto de color dinámico de la luz que se emite por el elemento emisor de luz.

30 Además, la señal de comunicación puede comprender, según otra realización a modo de ejemplo de la invención, información acerca del estado de la lámpara seleccionada del grupo que consiste en un control de atenuador, un punto de inicio (o tiempo de encendido), un punto de detención (o tiempo de apagado), identificación de lámpara, un patrón de uso, datos de diagnóstico de lámpara y consumo de energía.

El patrón de uso puede comprender el tiempo de encendido/apagado de la lámpara o información acerca de un color preferido en un determinado momento.

35 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, la señal de control comprende ítems para programar el sistema de alumbrado seleccionados del grupo que consiste en información de punto de color estático, información de punto de color dinámico, una señal de control de atenuador, una señal de inicio, una señal de detención, una señal de identificación de lámpara y el consumo de energía máximo permitido del sistema de lámpara.

40 En otras palabras, la condición de funcionamiento actual puede transmitirse al dispositivo de control remoto a través de la señal de comunicación desde el elemento emisor de luz. Por otro lado, puede transmitirse una condición de funcionamiento que debe cumplirse desde el dispositivo de control remoto al elemento emisor de luz y por tanto al sistema de alumbrado. En una siguiente etapa, esta condición de funcionamiento (futura) puede configurarse por el sistema de alumbrado.

45 La señal de inicio y la señal de detención por ejemplo comprenden información de marca de fecha y hora para iniciar y detener una secuencia de puntos de color dinámicos, respectivamente. La información de punto de color dinámico puede estar adaptada para controlar o activar una secuencia de iluminación individual del sistema de alumbrado.

50 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el sistema de alumbrado comprende además una unidad de modulación adaptada para modular la señal de comunicación según un esquema de modulación.

Por tanto, puede proporcionarse una transmisión de datos rápida y eficaz desde un sistema de alumbrado al dispositivo de control remoto.

55 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, un esquema de modulación se selecciona del grupo que consiste en modulación de anchura de impulso, modulación de posición de impulso, modulación de amplitud de impulso o modulación de densidad de impulso.

60 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el sistema de alumbrado comprende además una unidad de transmisión para emitir la señal de comunicación al dispositivo de control remoto, comprendiendo la unidad de transmisión un módulo transmisor de radiofrecuencia.

65 Por tanto, según esta realización a modo de ejemplo de la presente invención, la comunicación desde el sistema de alumbrado al dispositivo de control remoto puede realizarse mediante un enlace descendente de RF. Por tanto, en caso de que se bloquee el trayecto óptico entre el sistema de alumbrado y el control remoto, todavía puede ser

posible una comunicación. Además, transmitiendo la señal de comunicación a través de un módulo de RF, puede proporcionarse la comunicación mediante el módulo de RF y la iluminación simultánea mediante el elemento emisor de luz.

5 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el elemento emisor de luz es un diodo emisor de luz (LED).

10 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el elemento emisor de luz comprende una cadena o varias cadenas de diodos emisores de luz o una combinación de una o varias cadenas de LED con uno o varios LED individuales. Además, el elemento emisor de luz puede comprender una disposición bidimensional entera de diodos emisores de luz.

15 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el sistema de alumbrado comprende además un amplificador y un circuito de excitación, en el que el elemento de conmutación es un conmutador de Tx/Rx adaptado para proporcionar una desconexión del elemento emisor de luz desde el circuito de excitación y una conexión al amplificador.

La expresión conmutador de Tx/Rx es la forma abreviada de "conmutador de transmisión-recepción".

20 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un circuito de comunicación y de conmutación para un sistema de alumbrado, comprendiendo el circuito de comunicación y de conmutación un elemento de conmutación para conmutar un elemento emisor de luz entre un modo de detección y un modo de emisión, un circuito de excitación para excitar el elemento emisor de luz de manera que el elemento emisor de luz emite luz cuando está en el modo de emisión, un circuito de muestreo para proporcionar un muestreo rápido de una señal de control detectada por el elemento emisor de luz cuando está en el modo de detección, estando el circuito de comunicación y de conmutación adaptado para generar una señal de comunicación para un dispositivo de control remoto.

25 En otras palabras, puede proporcionarse un circuito de comunicación y de conmutación para un sistema de alumbrado, que está adaptado para excitar un LED para iluminar el entorno. Además, el circuito está adaptado para conmutar el LED a un modo de detección, en el que se usa el LED para detectar una señal desde un dispositivo de control remoto. Por tanto, puede que no sea necesario un sensor o detector adicional para adquirir la señal de control. Además, puede que no sea necesario un transmisor adicional para generar una señal que se transmite luego al dispositivo de control remoto.

30 Según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el circuito de muestreo comprende un amplificador y un convertidor analógico a digital.

Además, el circuito de comunicación y de conmutación comprende un procesador y un generador de patrón de impulso para generar la señal de comunicación.

40 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la comunicación de un sistema de alumbrado con un dispositivo de control remoto, comprendiendo el método las etapas de emitir luz mediante un elemento emisor de luz, conmutar el elemento emisor de luz desde un modo de emisión a un modo de detección, detectar una señal de control desde un dispositivo de control remoto mediante el elemento emisor de luz y emitir una señal de comunicación al dispositivo de control remoto.

45 Además, se proporciona un medio legible por ordenador, en el que está almacenado un programa informático para comunicarse con un dispositivo de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador, hace que el procesador lleve a cabo las etapas del método mencionado anteriormente.

50 Además, según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador, en el que está almacenado un programa informático para comunicarse con un dispositivo de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador, hace que el procesador haga que se lleven a cabo las etapas del método mencionado anteriormente.

55 Además, se proporciona un elemento de programa para comunicarse con un dispositivo de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador, hace que el procesador lleve a cabo las etapas del método mencionado anteriormente.

60 Además, según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, se proporciona un elemento de programa para comunicarse con un dispositivo de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador, hace que el procesador haga que se lleven a cabo las etapas del método mencionado anteriormente.

65 Los expertos en la técnica apreciarán inmediatamente que el método para la comunicación puede realizarse como programa informático, es decir mediante software, o puede realizarse usando uno o más circuitos de optimización electrónicos especiales, es decir en hardware, o el método puede realizarse de una manera híbrida, es decir por

medio de componentes de software y componentes de hardware.

El elemento de programa según una realización de la invención se carga preferiblemente en memorias de trabajo de un procesador de datos. Por tanto, el procesador de datos puede estar equipado para llevar a cabo realizaciones de los métodos de la presente invención. El programa informático puede estar escrito en cualquier lenguaje de programación adecuado, tal como, por ejemplo, C++ y puede almacenarse en un medio legible por ordenador, tal como un CD-ROM. Además, el programa informático puede estar disponible desde una red, tal como la WorldWideWeb, desde la que puede descargarse en unidades de procesamiento o procesadores, o cualquier ordenador adecuado.

Además, se proporciona un dispositivo de control remoto para la comunicación con un sistema de alumbrado, comprendiendo el dispositivo de control remoto un transmisor para emitir una señal de control a un sistema de alumbrado y un receptor para detectar una señal de comunicación desde el sistema de alumbrado.

Además, según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, se proporciona una disposición, comprendiendo la disposición un sistema de alumbrado tal como se mencionó anteriormente, y un dispositivo de control remoto para la comunicación con el sistema de alumbrado, comprendiendo el dispositivo de control remoto un transmisor para emitir una señal de control a un sistema de alumbrado y un receptor para detectar una señal de comunicación desde el sistema de alumbrado.

Puede observarse como esencia de una realización a modo de ejemplo de la presente invención que los LED en un sistema de alumbrado se usan como fotosensores para detectar señales de control desde un control remoto (enlace ascendente) y como fuentes para la emisión de luz modulada al control remoto (enlace descendente) y para iluminación. Por tanto, puede proporcionarse una comunicación entre el dispositivo de control remoto y el sistema de alumbrado sin la necesidad de un sensor adicional o un transmisor adicional (en la lámpara).

Esto puede proporcionar una técnica de control remoto para una lámpara LED multiprimaria en la que el intercambio de información entre la lámpara LED y el control remoto se realiza usando esquemas de modulación de corriente especiales y por tanto de luz para realizar el enlace ascendente y descendente a y desde el dispositivo al control remoto. Para la recepción de instrucciones desde el control remoto, los LED se usan como fotodiodos (detección de flujo intrínseco).

Por tanto, no se requieren sensores especiales para realizar el enlace ascendente y descendente. Puede proporcionarse un circuito especial que permite conmutar los LED a un modo de recepción de una manera muy rápida. Por tanto, el circuito de comunicación y de conmutación puede usarse para LED de fósforo convertido así como LED convencionales.

Estos y otros aspectos de la presente invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

A continuación se describirán realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, con referencia a los siguientes dibujos.

La figura 1 muestra una representación esquemática de los bloques de construcción de un sistema de alumbrado según una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 2 muestra una representación esquemática de los bloques de construcción de un sistema de alumbrado según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo según un método según una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La ilustración de los dibujos es esquemática. En diferentes dibujos, se proporcionan a elementos similares o idénticos los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema 100 de alumbrado, que comprende un LED 102 o una cadena de LED o una disposición 102, 113, 114, 115 de LED. El sistema 100 de alumbrado representado en la figura 1 comprende una pluralidad de canales para diferentes colores o LED. A continuación, se describe sólo un canal.

El LED 102 rojo (o cadena de varios LED) está conectado a un conmutador 103 de Tx/Rx que permite una desconexión desde el circuito 106, 107, 108 excitador y una conexión al amplificador 104, que es por ejemplo un amplificador de transimpedancia.

La salida 117 del amplificador 104 está conectada a un convertidor 105 analógico a digital (ADC) que proporciona un muestreo muy rápido de la fotoseñal 117 amplificada.

La fotoseñal 118 digital se transmite a una unidad 107 de procesamiento central (CPU) o unidad 107 de procesamiento de señal digital (DSP), que puede permitir realizar un control de color, que por ejemplo se activa mediante el control remoto, y la extracción de señal de control remoto.

5 La CPU 107 controla el brillo y la transmisión de información a través de un generador 106 de patrón de impulso. La salida 119 del generador 106 de patrón de impulso está conectada al excitador 108 y luego (a través del conmutador 103) al LED 102 o a la cadena 102, 113, 114, 115 de LED entera.

10 Además, un elemento 116 óptico puede estar dispuesto delante de la cadena 102, 113, 114, 115 de LED, que puede adaptarse para filtrar o enfocar la luz emitida o la señal desde el control 101 remoto.

15 El dispositivo 101 de control remoto está adaptado para transmitir una señal 120 de control a la cadena de LED. Después de pasar por el elemento 116 óptico, uno de los LED, por ejemplo el LED 102, detecta la señal 120 desde el control 101 remoto y transmite la señal de detección resultante al conmutador 103 a través de una línea 121 de transmisión. La señal detectada se amplifica entonces mediante un amplificador 104 y se digitaliza mediante el convertidor 105 analógico a digital, después de lo cual se transmite a la CPU 107.

20 Otros LED, por ejemplo el LED 115, pueden estar conectados a otro conmutador 111 y otro amplificador 110 para la amplificación de una señal de detección detectada por el LED 115. Además, el segundo conmutador 111 puede conectarse a un segundo amplificador 109 conectado al generador 106 de patrón de impulso.

25 Los LED 102, 113, 114, 115 se usan como fotosensores para el enlace ascendente, es decir el canal desde el dispositivo 101 de control remoto al sistema 100 de alumbrado, con el fin de realizar una selección de dispositivo, una activación o desactivación del sistema de alumbrado, o realizar una transmisión de otros datos de control desde el control 101 remoto al sistema 100 de alumbrado.

30 Además, se usa la luz modulada (o señal de radiofrecuencia tal como se representa en la figura 2) para el enlace descendente, es decir la transmisión de señal desde el sistema de alumbrado al control 101 remoto.

35 Por tanto, la condición de funcionamiento actual puede transmitirse al control 101 remoto mediante una señal de comunicación de enlace descendente. La señal puede usarse entonces para programar o controlar un sistema de alumbrado adicional. La señal de comunicación puede comprender información de punto de color estático y dinámico. Debe observarse en este contexto, que dinámico significa dependencia compleja de un momento. Además, la señal de comunicación puede comprender información de control de atenuador o conmutador.

40 La señal de comunicación puede comprender además un ítem de red, que es una señal de identificación de lámpara, útil por ejemplo cuando varias lámparas están presentes en una instalación y cuando todas las lámparas deben controlarse por el mismo control remoto. En este caso, aproximadamente una pluralidad de sistemas de alumbrado pueden agruparse para formar una red de lámparas.

Además, la señal de comunicación puede comprender información de inicio/detención de escenas locales, por ejemplo patrones dinámicos locales, simulación de ayuda, etc.

45 Además, la comunicación puede comprender un número de identificación de lámpara o patrones de uso, como tiempo de encendido/apagado o el color preferido en un momento determinado.

50 El sistema de alumbrado puede aplicarse en conexión con LED de fósforo convertido LED (pcLED) o LED convencionales, tales como LED de GaN o LED de AlGaAs.

55 La figura 2 muestra una representación esquemática de un sistema de alumbrado según otra realización a modo de ejemplo de la presente invención. El sistema 200 de alumbrado de la figura 2 comprende un módulo 201 de radiofrecuencia que tiene una antena 202. El módulo 201 de RF está adaptado para transmitir y/o recibir ondas 203 electromagnéticas al/desde el dispositivo 101 de control remoto. Las ondas 203 electromagnéticas pueden comprender la señal de comunicación para el control 101 remoto.

60 La diferencia esencial de la configuración representada en la figura 2 con respecto a la configuración representada en la figura 1 es que el enlace descendente (desde el sistema de alumbrado al control 101 remoto) puede proporcionarse por el módulo 201 de RF. Por tanto, la CPU 107 se conecta al módulo 201 de RF, que está adaptado para generar señales de comunicación basándose en ZigBee o WLAN con el fin de comunicarse con el control 101 remoto o con una estación de control entre el control remoto y el sistema 100 de alumbrado.

65 Sin embargo, debe observarse que el sistema de alumbrado puede comprender tanto el módulo 201 de RF como el generador 106 de patrón de impulso. Por tanto, la señal de comunicación puede transmitirse tanto por los LED como por el módulo de RF, proporcionando así una redundancia.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un método a modo de ejemplo según la presente invención. El método comienza en la etapa 1 con la emisión de luz mediante un elemento emisor de luz. Luego, en la etapa 2, el elemento emisor de luz se conmuta desde un modo de emisión a un modo de detección mediante un elemento de conmutación. En la etapa 3, una señal de control, que se transmite desde un dispositivo de control remoto, se detecta mediante el elemento emisor de luz. En la etapa 4, la señal detectada se transfiere a una unidad de procesamiento central, donde se analiza. La unidad de procesamiento central genera luego, conjuntamente con un generador de patrón de impulso, una señal de excitación correspondiente para el elemento emisor de luz. En una cuarta etapa, se genera una señal de comunicación mediante la CPU conjuntamente con el generador de patrón de impulso y se emite mediante el elemento emisor de luz hacia el control remoto. La señal de comunicación corresponde, por ejemplo, a la condición de funcionamiento actual del elemento emisor de luz y puede comprender un número de identificación del elemento emisor de luz.

La invención puede aplicarse para controlar de manera remota el alumbrado general, para la comunicación entre unidades de luz (enlace de largo alcance óptico), para sustituir la placa sensible al tacto para pantallas con iluminación a contraluz LED, para sensores de proximidad ópticos y para aplicaciones automotrices, tales como llaves con luz.

Debe observarse que la expresión “que comprende” no excluye otros elementos o etapas y que la palabra “un” o “una” no excluye una pluralidad. Además pueden combinarse elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones.

También debe observarse que los símbolos de referencia en las reivindicaciones no se interpretarán como que limitan el alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (100) de alumbrado para la comunicación con un dispositivo (101) de control remoto, estando el sistema (100) de alumbrado adaptado para emitir luz para iluminación y para transmitir una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto;
- estando el sistema (100) de alumbrado adaptado para detectar una señal de control desde un dispositivo (101) de control remoto,
- comprendiendo el sistema (100) de alumbrado un elemento emisor de luz;
- en el que el elemento emisor de luz comprende uno o más diodos (102, 113, 114, 115) emisores de luz o dispositivos láser;
- en el que al menos uno de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser está adaptado para una función de emisión de luz integrada, para emitir luz tanto para iluminación como para transmisión de una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto;
- caracterizado porque
- dicho uno o más de los diodos emisores de luz o dispositivos (102, 115) láser con la función de emisión de luz integrada está también adaptado para una detección, con el fin de detectar una señal de control desde el dispositivo de control remoto; y
- porque se proporciona un elemento (103, 111) de conmutación para conmutar dicho uno o más de los diodos emisores de luz integrados o dispositivos láser entre un modo de detección y un modo de emisión.
2. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1,
- en el que la señal de comunicación comprende información en relación con una condición de funcionamiento del elemento emisor de luz.
3. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1,
- en el que la señal de comunicación comprende información acerca del estado del sistema (100) de alumbrado seleccionada del grupo que consiste en información de punto de color estático, información de punto de color dinámico, una señal de control de atenuador, una señal de inicio, una señal de detención, una señal de identificación de lámpara, una señal de patrón de uso, datos de diagnóstico de lámpara y consumo de energía.
4. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1,
- en el que la señal de control comprende ítems para programar el sistema (100) de alumbrado seleccionados del grupo que consiste en información de punto de color estático, información de punto de color dinámico, una señal de control de atenuador, una señal de inicio, una señal de detención, una señal de identificación de lámpara y el consumo de energía máximo permitido.
5. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1,
- comprendiendo además el sistema (100) de alumbrado una unidad de modulación adaptada para modular la señal de comunicación según un esquema de modulación, seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en modulación de anchura de impulso, modulación de posición de impulso, modulación de amplitud de impulso y modulación de densidad de impulso.
6. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1, que comprende además:
- una unidad de transmisión para emitir la señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto;
- en el que la unidad de transmisión comprende un módulo (201) transmisor de radiofrecuencia.
7. Sistema de alumbrado según la reivindicación 1, que comprende además:
- un amplificador (104);
- un circuito de excitación;

en el que el elemento (103) de conmutación es un conmutador de transmisión/recepción adaptado para proporcionar una desconexión del elemento emisor de luz desde el circuito de excitación y una conexión al amplificador (104).

5 8. Circuito de comunicación y de conmutación para un sistema de alumbrado según la reivindicación 1, comprendiendo el circuito de comunicación y de conmutación:

un elemento (103) de conmutación para conmutar un elemento emisor de luz entre un modo de detección y un modo de emisión;

10 un circuito de excitación para excitar el elemento emisor de luz de manera que el elemento emisor de luz emite luz para iluminación cuando está en el modo de emisión;

15 un circuito de muestreo, que comprende preferiblemente un amplificador (104) y un convertidor (105) analógico a digital, para proporcionar un muestreo rápido de una señal de control detectada por el elemento emisor de luz cuando está en el modo de detección;

estando el circuito de comunicación y de conmutación adaptado para generar una señal de comunicación para un dispositivo (101) de control remoto.

20 9. Circuito de comunicación y de conmutación según la reivindicación 8, que comprende además un procesador y un generador (106) de patrón de impulso para generar la señal de comunicación.

25 10. Método para la comunicación de un sistema (100) de alumbrado con un dispositivo (101) de control remoto, comprendiendo dicho sistema de alumbrado un elemento emisor de luz, comprendiendo el elemento emisor de luz uno o más diodos (102, 113, 114, 115) emisores de luz o dispositivos láser, comprendiendo el método las etapas de:

30 emitir luz para iluminación mediante uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser del sistema (100) de alumbrado; detectar una señal de control desde un dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser, y

emitir una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto mediante el,

35 caracterizado por

conmutar el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser desde un modo de emisión a un modo de detección.

40 11. Medio legible por ordenador, en el que está almacenado un programa informático para comunicarse con un dispositivo (101) de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador (107) de un sistema de alumbrado, comprendiendo dicho sistema de alumbrado un elemento emisor de luz, comprendiendo el elemento emisor de luz uno o más diodos (102, 113, 114, 115) emisores de luz o dispositivos láser, hace que el procesador haga que se lleven a cabo las siguientes etapas:

45 emitir luz para iluminación mediante uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser,

50 detectar una señal de control desde un dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser; y

emitir una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser,

55 caracterizado por

conmutar el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser desde un modo de emisión a un modo de detección.

60 12. Elemento de programa para comunicarse con un dispositivo (101) de control remoto que, cuando se ejecuta por un procesador (107) de un sistema de alumbrado, comprendiendo dicho sistema de alumbrado un elemento emisor de luz, comprendiendo el elemento emisor de luz uno o más diodos (102, 113, 114, 115) emisores de luz o dispositivos láser, hace que el procesador haga que se lleven a cabo las siguientes etapas:

65 emitir luz para iluminación mediante,

- detectar una señal de control desde un dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser; y
- 5 emitir una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser,
- caracterizado por,
- 10 conmutar el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser desde un modo de emisión a un modo de detección.
13. Procesador de un sistema de alumbrado, comprendiendo dicho sistema de alumbrado un elemento emisor de luz, comprendiendo el elemento emisor de luz uno o más diodos (102, 113, 114, 115) emisores de luz o dispositivos láser, adaptado para hacer que se lleven a cabo las siguientes etapas:
- 15 emitir luz para iluminación mediante uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser;
- 20 detectar una señal de control desde un dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser; y
- emitir una señal de comunicación al dispositivo (101) de control remoto mediante el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser,
- 25 caracterizado por,
- conmutar el uno o más de los diodos (102, 115) emisores de luz o dispositivos láser desde un modo de emisión a un modo de detección.
- 30 14. Disposición, comprendiendo la disposición:
- un sistema de alumbrado según la reivindicación 1, y
- 35 un dispositivo de control remoto para la comunicación con el sistema (100) de alumbrado, comprendiendo el dispositivo (101) de control remoto:
- un transmisor para emitir una señal de control a un sistema (100) de alumbrado;
- 40 un receptor para detectar una señal de comunicación desde el sistema (100) de alumbrado.

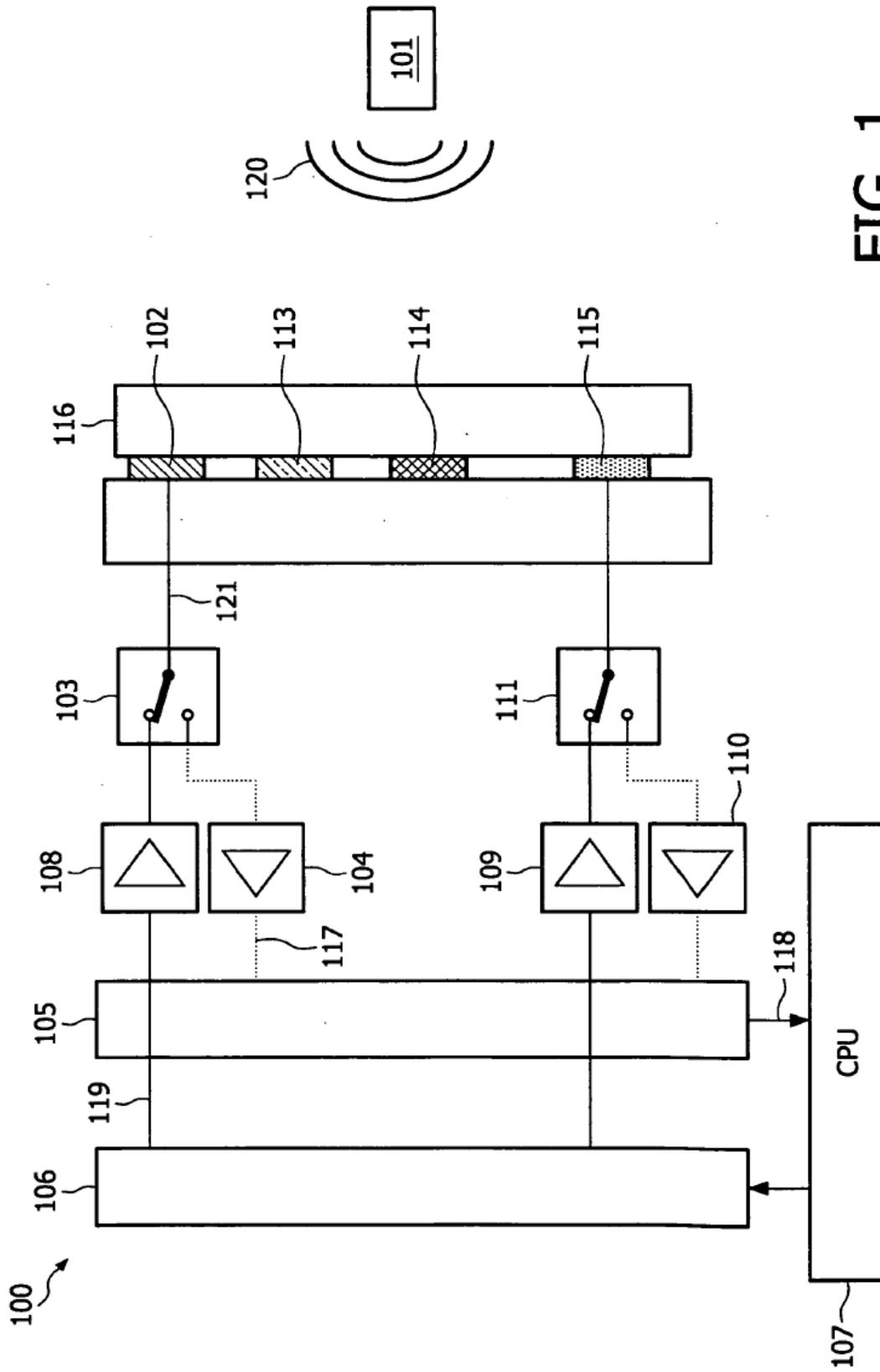


FIG. 1

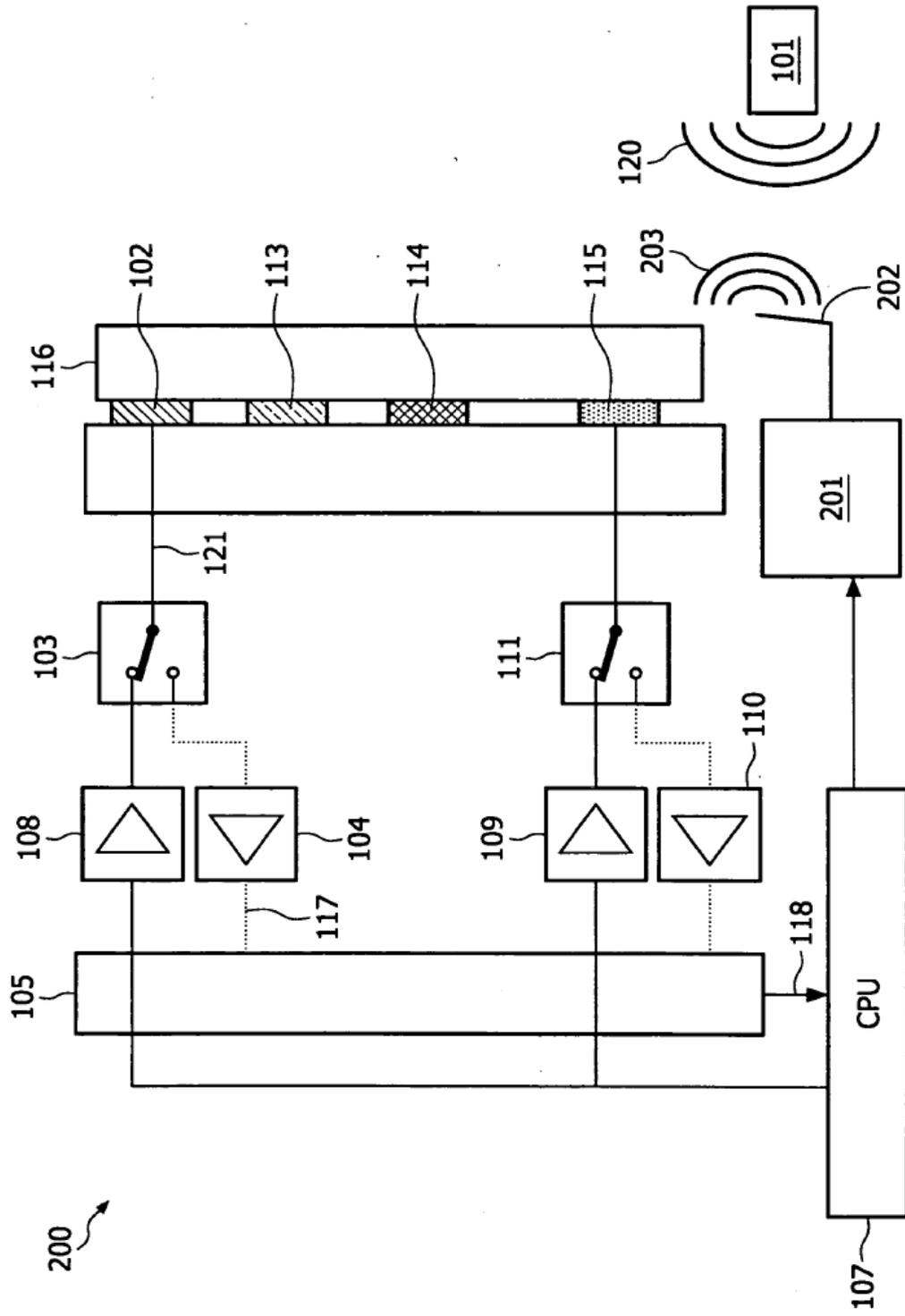
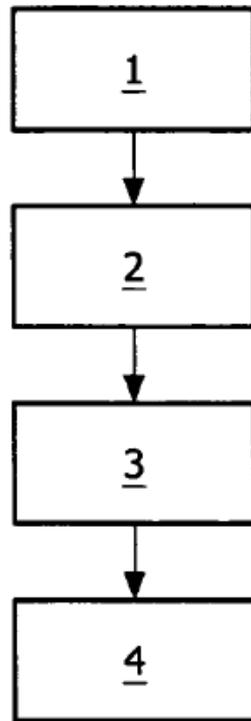


FIG. 2



**FIG. 3**