

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 121**

51 Int. Cl.:

**H05B 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2014 PCT/IB2014/063964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15025267**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2014 E 14786281 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3036976**

54 Título: **Dispositivo de iluminación programable y procedimiento y sistema de programación del dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:

**19.08.2013 US 201361867326 P**

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

**22.05.2020**

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)  
High Tech Campus 48  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**LAI, BING;  
CLAUBERG, BERND;  
HARISH GOPALA PILLAI, RAMAN NAIR y  
MARBLE, ALAN JAMES**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 762 121 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

Dispositivo de iluminación programable y procedimiento y sistema de programación del dispositivo de iluminación

## 5 Campo técnico

La presente invención en general está dirigida a dispositivos de iluminación, por ejemplo, controladores de diodos emisores de luz (LED). Más particularmente, varios procedimientos y aparatos según la invención que se describen en esta invención se refieren a un procedimiento y sistema para programar un dispositivo de alumbrado, como un controlador de LED.

**Antecedentes**

La tecnología de iluminación sigue evolucionando, al proporcionar una mayor funcionalidad y eficiencia para los usuarios finales. Por ejemplo, las tecnologías de iluminación digital, es decir, la iluminación basada en fuentes de luz semiconductoras, como los diodos emisores de luz (LED), ofrecen una alternativa viable a las lámparas fluorescentes, incandescentes y de descarga de alta intensidad tradicionales. Las ventajas y beneficios funcionales de los LED incluyen alta conversión de energía y eficiencia óptica, durabilidad, costes de operación más bajos y muchos otros. Los avances recientes en tecnología LED han proporcionado fuentes de iluminación de espectro completo eficientes y robustas que permiten una variedad de efectos de iluminación en muchas aplicaciones. Algunos de los dispositivos de iluminación que incorporan estas fuentes basadas en LED cuentan con un módulo de iluminación, que incluye uno o más LED capaces de producir diferentes colores, por ejemplo, rojo, verde y azul, así como un procesador para controlar de forma independiente la salida de los LED con el fin de generar una variedad de colores y efectos de iluminación que cambian de color, por ejemplo, tal como se describe en detalle en las patentes de Estados Unidos N.º 6,016,038 y 6,211,626.

Comúnmente, una o más fuentes de luz pueden ser impulsadas por un controlador de iluminación que puede convertir la energía de entrada, por ejemplo, de la red de CA, en una forma adecuada para su uso por la fuente de luz particular, y suministrar la energía convertida a la(s) fuente(s) de luz. Por ejemplo, un controlador de LED puede recibir energía de la red de CA, convertir o formatear la energía a una forma adecuada para su uso por uno o más LED, y suministrar la energía convertida para controlar una o más unidades de iluminación basadas en LED.

Para proporcionar un mejor rendimiento y flexibilidad, diferentes dispositivos de iluminación (por ejemplo, controladores de LED) pueden operar con una o más configuraciones y/o parámetros de funcionamiento diferentes. En este caso, el término "configuración" se refiere a un modo de funcionamiento de un dispositivo de iluminación. Por ejemplo, los controladores de LED pueden configurarse para que funcionen con diferentes interfaces de atenuación para atenuar la(s) fuente(s) de luz que controlan. En particular, un controlador de LED puede configurarse para funcionar con una interfaz DALI, otro controlador de LED puede configurarse para funcionar con una señal de atenuación analógica de 0-10 V, otro puede funcionar con atenuación de CA de corte de fase, y otro controlador de LED puede configurarse para funcionar con una interfaz de multiplexación digital (DMX), etc. Mientras tanto, el término "parámetro de funcionamiento" se refiere a un valor o ajuste de una variable de funcionamiento del dispositivo de iluminación. Por ejemplo, un controlador de LED puede configurarse para que deje de suministrar corriente para impulsar una carga LED si la temperatura de la carga LED excede un valor umbral. Este valor umbral es un parámetro de funcionamiento del controlador de LED, y puede cambiar de controlador de LED a controlador de LED, en función de una instalación particular o de la aplicación diana para el controlador de LED. Una variedad de otros ajustes de configuración y parámetros de funcionamiento pueden cambiar de un controlador de LED a otro.

Sin embargo, no es deseable que un fabricante fabrique una gran cantidad de dispositivos de iluminación diferentes solo para proporcionar una gran cantidad de configuraciones y parámetros de funcionamiento diferentes, especialmente si grandes porciones de los dispositivos de iluminación son iguales entre sí. Tampoco es deseable que un fabricante, vendedor y/o usuario final tenga que mantener en inventario una gran cantidad de dispositivos de iluminación diferentes, cada uno con su propia configuración específica y/o sus propios parámetros de funcionamiento específicos.

En consecuencia, un fabricante puede fabricar un dispositivo de iluminación programable (por ejemplo, un controlador de LED programable) que incluye una interfaz o conector de programación mediante el cual el dispositivo puede programarse con diferentes ajustes de configuración y/o con diferentes parámetros de funcionamiento. De esa manera, un fabricante puede diseñar y fabricar un dispositivo de iluminación genérico para un gran número de aplicaciones diferentes o instalaciones diana, y a continuación programar cada dispositivo para adaptarlo a su aplicación o instalación de destino particular. El fabricante, el vendedor o el usuario final pueden programar un dispositivo de iluminación programable. Por ejemplo, el fabricante puede mantener los dispositivos de iluminación programables genéricos en stock, y luego programar los dispositivos con ajuste(s) de configuración particular(es) y/o parámetros de funcionamiento para completar pedidos específicos, antes del envío. Además, un usuario final puede comprar y almacenar un modelo genérico de controlador de LED programable, y a continuación programar cada dispositivo en el momento de la instalación con los ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento adecuados para su aplicación particular o instalación diana. Además, incluso después de que se haya programado e instalado un

dispositivo de iluminación programable, puede reprogramarse con uno o más parámetros de funcionamiento nuevos y/o reconfigurarse con uno o más ajustes de configuración nuevos o modificados.

5 Sin embargo, los procedimientos existentes de programación de dispositivos de iluminación programables son complicados y consumen bastante tiempo. Cada dispositivo de iluminación programable está conectado a una fuente de alimentación (por ejemplo, red de CA) durante su operación de programación. Típicamente, un conector en el dispositivo está conectado a un dispositivo o terminal de programación (por ejemplo, a través de un cable correspondiente). A continuación, los ajustes de configuración y/o los parámetros de funcionamiento se transfieren desde el dispositivo o terminal de programación al dispositivo de iluminación programable a través del conector, después de lo cual se puede quitar la energía del dispositivo de iluminación programable. Típicamente, la interfaz de programación para el dispositivo de iluminación programable puede ser una interfaz RS-232 o DALI. En algunos casos, se pueden emplear interfaces inalámbricas como WiFi o Zigbee, pero su implementación es limitada debido al alto coste de implementación. Un ejemplo de dispositivo de iluminación con comunicación por RF se puede ver en el documento EP 2 306 791. Además, con cualquiera de estas interfaces alámbricas o inalámbricas, el dispositivo de iluminación programable debe recibir energía, por ejemplo, al conectarlo a una toma de corriente alterna, durante la operación de programación.

20 Cuando se va a programar un gran número de dispositivos de iluminación programables con una interfaz de programación cableada, se debe proporcionar un número correspondiente de conexiones/cables para programar los dispositivos en paralelo, o bien los dispositivos de iluminación programables se deben programar en serie, extendiendo el tiempo requerido para la operación de programación. Esta operación de programación puede ser especialmente complicada para un usuario final, por ejemplo, un usuario final que realiza un procedimiento de puesta en marcha para una gran cantidad de dispositivos de iluminación donde cada uno debe ser programado. A menudo, dicho usuario final puede tener solo uno o unos pocos dispositivos de programación o terminales y las correspondientes conexiones o cables para programar un gran número de dispositivos, de modo que la programación se realiza en serie. Esta programación individual repetitiva en serie es especialmente ineficaz cuando se deben programar varios dispositivos de iluminación programables con los mismos ajustes de configuración o parámetros de funcionamiento.

30 Así, hay una necesidad en la materia para proporcionar un dispositivo de iluminación programable, por ejemplo, un controlador de LED, que puede ser fácilmente programado para aplicar uno o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento del mismo. Existe además la necesidad de proporcionar una disposición mediante la cual se puedan programar varios dispositivos de iluminación programables con los mismos ajustes de configuración o parámetros de funcionamiento al mismo tiempo.

### 35 **Resumen**

La presente descripción está dirigida a procedimientos y aparatos según la invención para dispositivos de iluminación y para programar dispositivos de iluminación programables.

40 En general, en un aspecto, un dispositivo de iluminación programable comprende: una etapa de potencia configurada para recibir energía de un suministro externo y para suministrar energía a al menos a una fuente de luz; un regulador configurado para controlar una operación de la etapa de potencia de acuerdo con al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable; una memoria no volátil configurada para almacenar en ella al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable; y un dispositivo de comunicación de campo cercano configurado para recibir una señal de radiofrecuencia (RF) que comunica el al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable, y en respuesta al mismo para almacenar el al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable en la memoria no volátil. El dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado para generar a partir de la señal de RF una tensión de suministro para alimentar la memoria no volátil, mientras que el dispositivo de comunicación de campo cercano almacena en la memoria no volátil el al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable.

55 En algunas realizaciones, el dispositivo de comunicación de campo cercano puede configurarse adicionalmente para generar a partir de la señal de RF una segunda tensión de suministro para alimentar el regulador.

En algunas realizaciones, el dispositivo de comunicación de campo cercano puede comprender además una antena o una bobina configurada para proporcionar la señal de radiofrecuencia al dispositivo de comunicación de campo cercano.

60 En algunas versiones de estas realizaciones, el dispositivo de comunicación de campo cercano puede estar configurado además para transmitir una señal de verificación a través de la antena o bobina en respuesta a la recepción de al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable.

65 En algunas versiones de estas realizaciones, el dispositivo de comunicación de campo cercano puede configurarse

además para transmitir a través de la antena o bobina al menos un parámetro de funcionamiento adicional, al menos un ajuste de configuración adicional o datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable.

5 En algunas versiones de estas realizaciones, el dispositivo de iluminación programable puede comprender una carcasa sustancialmente metálica que tiene al menos una abertura no metálica a través de la cual se puede comunicar la señal de radiofrecuencia a la antena o bobina.

10 En algunas realizaciones, la memoria no volátil puede ser una memoria de doble puerto que tiene un primer puerto para comunicarse con el dispositivo de comunicación de campo cercano y un segundo y un segundo puerto para comunicarse con el regulador.

15 En algunas realizaciones, el dispositivo de iluminación programable puede comprender además una segunda memoria no volátil, en la que la segunda memoria no volátil está configurada para almacenar datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable en respuesta al regulador.

En algunas realizaciones, el dispositivo de iluminación programable puede comprender además el al menos un dispositivo de iluminación.

20 En algunas realizaciones, el al menos un dispositivo de iluminación puede incluir al menos un diodo emisor de luz (LED).

En algunas versiones de estas realizaciones, la etapa de potencia puede comprender una fuente de corriente controlable para suministrar una corriente para controlar el al menos un LED.

25 En algunas versiones de estas realizaciones, la etapa de potencia está configurada para recibir tensión de la red de CA y comprende además un rectificador para rectificar el voltaje de la red de CA para producir la corriente para controlar el al menos un LED.

30 En algunas realizaciones, la señal de RF comunica al menos un ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable, en el que al menos un ajuste de configuración identifica una interfaz de atenuación activa para el dispositivo de iluminación programable entre una pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable.

35 En algunas versiones de estas realizaciones, la pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable incluye una interfaz DALI, una interfaz de señal de atenuación analógica de 0-10 V, una interfaz Digital MultipleX (DMX) y una interfaz de atenuación de CA por corte de fase.

40 En algunas realizaciones, la señal de RF comunica el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable, en el que el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable incluye al menos uno de: una corriente de salida que debe suministrar la etapa de potencia a la al menos una fuente de luz; un parámetro de tiempo de inicio variable para al menos una fuente de luz; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe aumentar la corriente de salida; al menos un umbral de temperatura para reducir la corriente de salida; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe activar una señal de fin de vida útil; y al menos un ajuste de tiempo para atenuar automáticamente la al menos una fuente de luz.

45 En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para programar un dispositivo de iluminación programable. El procedimiento comprende: recibir una señal de radiofrecuencia (RF) que comunica al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable; generar a partir de la señal de RF una tensión de alimentación para alimentar una memoria no volátil del dispositivo de iluminación programable; y mientras la memoria no volátil es alimentada por el voltaje generado a partir de la señal de RF, almacenar al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable en la memoria no volátil. Una etapa de alimentación del dispositivo de iluminación programable está configurada para recibir energía de un suministro externo y para ser controlada para suministrar energía a al menos una fuente de luz de acuerdo con el al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable.

50 En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además generar de la señal de RF una segunda tensión de alimentación para alimentar un regulador que está configurado para controlar la etapa de potencia.

60 En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además el regulador que recupera el menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable de la memoria no volátil.

65 En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además transmitir una señal de verificación desde el dispositivo de iluminación programable en respuesta a la recepción de al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable.

En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además transmitir desde el dispositivo de iluminación programable a través de una señal de respuesta de RF al menos un parámetro de funcionamiento adicional, al menos un ajuste de configuración adicional o datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable.

5 En algunas realizaciones, recibir la señal de RF comprende recibir la señal de RF a través de al menos una abertura no metálica en una carcasa sustancialmente metálica.

10 En algunas realizaciones, la señal de RF comunica al menos un ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable, en el que al menos un ajuste de configuración identifica una interfaz de atenuación activa para el dispositivo de iluminación programable entre una pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable.

15 En algunas realizaciones, la pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable incluye una interfaz DALI, una interfaz de señal de atenuación analógica de 0-10 V, una interfaz Digital MultipleX (DMX) y una interfaz de atenuación de CA por corte de fase.

20 En algunas realizaciones, la señal de RF comunica el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable, en el que el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable incluye al menos uno de: una corriente de salida a ser suministrada por la etapa de potencia a la al menos una fuente de luz; un parámetro de tiempo de inicio variable para al menos una fuente de luz; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe aumentar la corriente de salida; al menos un umbral de temperatura para reducir la corriente de salida; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe activar una señal de fin de vida útil; y al menos un ajuste de tiempo para atenuar automáticamente la al menos una fuente de luz.

30 Tal como se usa en esta invención para los propósitos de la presente descripción, el término "LED" debe entenderse que incluye cualquier diodo electroluminiscente u otro tipo de sistema portador basado en inyección/unión que sea capaz de generar radiación en respuesta a una señal eléctrica. Por lo tanto, el término LED incluye, pero no se limita a, diversas estructuras basadas en semiconductores que emiten luz en respuesta a la corriente, polímeros emisores de luz, diodos orgánicos emisores de luz (OLED), tiras electroluminiscentes y similares. En particular, el término LED se refiere a los diodos emisores de luz de todos los tipos (incluidos los diodos emisores de luz semiconductores y orgánicos) que pueden configurarse para generar radiación en uno o más del espectro infrarrojo, espectro ultravioleta y varias partes del espectro visible (generalmente incluye longitudes de onda de radiación de aproximadamente 400 nanómetros a aproximadamente 700 nanómetros). Algunos ejemplos de LED incluyen, pero no se limitan a, varios tipos de LED infrarrojos, LED ultravioleta, LED rojos, LED azules, LED verdes, LED amarillos, LED ámbar, LED naranjas y LED blancos (se analiza más adelante). También debe tenerse en cuenta que los LED pueden configurarse y/o controlarse para generar radiación que tenga varios anchos de banda (por ejemplo, anchos completos a la mitad del máximo, o FWHM) para un espectro dado (por ejemplo, ancho de banda estrecho, ancho de banda amplio) y una variedad de longitudes de onda dominantes dentro de una categorización de color general dada.

45 Por ejemplo, una implementación de un LED configurado para generar luz sustancialmente blanca (por ejemplo, un LED blanco) puede incluir varias matrices que emiten respectivamente espectros de electroluminiscencia diferentes que, en combinación, se mezclan para formar una luz sustancialmente blanca. En otra implementación, un LED de luz blanca puede estar asociado con un material de fósforo que convierte la electroluminiscencia que tiene un primer espectro para un segundo espectro diferente. En un ejemplo de esta implementación, la electroluminiscencia que tiene una longitud de onda relativamente corta y un espectro de ancho de banda estrecho "bombea" el material de fósforo, que a su vez irradia radiación de longitud de onda más larga que tiene un espectro algo más amplio.

50 También debe entenderse que el término LED no limita el tipo de paquete físico y/o eléctrico de un LED. Por ejemplo, tal como se analizó anteriormente, un LED puede referirse a un único dispositivo emisor de luz que tiene múltiples matrices que están configuradas para emitir respectivamente diferentes espectros de radiación (por ejemplo, que pueden ser controlados individualmente o no). Además, un LED puede estar asociado con un fósforo que se considera parte integral del LED (por ejemplo, algunos tipos de LED blancos). En general, el término LED puede referirse a LED empaquetados, LED no empaquetados, LED de montaje en superficie, LED de chip incorporado, LED de montaje de paquete T, LED de paquete radial, LED de paquete de energía, LED que incluyen algún tipo de revestimiento y/o elemento óptico (p. ej., una lente difusora), etc.

60 Debe entenderse que el término "fuente de luz" se refiere a una o más de una variedad de fuentes de radiación, que incluyen, pero no se limitan a, fuentes basadas en LED (que incluyen uno o más LED tal como se definió anteriormente), fuentes incandescentes (por ejemplo, lámparas de filamento, lámparas halógenas), fuentes fluorescentes, fuentes fosforescentes, fuentes de descarga de alta intensidad (p. ej., vapor de sodio, vapor de mercurio y lámparas de halogenuros metálicos), láseres, otros tipos de fuentes electroluminiscentes, fuentes piroluminiscentes (p. ej., llamas), fuentes luminiscentes de velas (p. ej., mantos de gas, fuentes de radiación de arco de carbono), fuentes foto-luminiscentes (p. ej., fuentes de descarga gaseosa), fuentes luminiscentes de cátodos que usan saciedad electrónica, fuentes galvano-luminiscentes, fuentes cristalino-luminiscentes, fuentes cineluminiscentes, fuentes

termoluminiscentes, fuentes triboluminiscentes, fuentes sonoluminiscentes, fuentes radioluminiscentes y polímeros luminiscentes.

Una fuente de luz dada puede configurarse para generar radiación electromagnética dentro del espectro visible, fuera del espectro visible, o una combinación de ambos. Por lo tanto, los términos "luz" y "radiación" se utilizan indistintamente en esta invención. Además, una fuente de luz puede incluir como componente integral uno o más filtros (por ejemplo, filtros de color), lentes u otros componentes ópticos. Además, debe entenderse que las fuentes de luz pueden configurarse para una variedad de aplicaciones, que incluyen, pero no se limitan a, la indicación, visualización y/o iluminación. Una "fuente de iluminación" es una fuente de luz que está configurada particularmente para generar radiación que tiene una intensidad suficiente para iluminar eficazmente un espacio interior o exterior. En este contexto, "intensidad suficiente" se refiere a suficiente energía radiante en el espectro visible generado en el espacio o entorno (la unidad "lúmenes" a menudo se emplea para representar la salida de luz total de una fuente de luz en todas las direcciones, en términos de energía radiante o "flujo luminoso") para proporcionar iluminación ambiental (es decir, luz que puede percibirse indirectamente y que, por ejemplo, puede reflejarse en una o más de una variedad de superficies intermedias antes de ser percibida total o parcialmente).

Debe entenderse que el término "espectro" se refiere a una o más frecuencias (o longitudes de onda) de radiación producidas por una o más fuentes de luz. En consecuencia, el término "espectro" se refiere a frecuencias (o longitudes de onda) no solo en el intervalo visible, sino también frecuencias (o longitudes de onda) en el infrarrojo, ultravioleta y otras áreas del espectro electromagnético general. Además, un espectro dado puede tener un ancho de banda relativamente estrecho (por ejemplo, un FWHM que tiene sustancialmente pocos componentes de frecuencia o longitud de onda) o un ancho de banda relativamente amplio (varios componentes de frecuencia o longitud de onda que tienen varias intensidades relativas). También debe tenerse en cuenta que un espectro determinado puede ser el resultado de la mezcla de dos o más espectros (por ejemplo, la radiación de mezcla emitida por múltiples fuentes de luz).

A los efectos de esta descripción, el término "color" se utiliza indistintamente con el término "espectro". Sin embargo, el término "color" se usa generalmente para referirse principalmente a una propiedad de la radiación que es perceptible por un observador (aunque este uso no pretende limitar el alcance de este término). Por tanto, el término "diferentes colores" se refiere implícitamente a múltiples espectros que tienen diferentes componentes de longitud de onda y/o anchos de banda. También debe tenerse en cuenta que el término "color" puede usarse en relación con la luz blanca y no blanca.

El término "temperatura de color" se usa generalmente en esta invención en relación con la luz blanca, aunque este uso no pretende limitar el alcance de este término. La temperatura de color se refiere sustancialmente a un determinado contenido de color o tono (por ejemplo, rojizo, azulado) de la luz blanca. La temperatura de color de una muestra de radiación dada se caracteriza convencionalmente según la temperatura en grados Kelvin (K) de un radiador de cuerpo negro que irradia sustancialmente el mismo espectro que la muestra de radiación en cuestión. Las temperaturas de color del radiador de cuerpo negro generalmente entran dentro de un intervalo de aproximadamente 700 grados K (típicamente considerado el primero visible para el ojo humano) a más de 10 000 grados K; la luz blanca generalmente se percibe a temperaturas de color por encima de 1500-2000 grados K.

Las temperaturas de color más bajas generalmente indican que la luz blanca tiene un componente rojo más significativo o una "sensación más cálida", mientras que las temperaturas de color más altas generalmente indican que la luz blanca tiene un componente azul más significativo o una "sensación más fría". Por ejemplo, el fuego tiene una temperatura de color de aproximadamente 1800 grados K, una bombilla incandescente convencional tiene una temperatura de color de aproximadamente 2848 grados K, la luz del día temprano por la mañana tiene una temperatura de color de aproximadamente 3000 grados K, y los cielos nublados del mediodía tienen una temperatura de color de aproximadamente 10 000 grados K. Una imagen en color vista bajo luz blanca que tiene una temperatura de color de aproximadamente 3000 grados K tiene un tono relativamente rojizo, mientras que la misma imagen en color vista bajo luz blanca que tiene una temperatura de color de aproximadamente 10 000 grados K tiene un tono relativamente azulado.

El término "elemento de iluminación" se usa en esta invención para referirse a una implementación o disposición de una o más unidades de iluminación en un factor de forma, ensamblaje o paquete particular. El término "unidad de iluminación" se usa en esta invención para referirse a un aparato que incluye una o más fuentes de luz del mismo o de diferentes tipos. Una unidad de iluminación determinada puede tener cualquiera de las siguientes configuraciones de montaje: fuente(s) de luz, carcasa, formas y disposiciones de la carcasa y/o configuraciones de conexión eléctrica y mecánica. Además, una unidad de iluminación dada puede estar asociada opcionalmente con (por ejemplo, incluir, estar acoplada a y/o empaquetada junto con) varios otros componentes (por ejemplo, circuitos de control) relacionados con el funcionamiento de la(s) fuente(s) de luz. Una "unidad de iluminación basada en LED" se refiere a una unidad de iluminación que incluye una o más fuentes de luz basadas en LED, tal como se mencionó anteriormente, sola o en combinación con otras fuentes de luz no basadas en LED. Una unidad de iluminación "multicanal" se refiere a una unidad de iluminación basada en LED o no basada en LED que incluye al menos dos fuentes de luz configuradas para generar, respectivamente, diferentes espectros de radiación, en los que cada uno de los diferentes espectros de fuente puede denominarse "canal" de la unidad de iluminación multicanal.

El término "dispositivo de alumbrado" se usa en esta invención en general para referirse a un componente de un sistema de alumbrado. Algunos ejemplos de dispositivos de iluminación incluyen un dispositivo de iluminación, una unidad de iluminación, un conductor de iluminación, un regulador de iluminación y una fuente de luz.

El término "regulador" se usa en esta invención en general para describir varios aparatos relacionados con el funcionamiento de una o más fuentes de luz. Un regulador puede implementarse de muchas maneras (por ejemplo, con hardware específico) para realizar las diversas funciones que se analizan en esta invención. Un "procesador" es un ejemplo de un regulador que emplea uno o más microprocesadores que pueden ser programados usando software (por ejemplo, microcódigo) para realizar varias funciones se analizan en esta invención. Un regulador puede implementarse con o sin un procesador, y también puede implementarse como una combinación de hardware específico para realizar algunas funciones y un procesador (por ejemplo, uno o más microprocesadores programados y circuitos asociados) para realizar otras funciones. Algunos ejemplos de componentes de reguladores que pueden emplearse en varias realizaciones de la presente descripción incluyen, pero no se limitan a, microprocesadores convencionales, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), y arreglos de puertas programables en campo (FPGA).

En varias implementaciones, un procesador o regulador puede estar asociado con uno o más medios de almacenamiento (a los que se hace referencia en esta invención de forma genérica como "memoria", por ejemplo, memoria volátil y no volátil de ordenador como RAM, PROM, EPROM y EEPROM, disquetes, discos compactos, discos ópticos, cinta magnética, etc.). En algunas implementaciones, los medios de almacenamiento pueden codificarse con uno o más programas que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores y/o reguladores, realizan al menos algunas de las funciones que se abordan en esta invención. Varios medios de almacenamiento pueden fijarse dentro de un procesador o regulador o pueden ser transportables, de modo que el uno o más programas almacenados en el mismo pueden cargarse en un procesador o regulador para implementar diversos aspectos de la presente invención que se abordan en esta invención. Los términos "programa" o "programa de ordenador" se usan en esta invención en un sentido genérico para referirse a cualquier tipo de código de ordenador (por ejemplo, software o microcódigo) que pueda emplearse para programar uno o más procesadores o reguladores.

El término "direccionable" se usa en esta invención para referirse a un dispositivo (por ejemplo, una fuente de luz en general, una unidad o equipo de iluminación, un regulador o procesador asociado con una o más fuentes de luz o unidades de iluminación, otros dispositivos no relacionados con la iluminación, etc.) que está configurado para recibir información (por ejemplo, datos) destinada a múltiples dispositivos, incluyéndose a sí mismo, y para responder de forma selectiva a información específica destinada al mismo. El término "direccionable" se usa a menudo en relación con un entorno en red (o una "red", que se analiza más adelante), en el que múltiples dispositivos están acoplados entre sí a través de algún medio o medios de comunicación.

En una implementación de red, uno o más dispositivos acoplados a una red pueden servir como regulador para uno o más dispositivos acoplados a la red (por ejemplo, en una relación maestro-esclavo). En otra implementación, un entorno de red puede incluir uno o más reguladores específicos que están configurados para controlar uno o más de los dispositivos acoplados a la red. Generalmente, múltiples dispositivos acoplados a la red pueden tener acceso a los datos presentes en el medio o medios de comunicación; sin embargo, un dispositivo dado puede ser "direccionable" en el sentido de que está configurado para intercambiar datos selectivamente con (es decir, recibir datos de y/o transmitirlos a) la red, basándose, por ejemplo, en uno o más identificadores particulares (por ejemplo, "direcciones") asignados a la misma.

El término "red" que se usa en esta invención se refiere a cualquier interconexión de dos o más dispositivos (incluidos los reguladores o procesadores) que facilite el transporte de información (por ejemplo, para el control de dispositivos, el almacenamiento de datos, el intercambio de datos, etc.) entre dos o más dispositivos y/o entre múltiples dispositivos acoplados a la red. Como puede apreciarse fácilmente, las diversas implementaciones de redes adecuadas para la interconexión de múltiples dispositivos pueden incluir cualquiera de las diversas topologías de red y emplear cualquiera de los diversos protocolos de comunicación. Además, en varias redes según la presente descripción, cualquier conexión entre dos dispositivos puede representar una conexión específica entre los dos sistemas, o como alternativa una conexión no específica. Además de transportar información destinada a los dos dispositivos, dicha conexión no específica puede transportar información no necesariamente destinada a ninguno de los dos dispositivos (por ejemplo, una conexión de red abierta). Además, puede apreciarse fácilmente que varias redes de dispositivos tal como se analiza en esta invención pueden emplear uno o más enlaces inalámbricos, alámbricos/cables y/o de fibra óptica para facilitar el transporte de información a través de la red.

El término "interfaz de usuario", tal como se usa en esta invención, se refiere a una interfaz entre un usuario o un operador humano y uno o más dispositivos que permite la comunicación entre el usuario y el dispositivo o dispositivos. Algunos ejemplos de interfaces de usuario que pueden emplearse en diversas implementaciones de la presente descripción incluyen, pero no se limitan a, interruptores, potenciómetros, botones, diales, deslizadores, un ratón, teclado, teclado, varios tipos de controladores de juego (por ejemplo, joysticks), ruedas de desplazamiento, pantallas de visualización, varios tipos de interfaces gráficas de usuario (GUIs), pantallas táctiles, micrófonos y otros tipos de sensores que pueden recibir alguna forma de estímulo generado por el ser humano y generar una señal en

respuesta a ello.

**Breve descripción de los dibujos**

5 En los dibujos, los signos de referencia similares por lo general se refieren a las mismas partes en las diferentes vistas. Además, los dibujos no están necesariamente a escala, en lugar de ello, en la ilustración se hace hincapié de los principios de la invención.

10 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de realización de un sistema que incluye un dispositivo de iluminación programable y una unidad de programación de comunicación de campo cercano para programar el dispositivo de iluminación programable.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcional de una realización de un dispositivo de iluminación programable.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcional de una realización de una etapa de potencia de un dispositivo de iluminación programable.

15 La FIG. 4 ilustra una interfaz de usuario que puede utilizarse para programar uno o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento en la memoria no volátil de un dispositivo de iluminación programable.

La FIG. 5 ilustra una realización de una carcasa para un dispositivo de iluminación programable.

Las FIG 6A y 6B ilustran otra realización de una carcasa para un dispositivo de iluminación programable.

20 Las FIG. 7A y 7B ilustran otra realización más de una carcasa para un dispositivo de iluminación programable.

**Descripción detallada**

Los procedimientos existentes de programación de los dispositivos de iluminación programables existentes son complicados y consumen bastante tiempo.

25 En términos más generales, los solicitantes han reconocido y apreciado que sería beneficioso proporcionar un dispositivo de iluminación programable, por ejemplo, un controlador de LED, que puede ser fácilmente programado para aplicar uno o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento del mismo. Existe además la necesidad de proporcionar una disposición mediante la cual se puedan programar varios dispositivos de iluminación programables con los mismos ajustes de configuración o parámetros de funcionamiento al mismo tiempo.

30 En vista de lo anterior, diversas realizaciones e implementaciones de la presente invención están dirigidas a un dispositivo de iluminación programable, y a un procedimiento y sistema para programar un dispositivo de iluminación programable.

35 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de realización de un sistema 100 que incluye un dispositivo de iluminación programable 120 y una unidad de programación 110 de comunicación de campo cercano (NFC) para programar el dispositivo de iluminación programable 120.

40 La unidad de programación NFC 110 incluye un transceptor NFC 112 y una bobina o antena de RF asociada (no se muestra). En algunas realizaciones, la unidad de programación NFC 110 incluye un sistema procesador anfitrión y tiene asociada una interfaz de usuario mediante la cual un usuario puede introducir una o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento para ser programados en el dispositivo de iluminación programable 120. En algunas realizaciones, la unidad de programación NFC 110 comprende un ordenador, tal como un ordenador personal que ejecuta un sistema operativo como UNIX o WINDOWS. En algunas realizaciones, la unidad de programación NFC 110 comprende un dispositivo portátil, tal como un teléfono móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente) o un dispositivo de tableta. En ese caso, la unidad de programación NFC 110 puede incluir una pantalla táctil como interfaz de usuario.

50 El dispositivo de iluminación programable 120 incluye una bobina o antena 121, un dispositivo NFC 124 que incluye un transceptor NFC y una memoria no volátil asociada (NVM), un microrregulador 126 y una etapa de potencia 128.

55 En algunas realizaciones, el dispositivo de iluminación programable 120 puede estar conectado con una red, en particular a una red de iluminación (por ejemplo, una red DALI, una red DMX, etc.). En otras realizaciones, el dispositivo de iluminación programable 120 puede ser un dispositivo "autónomo". El dispositivo de iluminación programable 120 puede ser un controlador de iluminación (por ejemplo, un controlador de LED), un dispositivo de iluminación, una unidad de iluminación, un regulador de iluminación, etc. En algunas realizaciones, el dispositivo de iluminación programable 120 puede incluir uno o más fuentes de luz (por ejemplo, uno o más LED). En otras realizaciones, el dispositivo de iluminación programable 120 solo puede incluir un controlador de iluminación (por ejemplo, un controlador de LED) y puede estar diseñado para ser conectado con, y para controlar, una unidad de iluminación externa.

60 La etapa de potencia 128 recibe energía de una fuente de energía externa, por ejemplo, 60 Hz de la red de CA a 110VAC, 50 Hz de la red de CA a 230 V, etc., a través del conector de alimentación 127. La etapa de potencia 128 convierte o formatea la energía a una forma adecuada para su uso por la unidad de iluminación 130, que en el ejemplo  
65 ilustrado es una unidad de iluminación basada en LED con una pluralidad de fuentes de luz LED, y suministra la energía convertida a la unidad de iluminación 130 a través de una interfaz de salida 129.

El microrregulador 126 controla una operación de conversión de energía de la etapa de potencia 128 de acuerdo con uno o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento.

5 En algunas realizaciones, el dispositivo NFC 124 y la NVM asociada pueden incluirse juntos en un único circuito integrado. En algunas realizaciones, la memoria no volátil puede comprender una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM). En algunas realizaciones, la NVM puede comprender una memoria Flash. En algunas realizaciones, la NVM puede ser segmentada o particionada, y puede tener una contraseña separada asociada con diferentes segmentos de la NVM. De este modo, un fabricante puede almacenar determinados  
10 datos en uno o más segmentos de la MNV a los que puede acceder el fabricante, pero que pueden no ser accesibles para el usuario final.

15 En algunas realizaciones, el dispositivo NFC 124 y la NVM asociada pueden ser un dispositivo M24SRxxE o M24LRxxE de STMicroelectronics. En otras realizaciones, pueden emplearse varios otros ICs, que incluyen, por ejemplo, dispositivos de la serie NTAG21x de NXP Semiconductors, el dispositivo AS3953 de AMS AG, los dispositivos TRF796Fx, que incluyen el dispositivo TRF7970A, de Texas Instruments, etc.

20 En algunas realizaciones, el transceptor NFC 112 transmite una señal de radiofrecuencia (RF) a 13,56 MHz a través de la interfaz 115 que puede ser recibida por el dispositivo NFC 124. En varias realizaciones, el transceptor NFC 112 y el dispositivo NFC 124 pueden operar conforme a una o más normas de la industria, por ejemplo, ISO/IEC 15693, ISO/IEC 14443 A/B, NFC Interface and Protocol (NFCIP-1; NFCIP-2), ISO-18000-3, e ISO/IEC 18092, cada una de las cuales se incorpora en esta invención como referencia.

25 En algunas realizaciones, el CI para el dispositivo NFC 124 tiene asociado un número de serie único, que puede almacenarse en una ubicación asignada en la NVM asociada.

A continuación se explican ejemplos de programación del dispositivo de iluminación programable 120.

30 En general, el transceptor NFC 112 de la unidad de programación NFC 110 está situado cerca del dispositivo de iluminación programable 120 (por ejemplo, entre 1 cm y 10 cm) y transmite datos y energía usando una señal NFC RF, por ejemplo, usando un protocolo estándar ISO/IEC 16593 a 13,56 MHz. El dispositivo de iluminación programable 120, y más concretamente el dispositivo NFC 124: recibe los datos y la energía de la unidad de programación 110 de NFC a través de la señal RF de NFC; utiliza la energía para generar una tensión de alimentación para alimentar la NVM; y mientras alimenta la NVM con la tensión de alimentación generada a partir de la señal RF NFC recibida, el  
35 dispositivo 124 de NFC almacena los datos en la NVM. Cuando la unidad de iluminación programable 120 es alimentada posteriormente por una fuente de energía externa (por ejemplo, una red de CA), el microrregulador 126 puede recuperar datos de la NVM asociada con el dispositivo NFC 124 y actuar sobre ellos, por ejemplo, ajustando un nivel de corriente de salida, seleccionando una interfaz de atenuación activa, etc.

40 En otra realización, la unidad de programación NFC 110 se comunica con el microrregulador 126, alimentando simultáneamente al microrregulador 126 a través de una segunda tensión de alimentación generada por el dispositivo NFC 124 a partir de la señal RF NFC recibida, y recuperando datos del microrregulador 126, o de un segundo NVM asociado con el microrregulador 126. Por ejemplo, en esta realización, la unidad de programación NFC 110 puede actualizar el firmware del microrregulador 126.

45 En otra realización más, la unidad de programación NFC 110 puede comunicarse con el microrregulador 126 a través del dispositivo NFC 124, y controlar la etapa de potencia 128 encendiéndola/apagándola o atenuando la(s) fuente(s) de luz de una unidad de iluminación 130 conectada y controlada por la etapa de potencia 128.

50 En algunas realizaciones, el dispositivo NFC 124 envía una señal de verificación de RF NFC de retorno a través de la antena 121 para indicar que los datos se han recibido correctamente de la unidad de programación 110 de NFC. En algunas realizaciones, el dispositivo NFC 124 transmite uno o más parámetros de funcionamiento, ajustes de configuración o datos de funcionamiento del dispositivo de iluminación programable 120 a la unidad de programación NFC 110 con una señal RF NFC a través de la antena 121.

55 La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcional de una realización de un dispositivo de iluminación programable 200 que puede ser un ejemplo del dispositivo de iluminación programable 120 de la FIG. 1.

60 El dispositivo de iluminación programable 200 incluye una bobina (o inductor) o antena RF 221, un extremo frontal analógico 222, una lógica 223, una unidad de gestión de energía 224, una memoria no volátil de doble puerto (NVM) 225, un regulador 226 y una etapa de potencia 228. El extremo frontal analógico 224 comprende un transceptor NFC y puede incluir funciones como un demodulador y/o un modulador. La lógica 223 comunica datos entre el extremo frontal analógico 222 y la NVM 225 de doble puerto. La unidad de gestión de energía 224 recoge la energía de una señal RF NFC recibida y la convierte en una forma (por ejemplo, una o más tensiones de alimentación) que puede usarse para alimentar otros elementos del dispositivo de iluminación programable 200, por ejemplo, la lógica 223, el  
65 NVM 225 de doble puerto y el regulador 226.

El extremo frontal analógico 222, la lógica 223 y la unidad de gestión de energía 224 comprenden un dispositivo de comunicación de campo cercano (NFC).

5 La NVM 225 de doble puerto puede tener un primer puerto mediante el cual las celdas de memoria son accesibles mediante la lógica 223, y un segundo puerto mediante el cual las celdas de memoria son accesibles mediante el regulador 226. En algunas realizaciones, la NVM 225 de doble puerto puede comprender una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM). En algunas realizaciones, la NVM 225 de doble puerto puede comprender una memoria Flash.

10 La etapa de alimentación 228 recibe energía de una fuente de alimentación externa, por ejemplo, 60 Hz de la red de CA a 110 VAC, 50 Hz de la red de CA a 230 V, etc., a través del conector de alimentación 227. La etapa de potencia 228 convierte o formatea la energía a una forma adecuada para su uso por la unidad de iluminación, por ejemplo, una unidad de iluminación basada en LED con una pluralidad de fuentes de luz LED, y suministra la energía convertida a la unidad de iluminación a través de una interfaz de salida 229. En algunas realizaciones, el dispositivo de iluminación 200 puede incluir una unidad de iluminación, que incluye una o más fuentes de luz. En algunas realizaciones, la unidad de iluminación puede incluir uno o más LED, que pueden ser LED blancos y/o LED de color. En algunas realizaciones, la etapa de potencia 228 puede proporcionar un nivel de señal de salida diferente (por ejemplo, diferente nivel de corriente) en función de las fuentes de luz que controla. En algunas realizaciones, uno o más parámetros de funcionamiento para controlar fuentes de luz específicas pueden ser comunicados al dispositivo de iluminación programable 200 a través de una señal de RF NFC.

25 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcional de una realización una etapa de potencia 300 de un dispositivo de iluminación programable. La etapa de potencia 300 es una realización de la etapa de potencia 128 de la FIG. 1 y de la etapa de potencia 228 de la FIG. 2. En particular, la etapa de potencia 300 es un ejemplo de una etapa de potencia para una realización de un controlador de LED. La etapa de potencia 300 incluye un convertidor CA/CC 310, un convertidor CC/CC 320, un dispositivo de control de corriente 330 y un dispositivo de aislamiento galvánico 340.

30 En algunas realizaciones, el convertidor AC/DC 310 puede comprender un rectificador. En algunas realizaciones, el dispositivo de control de corriente 330 puede comprender uno o más dispositivos de conmutación (p. ej., transistores de efecto de campo). En algunas realizaciones, el dispositivo de aislamiento galvánico 340 puede comprender el devanado de entrada de un transformador de aislamiento.

35 En funcionamiento, la etapa de potencia 300 recibe en su entrada 327 energía en CA de una fuente de alimentación externa, por ejemplo, de una red de CA. El convertidor CA/CC 310 convierte la energía de entrada de CA a CC, y el convertidor CC/CC 320 convierte la tensión de CC a un nivel deseado para controlar una unidad de iluminación en particular basándose en sus fuentes de luz (por ejemplo, los LED). El dispositivo de control de corriente 330 opera en respuesta a una o más señales de control proporcionadas por un regulador (por ejemplo, el regulador 226 de la FIG. 2) para emitir una corriente deseada a la unidad de iluminación por los terminales de salida 329. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el regulador puede proporcionar una o más señales de ancho de pulso modulado (PWM) para controlar operaciones de conmutación de uno o más interruptores del dispositivo de control de corriente 330. En algunas realizaciones, el regulador puede generar la(s) señal(es) de control en función de uno o más ajustes de configuración o parámetros de funcionamiento recibidos como datos en una señal de RF NFC por el extremo frontal analógico 222 a través de la bobina o antena 221, y en respuesta al mismo almacenado en la NVM doble puerto 225.

45 Varias realizaciones de la etapa de potencia 300 pueden omitir uno o más de estos elementos. Por ejemplo, cuando la etapa de potencia 300 recibe energía de una fuente de alimentación de CC externa, puede omitirse el convertidor CA/CC 310. En algunas realizaciones en las que no se requiere aislamiento galvánico entre un controlador de iluminación y una unidad de iluminación, por ejemplo, puede omitirse el dispositivo de aislamiento galvánico 340.

50 Con referencia de nuevo a la FIG. 2, en algunas realizaciones, el regulador 226 incluye una segunda memoria no volátil (por ejemplo, EEPROM o memoria Flash). La segunda memoria no volátil puede almacenar ajustes de configuración y parámetros de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable 200, que incluyen, por ejemplo, ajustes de configuración y parámetros de funcionamiento recibidos por el dispositivo NFC a través de la antena 221 y almacenados en la NVM de doble puerto 225. La segunda memoria no volátil también puede almacenar datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación 200. Los ejemplos de dichos datos de funcionamiento pueden incluir: varias horas de funcionamiento para el dispositivo de iluminación 200 y/o para una unidad de iluminación que es controlada por el dispositivo de iluminación 200; configuraciones PWM para controlar la etapa de potencia 228; valores de temperatura máximos y mínimos detectados del dispositivo de iluminación 200 y/o para una unidad de iluminación que es controlada por el dispositivo de iluminación 200; un número de serie del dispositivo de iluminación 200 y/o una unidad de iluminación controlada por el dispositivo de iluminación 200; una dirección de red para el dispositivo de iluminación 200 y/o para una unidad de iluminación que es controlada por el dispositivo de iluminación 200 cuando el dispositivo de iluminación 200 y/o la unidad de iluminación está conectada en una red (por ejemplo, una red DALI); etc. En algunas realizaciones, los datos de funcionamiento pueden transferirse desde la segunda memoria no volátil asociada con el regulador 226 a la NVM 225 de doble puerto desde donde pueden transmitirse a través de una señal de RF NFC a un dispositivo de monitoreo externo.

65

La FIG. 4 ilustra una interfaz de usuario 400 que puede utilizarse para programar uno o más ajustes de configuración y/o parámetros de funcionamiento en la memoria no volátil de un dispositivo de iluminación programable. En algunas realizaciones, puede proporcionarse la interfaz de usuario 400 a un usuario a través de una pantalla de visualización de ordenador, y el usuario puede seleccionar uno o más parámetros de funcionamiento con un teclado, ratón, rueda de desplazamiento, etc. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 400 puede proporcionarse a un usuario a través de una pantalla táctil de un dispositivo portátil, tal como un teléfono móvil, una tableta, etc.

La interfaz de usuario 400 puede emplearse para programar una variedad de ajustes de configuración y parámetros de funcionamiento en un dispositivo de iluminación programable, y para releer ajustes de configuración y parámetros de funcionamiento desde el dispositivo de iluminación programable a una unidad de programación externa o dispositivo de monitoreo.

Los ejemplos de ajustes de configuración incluyen un número de serie para el dispositivo de iluminación programable, una interfaz de atenuación activa para el dispositivo de iluminación programable entre una pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable y firmware para un regulador (por ejemplo, el regulador 226 en la FIG. 3) del dispositivo de iluminación programable. En varias realizaciones, las interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable pueden incluir una interfaz DALI, una interfaz de señal de atenuación analógica de 0-10 V, una interfaz Digital MultipleX (DMX) y/o una interfaz de atenuación de CA por corte de fase. Otras opciones de control de atenuación son posibles.

Algunos ejemplos de parámetros de funcionamiento incluyen una corriente de salida a ser suministrada por la etapa de potencia a la(s) fuente(s) de luz; un parámetro de tiempo de inicio variable para la(s) fuente(s) de luz; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe aumentar la corriente de salida; al menos un umbral de temperatura para reducir la corriente de salida; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe activar una señal de fin de vida útil; y al menos un ajuste de tiempo para atenuar automáticamente la al menos una fuente de luz.

En algunas realizaciones, los parámetros de funcionamiento de un dispositivo de iluminación programable que puede configurarse mediante comunicación NFC incluyen los siguientes.

**Salida de luz constante (CLO):** Capacidad del controlador de LED para contar el número de horas de funcionamiento de la fuente de luz LED y contrarrestar la depreciación de la salida de lúmenes al aumentar la corriente del controlador al LED. Las horas de funcionamiento en las que debe aumentar la corriente de los LED se almacenan como ajustes en el controlador de LED que puede ser programado por el usuario final.

**Tiempo de inicio ajustable (AST):** Tiempo de arranque variable de la corriente LED desde el estado OFF hasta la corriente de salida máxima.

**Módulo de protección de temperatura (MTP):** Capacidad del controlador de LED para detectar la temperatura de la fuente de luz LED y reducir la corriente. Esto evita el sobrecalentamiento del LED y, por lo tanto, aumenta su vida útil. Los umbrales de temperatura para activar la reducción de corriente son parámetros programables en el controlador de LED.

**Fin de la vida útil (EOL) :** Capacidad del controlador de LED para contar el número de horas de funcionamiento de la fuente de luz LED y el flash cuando se acerca al final de su vida útil. El parpadeo se produce solo al encender la fuente de luz y a continuación continúa con el funcionamiento normal. Las horas de funcionamiento en las que debe activarse el parpadeo son programables en el controlador de LED.

**Ajustes del regulador de intensidad autónomo** Característica del controlador que permite una atenuación durante la noche. Las instancias de tiempo en las que debe iniciarse la atenuación son programables por el usuario final.

**Selección de la interfaz de atenuación:** El controlador de LED programable es capaz de admitir múltiples interfaces de atenuación como 1-10 V, DALI, Dynadimmer, etc. La selección de qué interfaz está activa es programable por el usuario final. En algunas realizaciones, los dispositivos de iluminación programables (por ejemplo, controladores de LED) tal como se describió anteriormente pueden alojarse en una carcasa de plástico, caucho u otra carcasa no metálica. Sin embargo, en algunos casos, los códigos de construcción y/o problemas de seguridad pueden requerir el uso de una carcasa eléctricamente conductora (por ejemplo, metálica), por ejemplo, para permitir que la carcasa esté conectada a tierra. En ese caso, se deben tomar medidas para que la señal de RF NFC llegue a la bobina o antena de RF del dispositivo de iluminación programable.

La FIG. 5 ilustra una realización de una carcasa 500 para un dispositivo de iluminación programable. La carcasa 500 es una carcasa sustancialmente metálica, pero incluye un primer y un segundo ojal no metálico (p. ej., plástico o goma) 512 y 514, que comprenden aberturas a través de las cuales se puede recibir una señal RF NFC mediante un dispositivo de iluminación programable alojado dentro de la carcasa 500. Los ojales 512 y 514 pueden usarse para sujetar y sellar cables que salen de un controlador montado dentro de la carcasa 500. Los ojales pueden colocarse en cualquier lado de la carcasa 500 sustancialmente metálica, y pueden tener cualquier forma y tamaño. Por ejemplo, en

algunas realizaciones un ojal puede ser tan grande como la altura de la carcasa 500.

En algunas realizaciones, una bobina o antena de RF (por ejemplo, el elemento 121 en la FIG. 1 o el elemento 221 en la FIG. 2) puede estar incrustado en un ojal o puede estar unido a un ojal.

5 Las FIG 6A y 6B ilustran otra realización de una carcasa 650 para un dispositivo de iluminación programable 600. La carcasa 650 es una carcasa sustancialmente metálica y sostiene un primer conector 627 y un segundo conector 629. En algunas realizaciones, el primer conector 627 puede suministrar energía externa (por ejemplo, energía de la red de CA) al dispositivo de iluminación 600. En algunas realizaciones, un segundo conector 629 puede suministrar energía de salida a una unidad de iluminación.

10 La carcasa 650 incluye una abertura 615 a través de las cuales se puede recibir una señal RF NFC mediante un dispositivo de iluminación programable alojado dentro de la carcasa 650. En algunas realizaciones, la abertura 615 puede tener un ojal no metálico (por ejemplo, una goma) 625 insertado en la misma.

15 Las FIG. 7A y 7B ilustran otra realización más de una carcasa 750 para un dispositivo de iluminación programable 700. La carcasa 750 es una carcasa sustancialmente metálica y sostiene un primer conector 727 y un segundo conector 729. En algunas realizaciones, el primer conector 727 puede suministrar energía externa (por ejemplo, energía de la red de CA) al dispositivo de iluminación 700. En algunas realizaciones, un segundo conector 729 puede suministrar energía de salida a una unidad de iluminación.

20 La carcasa 750 incluye una abertura 715 a través de la cual se puede recibir una señal RF NFC a través de un dispositivo de iluminación programable alojado dentro de la carcasa 750.

25 Se contemplan otras disposiciones que aprovechen un dispositivo de iluminación que incluya un elemento NFC. Por ejemplo, un regulador de iluminación exterior (OLC) diseñado para los EE.UU. tiene un número limitado de pines de entrada para ser compatible con una toma de corriente estándar de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA). Para añadir capacidad de atenuación, es necesario construir una toma de corriente personalizada para acomodar cables adicionales. En algunas realizaciones, la comunicación NFC puede usarse para transmitir y recibir datos de un controlador electrónico para proporcionar capacidad de atenuación y, por lo tanto, evitar la necesidad de crear una toma de corriente personalizada.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador de iluminación programable (120, 200), que comprende:
  - 5 una etapa de potencia (128, 228) configurada para recibir energía de una fuente externa (127) y para suministrar energía al menos a una fuente de luz;
  - un regulador (126, 226) configurado para controlar una operación de la etapa de potencia según al menos uno de los parámetros de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable;
  - una memoria no volátil (124, 225) configurada para almacenar los parámetros de funcionamiento y los ajustes de configuración del controlador de iluminación programable; y
  - 10 un dispositivo de comunicación de campo cercano (121, 124, 221, 222, 224) configurado para recibir señales de radiofrecuencia (RF) que están adaptadas para comunicar parámetros de funcionamiento y ajustes de configuración para el controlador de iluminación programable y en funcionamiento dicho dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado para recibir una señal de radiofrecuencia que comunica el al menos uno de un parámetro de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable, y en respuesta a esto para almacenar al menos uno de un parámetro de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable en la memoria no volátil,
  - 15 en el que el dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado para generar a partir de la señal de RF una tensión de suministro para alimentar la memoria no volátil, mientras que el dispositivo de comunicación de campo cercano almacena en la memoria no volátil al menos uno de un parámetro de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable en el que el al menos un ajuste de configuración identifica una interfaz de atenuación activa para el controlador de iluminación programable entre una pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el controlador de iluminación programable, y
  - 20 en el que el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable incluye al menos uno de: una corriente de salida a ser suministrada por la etapa de potencia a la al menos una fuente de luz; un parámetro de tiempo de inicio variable para al menos una fuente de luz; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe aumentar la corriente de salida; al menos un umbral de temperatura para reducir la corriente de salida; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe activar una señal de fin de vida útil; y al menos un ajuste de tiempo para atenuar automáticamente la al menos una fuente de luz.
2. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado además para generar a partir de la señal de RF una segunda tensión de suministro para alimentar el regulador.
- 35 3. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, que comprende además una antena o una bobina configurada para proporcionar la señal de radiofrecuencia al dispositivo de comunicación de campo cercano.
4. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 3, en el que el dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado además para transmitir una señal de verificación a través de la antena o bobina en respuesta a la recepción de al menos un parámetro de funcionamiento o ajuste configuración para el controlador de iluminación programable.
- 40 5. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 3, en el que el dispositivo de comunicación de campo cercano está configurado además para transmitir a través de la antena o bobina al menos un parámetro de funcionamiento adicional, al menos un ajuste de configuración adicional o datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable.
- 45 6. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 3, que comprende además una carcasa sustancialmente metálica que tiene al menos una abertura no metálica a través de la cual se puede comunicar la señal de radiofrecuencia a la antena o bobina.
- 50 7. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, en el que la memoria no volátil es una memoria de doble puerto que tiene un primer puerto para comunicarse con el dispositivo de comunicación de campo cercano y un segundo y un segundo puerto para comunicarse con el regulador.
- 55 8. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, que comprende además una segunda memoria no volátil, en el que la segunda memoria no volátil está configurada para almacenar datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable en respuesta al regulador.
- 60 9. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, en el que el al menos un dispositivo de iluminación incluye al menos un diodo emisor de luz (LED).
- 65 10. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 9, en el que la etapa de potencia comprende una fuente de corriente controlable para suministrar una corriente para controlar el al menos un LED.

11. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 9, en el que la etapa de potencia está configurada para recibir tensión de la red de CA y comprende además un rectificador para rectificar el voltaje de la red de CA para producir la corriente para controlar el al menos un LED.
- 5 12. El controlador de iluminación programable de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable incluye una interfaz DALI, una interfaz de señal de atenuación analógica de 0-10 V, una interfaz Digital MultipleX (DMX) y una interfaz de atenuación de CA por corte de fase.
- 10 13. Un procedimiento de programación de un controlador de iluminación programable, estando dicho controlador de iluminación programable adaptado para recibir señales de radiofrecuencia que comunican parámetros de funcionamiento y ajustes de configuración para el controlador de iluminación programable, y el procedimiento comprende:
- 15 recibir una señal de radiofrecuencia (RF) que comunica al menos uno de un parámetro de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable;  
generar a partir de la señal de RF una tensión de suministro para alimentar una memoria no volátil del controlador de iluminación programable; y  
mientras que la memoria no volátil está alimentada por la tensión generada a partir de la señal de radiofrecuencia, se almacena en la memoria no volátil el al menos uno de los parámetros de funcionamiento y un ajuste de configuración para el controlador de iluminación programable,
- 20 en el que una etapa de potencia del controlador de iluminación programable recibe energía de un suministro externo y suministra energía a al menos una fuente de luz de acuerdo con el al menos un parámetro de funcionamiento y un ajuste de configuración para el dispositivo de iluminación programable  
en el que el al menos un ajuste de configuración identifica una interfaz de atenuación activa para el controlador de iluminación programable entre una pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el controlador de iluminación programable, y
- 25 en el que el al menos un parámetro de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable incluye al menos uno de: una corriente de salida a ser suministrada por la etapa de potencia a la al menos una fuente de luz; un parámetro de tiempo de inicio variable para al menos una fuente de luz; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe aumentar la corriente de salida; al menos un umbral de temperatura para reducir la corriente de salida; un período de tiempo de funcionamiento después del cual el dispositivo de iluminación debe activar una señal de fin de vida útil; y al menos un ajuste de tiempo para atenuar automáticamente la al menos una fuente de luz.
- 30
- 35 14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además transmitir desde el dispositivo de iluminación programable a través de una señal de respuesta de RF al menos un parámetro de funcionamiento adicional, al menos un ajuste de configuración adicional o datos de funcionamiento para el dispositivo de iluminación programable.
- 40 15. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que la pluralidad de interfaces de atenuación disponibles para el dispositivo de iluminación programable incluye una interfaz DALI, una interfaz de señal de atenuación analógica de 0-10 V, una interfaz Digital MultipleX (DMX) y una interfaz de atenuación de CA por corte de fase.

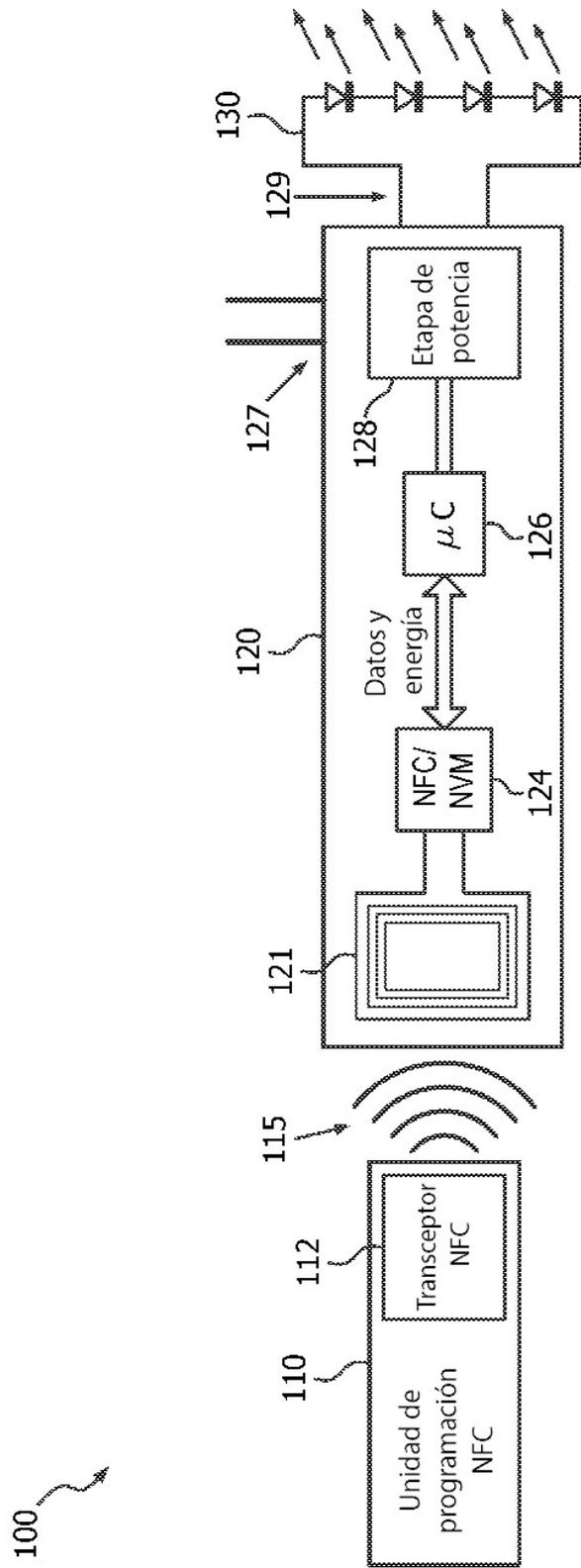


FIG. 1

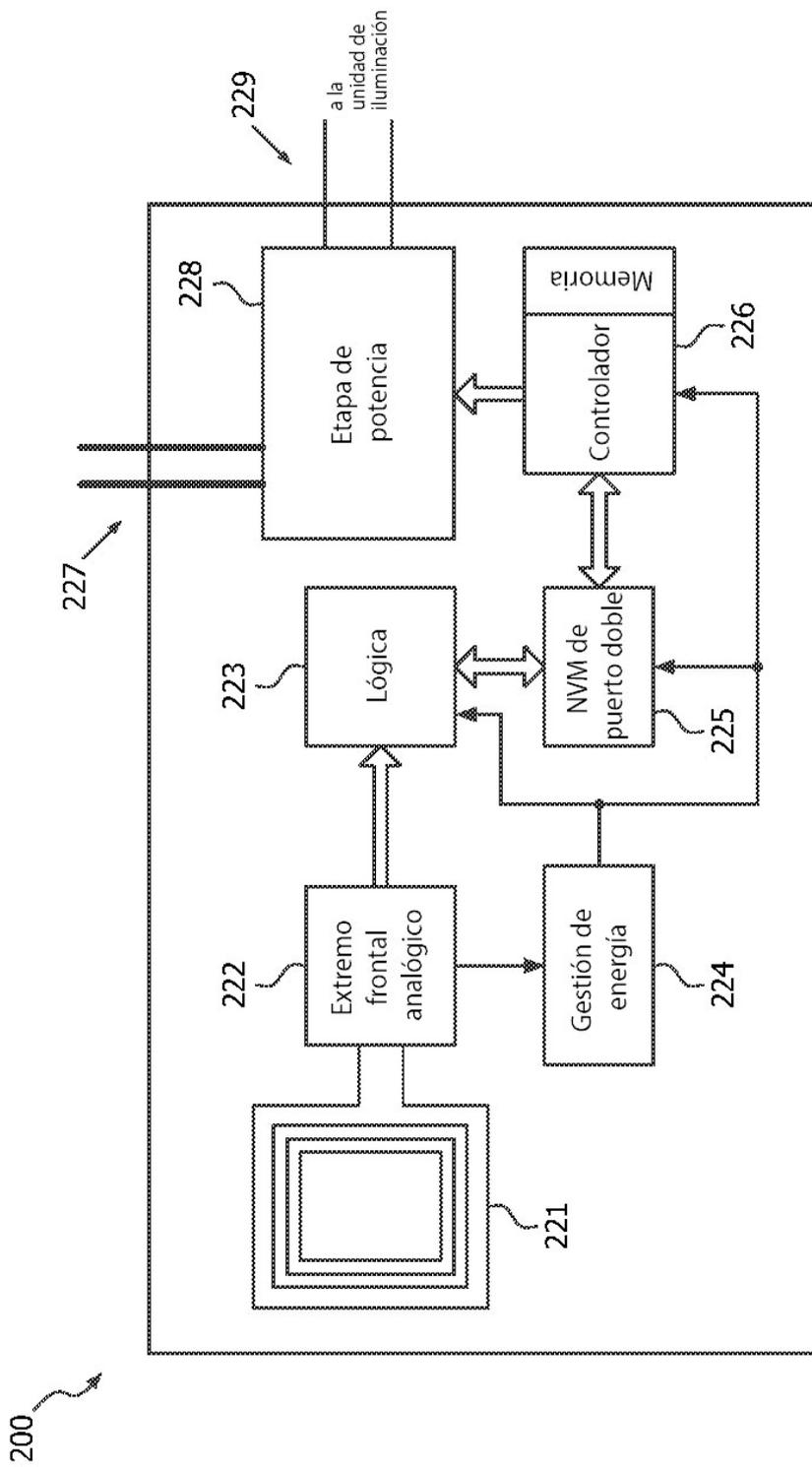


FIG. 2

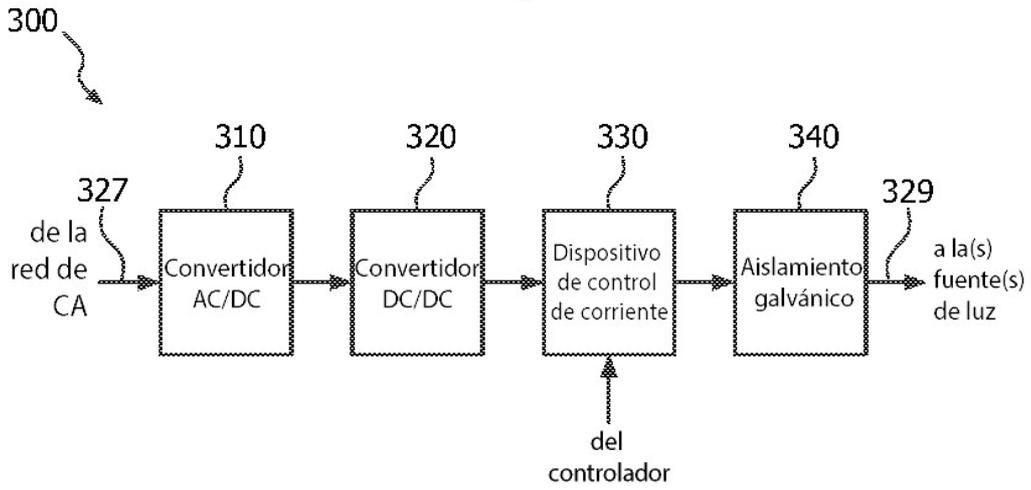


FIG. 3

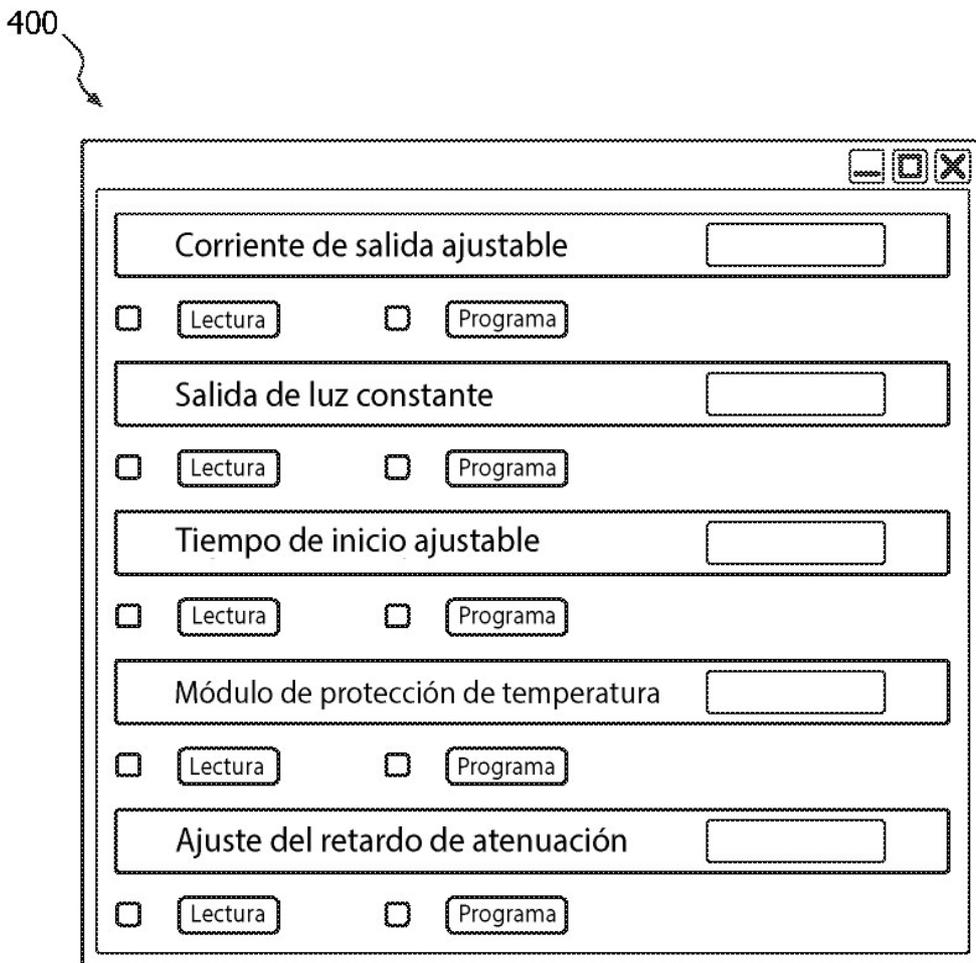


FIG. 4

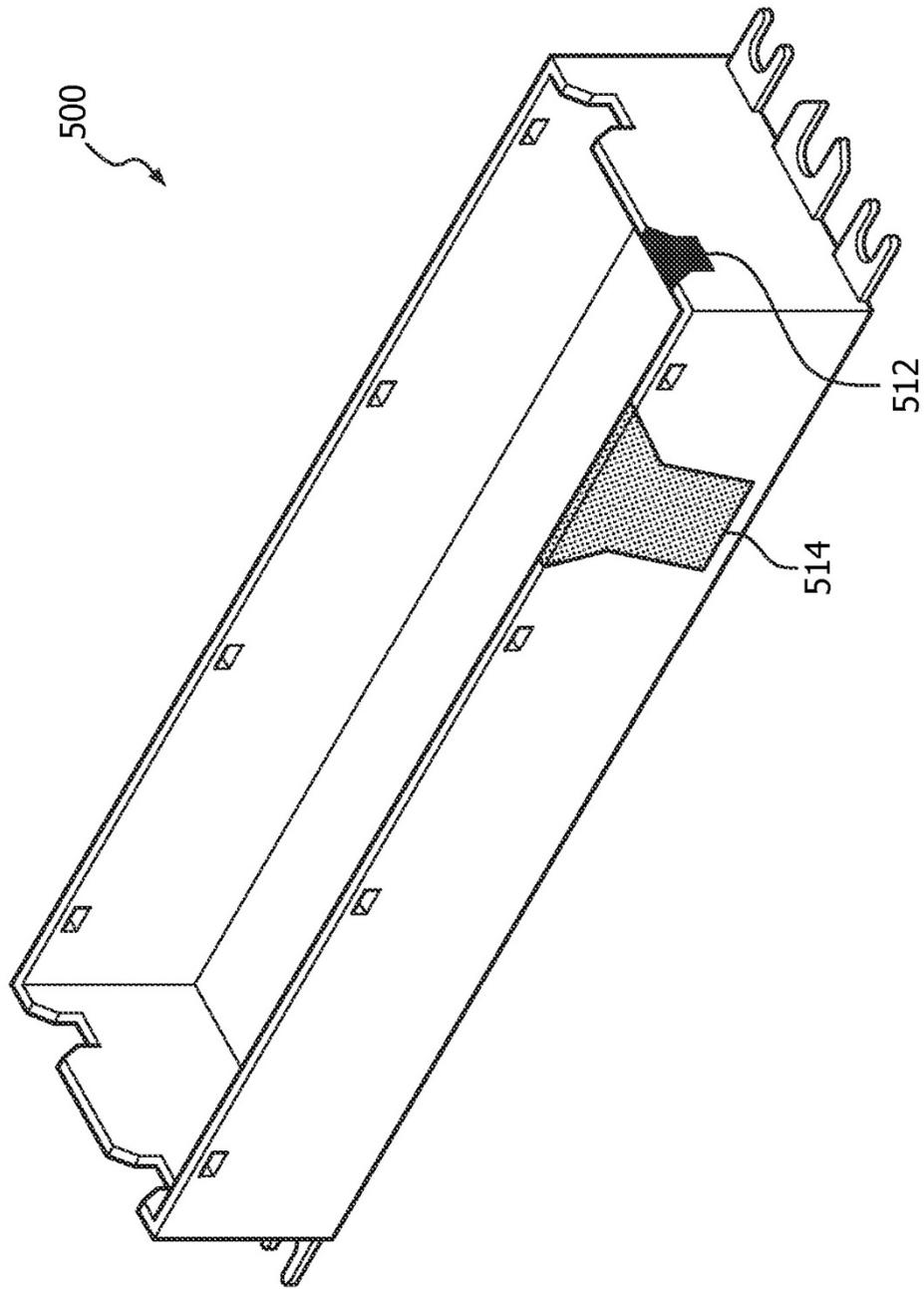
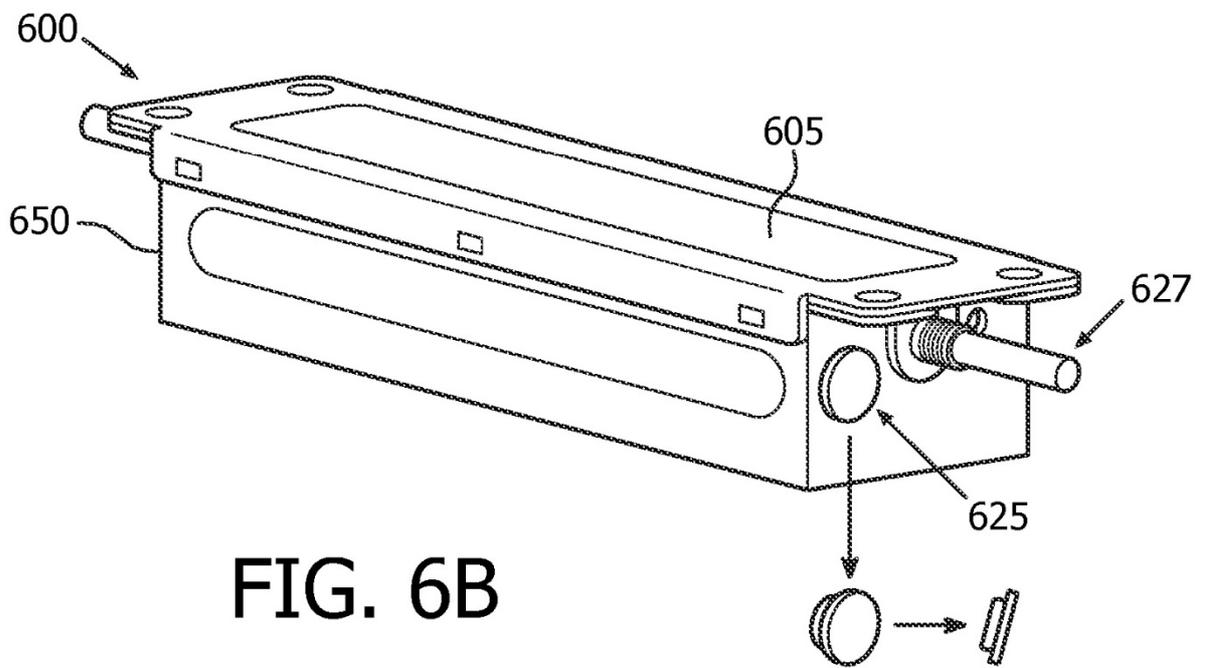
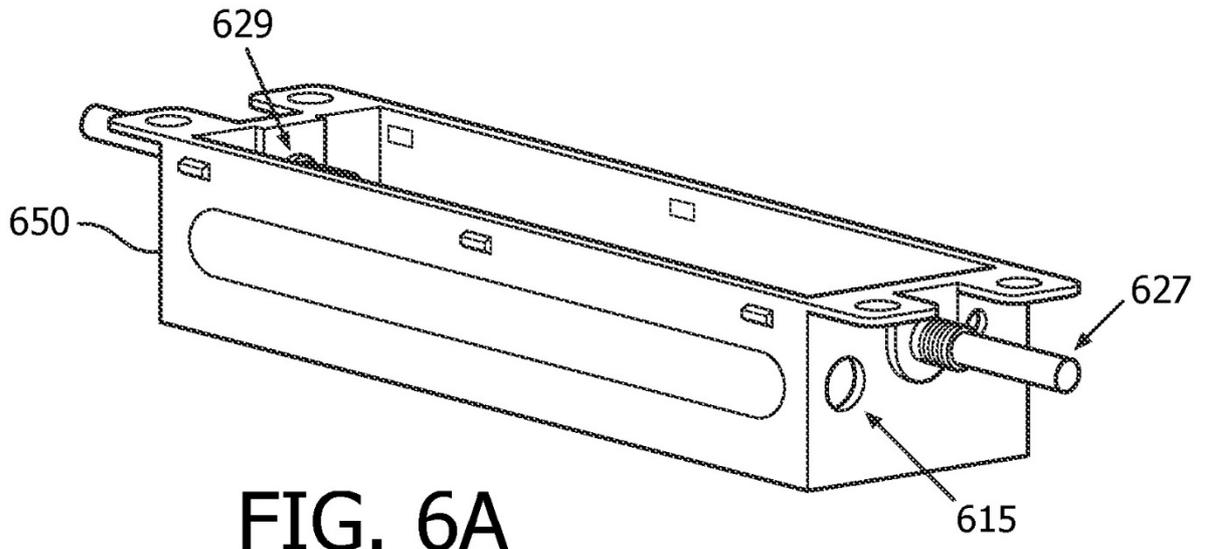


FIG. 5



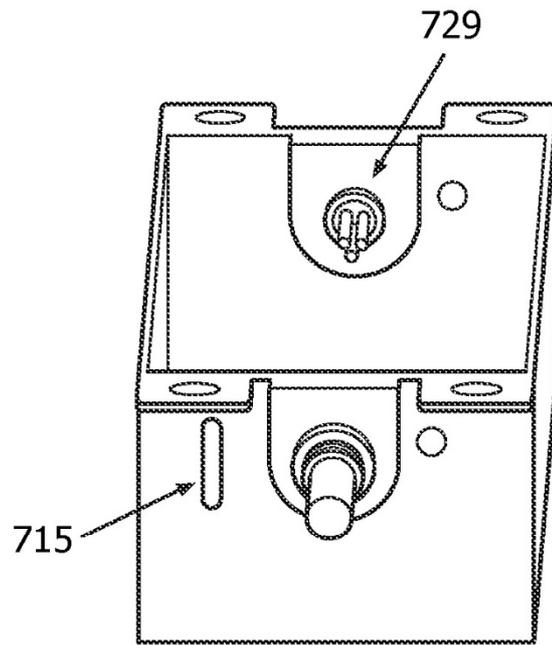


FIG. 7A

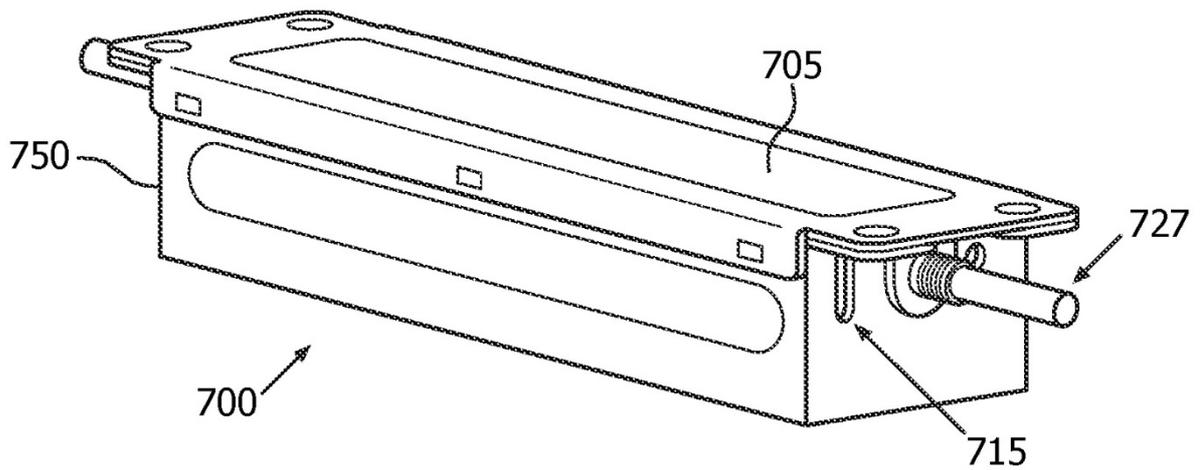


FIG. 7B