

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 079**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009** **E 09787236 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2332394**

54 Título: **Sistema y método para la puesta en servicio automática de una pluralidad de fuentes de luz**

30 Prioridad:

26.09.2008 EP 08165257

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

11.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WENDT, MATTHIAS;
RADERMACHER, HARALD, J. G. y
LEYTEN, PAUL**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 425 079 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para la puesta en servicio automática de una pluralidad de fuentes de luz

5 Campo de la invención

La invención se refiere al control de un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz, en particular a la puesta en servicio semiautomática de fuentes de luz del sistema de iluminación o al soporte de la creación de escenarios de iluminación con el sistema de iluminación.

10

Antecedentes de la invención

Para la iluminación decorativa a menudo debe instalarse un gran número de fuentes de luz tales como luminarias y los sistemas de control para estas fuentes de luz deben configurarse correctamente con el fin de reproducir los efectos de luz apropiados en una ubicación. Las lámparas típicas para tal aplicación a menudo se controlan a través de un determinado bus de control. Varias lámparas se conectan al mismo bus físico o lógico. Con el fin de controlar las lámparas individualmente, la información sobre el bus de control se dispone de manera que una lámpara pueda determinar qué parte de la información total sobre el bus es relevante para la misma. Cada lámpara tiene una dirección; basándose en esta dirección, las lámparas extraen los datos relevantes. Muchas fuentes de luz instaladas en varias ubicaciones, significa un proceso tedioso para determinar las direcciones de las diferentes fuentes de luz y programarlas en el controlador de sistema de luz. Esto es necesario con el fin de garantizar un direccionamiento individual de todas las fuentes de luz para controlar las fuentes de luz con el controlador de sistema de luz tal como cambiando la iluminación en determinadas áreas o de determinados objetos. El proceso para hacer que las direcciones de las diferentes fuentes de luz sean conocidas para el sistema de iluminación o el controlador de sistema de luz se denomina puesta en servicio y también es importante para el personal de soporte, puesto que durante la edición o cambio de escenarios de iluminación, sería un trabajo muy duro para el personal conocer las direcciones de fuentes de luz y asignar los efectos de luz deseados a estas direcciones.

El documento WO2006/111930A1 da a conocer un sistema de iluminación, que comprende un controlador, unidades de iluminación y un dispositivo de detección. Cada unidad de iluminación comprende una fuente de iluminación y una fuente de luz modulada. Puede usarse una única fuente de luz para que funcione como fuente de iluminación y como fuente de luz modulada. Cada fuente de luz modulada emite únicamente luz modulada. Un patrón de radiación de cada fuente de luz modulada coincide sustancialmente con un patrón de radiación de una fuente de iluminación de la misma unidad de iluminación. El dispositivo de detección es adecuado para detectar luz modulada en un área de visualización. Las unidades de iluminación de las que el dispositivo de detección detecta luz modulada se identifican a partir de la modulación de esa luz modulada. El dispositivo de detección mide la intensidad de la luz modulada desde la unidad de iluminación identificada. Las fuentes de iluminación se controlan dependiendo de los datos de control que comprenden medir valores de intensidades de luz medidas. Por tanto, puede cambiarse una iluminación de un área u objeto específico sin requerir que un usuario conozca qué fuentes de iluminación son responsables de una iluminación presente del área u objeto y qué fuentes de iluminación es necesario controlar y en qué medida para obtener una iluminación deseada para el área u objeto.

Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un sistema y un método, que permita un control fácil de un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz, en particular una puesta en servicio fácil de fuentes de luz de un sistema de iluminación.

El objeto se resuelve por el contenido de las reivindicaciones independientes. Se muestran realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

Una idea básica de la invención es usar una codificación espacial de luz para controlar un sistema de iluminación, en particular para poner en servicio fuentes de luz del sistema de iluminación en lugar de o además de la codificación de luz temporal tal como se aplicó en la técnica anterior, tal como el sistema de iluminación conocido a partir del documento WO2006/111930A1. Una codificación espacial es en particular adecuada para fuentes de luz de bañador de pared, y por tanto ayuda especialmente al personal a la hora de poner en servicio fuentes de luz de bañador de pared de un sistema de iluminación. Durante la puesta en servicio de fuentes de luz, el sistema de iluminación establece las fuentes de luz para crear un patrón de luz en una pared, que puede capturarse con un dispositivo de captura de patrón de luz usado por un usuario para poner en servicio fuentes de luz y decodificarse con el fin de obtener información sobre las fuentes de luz, tales como posición, secuencia, espaciado o dirección de las fuentes de luz en el sistema de iluminación. Por tanto, puede proporcionarse una puesta en servicio fácil, que no requiera que el personal introduzca manualmente secuencias de direcciones de fuentes de luz en un controlador de sistema de luz del sistema de iluminación.

Una realización de la invención proporciona un sistema para controlar un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz que comprende

- un controlador de sistema de luz para controlar las fuentes de luz creando un patrón de luz espacial, que codifica uno o más atributos de las fuentes de luz,

- 5 - un dispositivo de captura de patrón de luz para capturar el patrón de luz espacial creado y comunicarse con el controlador de sistema de luz con el fin de permitir el control de las fuentes de luz basándose en el patrón de luz espacial capturado.

10 Un código de luz espacial puede ser por ejemplo un patrón de luz de tipo código de barras proyectado en una pared y que codifica atributos de la fuente de luz que se proyecta, tal como un designador único de la fuente de luz en un sistema de iluminación conectado en red.

15 El controlador de sistema de luz puede adaptarse además para controlar las fuentes de luz transmitiendo un código de control a las fuentes de luz con el fin de configurar las fuentes de luz para crear el patrón de luz espacial. El código de control, por ejemplo, puede o bien adaptarse para conmutar las fuentes de luz en un modo de patrón espacial, en el que cada fuente de luz crea un patrón de luz espacial que codifica atributos de la respectiva fuente de luz, o bien puede adaptarse para comprender una secuencia de instrucciones, que controlan las fuentes de luz para crear patrones de luz espaciales, que codifican información.

20 El controlador de sistema de luz puede estar adaptado además para crear el patrón de luz espacial codificando un identificador único de cada una de las fuentes de luz. Un identificador único puede ser por ejemplo una dirección única, por ejemplo una dirección de MAC de una fuente de luz, o un identificador único dentro de una instalación especial (limitada). Normalmente, en un sistema de iluminación conectado en red se asigna una dirección única a cada fuente de luz con el fin de permitir el direccionamiento de cada fuente de luz con un controlador de sistema de luz. Esta dirección puede codificarse en el patrón de luz espacial, por ejemplo a través de esquemas de codificación espacial conocidos tal como usando códigos de barras.

En una realización adicional de la invención,

30 - puede proporcionarse un procesamiento del patrón de luz espacial capturado y el procesamiento del patrón de luz espacial capturado puede comprender la decodificación de los identificadores únicos de cada una de las fuentes de luz y

35 - la comunicación con el controlador de sistema de luz puede comprender transmitir los identificadores únicos decodificados desde el dispositivo de captura de patrón de luz al controlador de sistema de luz.

40 El controlador de sistema de luz puede adaptarse además para controlar las fuentes de luz para crear patrones de luz espaciales de cambio temporal creando durante un periodo de tiempo predeterminado, diferentes patrones de luz espaciales. Combinando los espaciales con una codificación temporal, puede codificarse más información. En particular, el cambio temporal de patrones de luz espaciales hace posible detectar también una posición relativa de una fuente de luz con respecto a otras fuentes de luz vecinas. El control puede realizarse transmitiendo un código de control según el protocolo DMX (Multiplex Digital) tal como se usa normalmente para controlar atenuadores, proyectores de luz inteligentes y controladores de efecto de luz tal como se usan normalmente en la iluminación de un escenario.

45 Según una realización adicional de la invención,

50 - la captura del patrón de luz espacial creado puede comprender explorar los patrones de luz espacial creados durante el periodo de tiempo predeterminado y

55 - un procesamiento de los patrones de luz espacial capturados puede comprender detectar la posición de señalización del dispositivo de captura de patrón de luz analizando los patrones de luz espaciales explorados procesando diferencias entre patrones de luz espaciales consecutivos para detectar la posición de señalización. El procesamiento de diferencias entre patrones de luz espaciales consecutivos permite detectar la dirección del patrón de luz de cambio temporal, es decir en qué dirección se mueve el patrón de luz espacial, permitiendo por tanto detectar al menos una posición de señalización relativa del dispositivo de captura de patrón de luz.

En una realización adicional de la invención, puede proporcionarse lo siguiente:

60 - seleccionar varias posiciones de señalización del dispositivo de captura de patrón de luz para ajustar el efecto de luz en estas ubicaciones, y

65 - calcular parámetros de establecimiento de luz interpolados para las fuentes de luz ubicadas entre las posiciones de señalización seleccionadas. Por tanto la puesta en servicio según la invención puede crear una base para realizar una interpolación apropiada en una secuencia de fuentes de luz puesta en servicio. El espaciado de fuentes de luz también puede entrar en el cálculo y estaría disponible, en particular si se pone en servicio con un método de

desplazamiento de un lado a otro, es decir cuando un usuario realiza un desplazamiento de un lado a otro del dispositivo por patrones de luz espaciales.

5 La comunicación con el controlador de sistema de luz puede comprender transmitir una instrucción de usuario que ordena al controlador de sistema de luz que ponga en servicio las fuentes de luz en el sistema de iluminación basándose en el patrón de luz temporal y/o espacial capturado.

10 La comunicación con el controlador de sistema de luz también puede comprender transmitir una instrucción de usuario que ordena al controlador de sistema de luz que cree un escenario de iluminación deseado con las fuentes de luz en el sistema de iluminación basándose en el patrón de luz temporal y/o espacial capturado y entradas de usuario.

15 La invención se refiere en una realización adicional a una fuente de luz que está adaptada para su aplicación con un sistema según la invención y tal como se describió anteriormente y que comprende un generador de patrón de luz, que crea un patrón de luz temporal y/o espacial, que codifica atributos de la fuente de luz, tras la recepción de un código de control desde un controlador de sistema de luz.

20 El generador de patrón de luz puede adaptarse adicionalmente para codificar la dirección de la fuente de luz en el patrón espacial creado.

Otra realización de la invención proporciona un dispositivo de captura de patrón de luz que está adaptado para su aplicación con un sistema según la invención y tal como se describió anteriormente y que comprende

25 - una unidad de captura de patrón de luz espacial que está adaptada para capturar un patrón de luz espacial creado por una o más fuentes de luz,

- una unidad de procesamiento y decodificación de patrón de luz que está adaptada para decodificar atributos de las fuentes de luz decodificadas en el patrón de luz capturado, y

30 - una unidad de comunicación que está adaptada para comunicar atributos decodificados a un controlador de sistema de luz para controlar las fuentes de luz, a las que se refieren los atributos recibidos. La invención también proporciona la posibilidad de comunicar la señal capturada y procesar la señal en una ubicación diferente, por ejemplo en el controlador de sistema de luz. En tal caso, el dispositivo de captura puede comprender sólo un fotodetector, electrónica de acondicionamiento de señal y un transmisor. En un lugar diferente (en el que está disponible la potencia de procesamiento requerida), la señal puede recibirse y procesarse.

Una realización adicional de la invención proporciona un método para controlar un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz que comprende las acciones de

40 - controlar las fuentes de luz con el fin de configurar las fuentes de luz para crear un patrón de luz espacial, que codifica uno o más atributos de las fuentes de luz,

45 - capturar el patrón de luz espacial creado y controlar las fuentes de luz basándose en el patrón de luz espacial procesado.

Según una realización adicional de la invención, puede proporcionarse un programa informático, que permite que un procesador lleve a cabo el método anterior según la invención.

50 Según una realización adicional de la invención, puede proporcionarse un soporte de grabación que almacena un programa informático según la invención, por ejemplo un CD-ROM, un DVD, una tarjeta de memoria, un disquete, un dispositivo de memoria de Internet o un soporte de datos similar adecuado para almacenar el programa informático para acceso óptico o electrónico.

55 Una realización adicional de la invención proporciona un ordenador programado para realizar un método según la invención tal como un PC (ordenador personal), que puede comprender una interfaz para un dispositivo de captura de patrón de luz y para una comunicación con fuentes de luz para controlar las fuentes de luz.

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

La invención se describirá en más detalle a continuación en el presente documento con referencia a realizaciones a modo de ejemplo. Sin embargo, la invención no se limita a estas realizaciones a modo de ejemplo.

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 muestra una realización de un sistema de iluminación que comprende dos bañadores de pared que

proyectan un patrón de luz espacial en una pared y un dispositivo de captura de patrón de luz para capturar el patrón de luz espacial según la invención;

5 la figura 2 muestra una tabla con un ejemplo para 5 bits de identificadores ocultos en un código de barras generado por una lámpara de 16 canales;

la figura 3 muestra una tabla con un ejemplo para 32 bits de información oculta en un código de barras de color generado por una lámpara RGB de 16 canales;

10 la figura 4 muestra un diagrama de bloques de una realización de un sistema para controlar un sistema de iluminación según la invención;

la figura 5 muestra una realización de estructuras de datos en un controlador de sistema de luz según la invención;

15 la figura 6 muestra una realización adicional de un sistema de iluminación que comprende dos bañadores de pared que proyectan un patrón de luz espacial en una pared y un dispositivo de captura de patrón de luz para capturar el patrón de luz espacial según la invención;

la figura 7A muestra una realización de un dispositivo de captura de patrón de luz según la invención;

20 la figura 7B muestra un diagrama de bloques de una realización de un dispositivo de captura de luz según la invención;

25 la figura 8 muestra un ejemplo de una secuencia de valores de control para controlar un bañador de pared según la invención y el respectivo patrón de luz temporal y espacial de cambio temporal creado por el bañador de pared debido a la secuencia;

la figura 9 muestra la señal de fotodiodo adquirida (parte superior) que resulta del patrón de luz espacial de cambio temporal y un flujo de datos de DMX (parte inferior) para generar el patrón de luz espacial de cambio temporal;

30 la figura 10 muestra una realización de señales simuladas cuando se mueve el foco del dispositivo de captura de patrón de luz hacia la derecha para explorar el patrón de luz espacial de cambio temporal según la invención; y

35 la figura 11 muestra el proceso de análisis de señal en un sistema para controlar un sistema de iluminación a medida que se realiza cuando se analiza un patrón de luz espacial de cambio temporal según la invención.

Descripción detallada de realizaciones

40 A continuación, los elementos funcionalmente similares o idénticos pueden tener los mismos números de referencia. Además, en la siguiente descripción, los términos “lámpara”, “luminaria” y “fuente de luz” se usan como sinónimos, significando cada uno lo mismo y describiendo cualquier tipo de fuente de luz controlable que puede usarse en sistemas de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz.

45 A continuación se explica la invención por medio de realizaciones a modo de ejemplo. Las realizaciones descritas son una alternativa a la luz codificada generada por una fuente de luz, es decir a la codificación temporal o codificación de frecuencia de luz, y son particularmente adecuadas para una puesta en servicio fácil de fuentes de luz para bañadores de pared y otros tipos de fuentes de luz montados en secuencia, tal como por ejemplo luces focales a lo largo de un trayecto principal en una tienda. Al contrario de la codificación de luz temporal, la invención usa códigos espaciales o patrones de luz espaciales, que codifican información. Puede realizarse una puesta en servicio de fuentes de luz con un dispositivo de captura de patrón de luz, que puede implementarse como pieza manual óptica que puede leer ese código espacial. A continuación se describirán dos realizaciones del dispositivo de captura de patrón de luz: un lector de autoexploración y un lector, que se desliza a lo largo de la pared con los efectos codificados. Las lámparas de bañador de pared “se comunican” de alguna manera con la herramienta de interfaz de usuario usada para la puesta en servicio.

55 La figura 1 muestra dos bañadores de pared o lámparas 1 y 2 de bañado de pared dispuestas para iluminar una pared 4 de una sala. Las lámparas 1 y 2 de bañado de pared se controlan mediante un controlador de sistema de luz (no mostrado en la figura 1). El controlador de sistema de luz puede transmitir códigos de control a las lámparas de bañado de pared a través de una conexión por cable o inalámbrica, por ejemplo una conexión de comunicación inalámbrica ZigBee™. Las lámparas 1 y 2 de bañado de pared están adaptadas para procesar el código de control recibido. Cada lámpara 1 y 2 de bañado de pared puede comprender un conjunto predefinido de códigos de control, con los que pueden iniciarse determinadas funciones de las lámparas. Un código de control puede establecer las lámparas 1 y 2 de bañado de pared para crear un patrón de luz espacial en la pared. El patrón de luz espacial contiene una secuencia de las intensidades (o colores) que se selecciona de una manera que permite la identificación de la fuente de luz, que crea la secuencia. El patrón 11, 12, 21, 22 de luz espacial en la pared 4
60 generado por las fuentes 1 y 2 de luz es similar a un código de barras. Este código de barras codifica direcciones
65

únicas de las lámparas 1 y 2 de bañado de pared tal como una dirección de MAC, programadas en las lámparas 1 y 2 de bañado de pared o puede usarse para codificar partes de estas direcciones.

Un dispositivo 3 de captura de patrón de luz, que sirve como herramienta de puesta en servicio, comprende algún sistema óptico que proyecta el patrón de luz espacial como visible en la pared en un área 31 o partes de esta área dentro del dispositivo. El área 31 es el área de captura del dispositivo 3, es decir el área que se proyecta al detector óptico o el alcance de exploración de un escáner automatizado implementado en el dispositivo 3. El dispositivo 3 puede ser una cámara o un escáner mecánico que lea directamente las diferentes intensidades (colores) por ejemplo de izquierda a derecha. Se capturan códigos de los efectos de luz visibles en esta área 31 con el dispositivo y se procesan decodificándose automáticamente los códigos capturados, en el dispositivo 3. El dispositivo 3 está adaptado para comunicarse con el controlador de sistema de luz del sistema de iluminación, tal como se describirá más adelante en más detalle.

Para una puesta en servicio de por ejemplo todas las lámparas de un sistema de iluminación, los códigos de luz decodificados por el dispositivo 3 pueden enviarse desde el dispositivo 3 durante el proceso de puesta en servicio y pueden contener información de acceso para las lámparas. Para la puesta en servicio, todas las lámparas de bañado de pared de un sistema de iluminación pueden encenderse para mostrar su identificador individual. Esto puede iniciarse por ejemplo por medio de un código de instrucción de control especial que se emite a todas las lámparas desde el controlador de sistema de luz.

Los códigos en los patrones de luz espaciales que se muestran en la pared se forman de manera que puedan leerse fácilmente para mantener reducido el esfuerzo en la pieza manual así como la precisión de dirección y detección durante la lectura. Los códigos o patrones de luz espaciales generados pueden ser por ejemplo similares a los códigos de barras unidimensionales, puesto que tales códigos pueden explorarse fácilmente con un escáner de código de barras, adaptado especialmente para capturar los patrones de luz espaciales según la invención.

Algunos de los siguientes requisitos pueden hacer más fácil la captura de un patrón de luz espacial: un código o patrón de luz espacial debe poder leerse incluso cuando una lámpara esté montada en dirección inversa de modo que se requiera una codificación de inicio clara. Un código debe poder leerse incluso cuando el punto de vista no sea perpendicular al centro del código en la pared, de modo que debe ser resistente a la distorsión óptica.

Tal como ya se mencionó anteriormente, los esquemas de codificación tal como se usan para códigos de barras en muchas aplicaciones pueden resolver ambos requisitos mencionados anteriormente y pueden aplicarse muy bien en este caso.

A continuación, para completar se describen dos esquemas de codificación y también para que la codificación así como la lectura sean más claras.

La figura 2 muestra a modo de ejemplo en una tabla la codificación con un patrón de luz espacial, creado con una lámpara de bañado de pared con 16 canales S0... S15. Cada canal de la lámpara puede codificar un bit de información digital. Información valiosa o atributos de lámpara colocados en los bits codificados en el patrón de luz espacial pueden ser por ejemplo la dirección de la lámpara, y probablemente el tipo de lámpara. Otros atributos también pueden codificarse tal como una determinada funcionalidad de la lámpara como efectos de luz disponibles. Los bits de datos pueden transmitirse desde un controlador de sistema de luz a la lámpara de bañado de pared. El patrón de luz espacial generado puede determinarse por el controlador de sistema de luz, de modo que la lámpara de bañado de pared genere simplemente el patrón de luz espacial tal como se determina por el controlador de sistema de luz.

En la tabla de la figura 2, los 6 canales más a la izquierda de la lámpara con los bits S0...S5 muestran siempre un código con una secuencia de bits "101110". Este código permite un encuadre de lámpara claro porque el esquema de codificación establece que nunca deben producirse tres bits consecutivos "1" (canales S2, S3, S4) dentro de un campo de datos normal de un código seleccionado de un patrón de luz espacial. Puede usarse la primera secuencia de los bits "1"- "0" (canales S0 y S1) para ajustar la tasa de transmisión de bits mientras que el escáner del dispositivo de captura de patrón de luz se desplaza sobre el patrón. El canal S5 se usa como espacio entre los bits de encuadre y los bits de información codificados con los canales S6...S15. Los siguientes 10 canales S6...S15 se agrupan en 5 pares 0L, 0H, 1L, 1H, 2L, 2H, 3L, 3H, 4L, 4H, donde el primer canal de la izquierda 0L pasa a encendido si el bit de datos relacionado es "0" y el canal derecho 0H si el bit de datos es "1". Esto garantiza cambios regulares en la intensidad permitiendo que se mantenga un sincronismo de bits. En instalaciones grandes, este código todavía puede producir alias cuando se lee al revés. Sin embargo, después de adoptar el código completo con el dispositivo de captura de patrón de luz, los tres "1" consecutivos S2, S3, S4 establecen claramente dónde comienza el código.

Puesto que muchas lámparas usadas para bañado de pared permiten una atenuación y tienen múltiples colores por canal disponibles, pueden emplearse otros esquemas de codificación más sofisticados. A continuación, se describe una posible realización de un esquema de codificación asistido por color con respecto a la figura 3, que muestra en una tabla la codificación con un patrón de luz espacial, creado con una lámpara RGB de color de bañado de pared

con 16 canales. Puede conseguirse una codificación con este tipo de lámpara con una sincronización sencilla cuando el canal rojo (con la excepción de los tres canales más a la izquierda, que se establecen a "1") siempre cambia de estado de una trama de bits a la siguiente, es decir los canales 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16 se establecen a "0" mientras que los canales 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 se establecen a "1". Los otros dos canales, el canal verde y azul, también permiten codificar información, permitiendo por tanto codificar más información o más bits en total al contrario de una lámpara de un solo color, tal como se explicó con respecto a la figura 2. Observar los tres colores y marcar los valores de intensidad de estos colores con el dispositivo de captura de patrón de luz permite leer directamente la información codificada en el patrón de luz espacial generado.

Puede realizarse un proceso de puesta en servicio tal como sigue: una persona encargada realiza un movimiento de un lado a otro con el dispositivo de captura de patrón de luz o herramienta de puesta en servicio deslizándose por ejemplo desde el borde izquierdo del patrón de luz espacial generado desde la luminaria de bañado de pared más a la izquierda al borde derecho del bañador de pared más a la derecha. La herramienta graba la secuencia de los códigos de luz "vistos" en la pared durante este deslizamiento. La secuencia grabada de los códigos de luz "vistos" puede analizarse entonces por la herramienta. El análisis también puede realizarse en el controlador de sistema de luz. El resultado de un análisis de la secuencia grabada de códigos de luz "vistos" o la secuencia grabada de códigos de luz "vistos" se transfiere entonces al controlador de sistema de luz que puede determinar a partir de los códigos de luz las direcciones de las diferentes lámparas. Además, puede usarse la secuencia de tiempo de los códigos de luz "vistos" para determinar el espaciado de las lámparas (por ejemplo cuando se han montado bañadores de pared de múltiples canales con una determinada distancia entre sí). Esta información es valiosa para el cálculo de escenarios de interpolación de colores suaves.

Ahora se explicará la configuración de un sistema de iluminación por medio de un diagrama de bloques de un sistema de iluminación y un sistema para controlar el sistema de iluminación mostrado en la figura 4. Un controlador 5 de sistema (de lámpara) de luz tiene acceso a las fuentes de luz o lámparas 1 y tiene un enlace a un dispositivo 3 manual que implementa el dispositivo de captura de patrón de luz y sirve al usuario como interfaz de usuario para controlar el proceso de puesta en servicio. El controlador 5 de sistema de lámpara puede implementarse por ejemplo por un ordenador personal (PC) o un ordenador incorporado; que está configurado por un software que implementa un método para controlar el sistema de iluminación según la invención. El controlador 5 de sistema de lámpara comprende una interfaz para comunicarse con el dispositivo manual. El enlace entre el controlador 5 de sistema de lámpara y el dispositivo 3 manual puede realizarse por medio de un enlace de radio. Las antenas 32 y 52 pueden estar integradas en el dispositivo 3 manual y/o el controlador 5 de sistema de lámpara respectivamente. El controlador 5 de sistema de lámpara realiza un seguimiento de la información de acceso de lámpara y las propiedades de lámpara por medio de una tabla 51 de lámpara tal como se representa en la figura 5. La tabla 51 de lámpara se almacena en una memoria del controlador 5 de sistema de lámpara y comprende una fila para cada lámpara o fuente de luz puesta en servicio del sistema de iluminación. Cada fila comprende dos columnas, una que contiene un identificador único de la lámpara en el sistema, por ejemplo la dirección única de la lámpara, y la otra que contiene propiedades de la lámpara. Además de la entrada 52 mostrada en la figura 4, el controlador 5 de sistema de lámpara también puede tener entradas de control adicionales (no mostradas) para seleccionar diferentes escenarios o para configurar diferentes escenarios desde una fuente de datos adicional. El controlador 5 de sistema de lámpara está configurado para mapear datos de escenario de iluminación ordenados con la instalación de lámpara real basándose en el orden y dirección detectados e incluso el espaciado de las lámparas. Puede ser recomendable cubrir botones en el dispositivo 3 que sólo se usan durante la puesta en servicio con el fin de evitar que los usuarios destruyan accidentalmente información de puesta en servicio tal como se almacenó en la columna 511 de la tabla 51 de lámpara. El sistema mostrado también puede estar configurado para permitir la introducción de un código de puesta en servicio sólo una vez y es necesario un reinicio completo para introducirlo de nuevo. (El mapeo del "número de lámpara 2" con la "lámpara con dirección física 0x45" con la propiedad "en dirección inversa" todavía no está claro)

El usuario pone en servicio el sistema por medio del dispositivo 3 manual iniciando una puesta en servicio de las lámparas del sistema de iluminación pulsando un botón en el dispositivo 3 manual. La pulsación del botón hace que el dispositivo 3 manual genere una instrucción de control para la puesta en servicio y transmite esta instrucción al controlador 5 de sistema de lámpara a través del enlace de comunicación inalámbrica, establecido por 32 y 52. Tras la recepción de la instrucción, el controlador 5 de sistema de lámpara emite un código de control a todas las fuentes de luz del sistema de iluminación con el fin de configurar las fuentes de luz para crear un patrón de luz espacial que codifica atributos de las fuentes de luz o lámparas 1 y 2. El código de control hace que cada lámpara 1 y 2 direccionada del sistema de iluminación genere un patrón de luz espacial, por ejemplo en una pared 4 tal como se muestra en las figuras 1 y 6.

El dispositivo 3 manual tiene un sensor que permite enfocar un efecto de luz (figuras 1 y 6) en un área 31 sensible definida. El área 31 sensible definida depende del medio óptico del dispositivo 3 manual y o bien puede cubrir completamente el patrón de luz espacial generado de manera similar a una cámara fotográfica, permitiendo por tanto una captura rápida del patrón de luz espacial tal como se muestra en la realización de la figura 1, o bien puede cubrir sólo un punto limitado tal como se muestra en la realización de la figura 6, con lo que el patrón de luz espacial puede explorarse de por ejemplo izquierda a derecha de manera similar a un dispositivo de exploración de código de barras. En cualquiera de las realizaciones de las figuras 1 y 6, el dispositivo 3 manual captura bajo el control del

usuario el patrón de luz espacial proyectado en la pared 4 por las lámparas 1 y 2 de bañado de pared. Esta captura puede iniciarse porque el usuario pulsa un único botón, que por ejemplo activa la puesta en servicio y que es necesario pulsar antes de que los dispositivos capturen el patrón de luz espacial o bien en una toma (figura 1) o bien explorando el patrón de luz espacial linealmente (figura 6; el usuario puede iniciar el proceso de exploración pulsando un botón, o el proceso de exploración puede realizarse mientras que el usuario pulsa el botón). Durante el proceso de captura, el dispositivo 3 manual graba la secuencia de los códigos de luz “vistos” en la pared.

El patrón de luz espacial capturado se procesa entonces en el dispositivo 3 manual decodificando todos los atributos o propiedades de las lámparas 1 y 2 de bañado de pared, en particular sus direcciones (únicas) en el sistema de iluminación y su tipo de lámpara. Los atributos o propiedades decodificados se transmiten entonces desde el dispositivo 3 manual al controlador 5 de sistema de lámpara a través del enlace 32 y 52 de comunicación inalámbrica (figura 4).

Después de la recepción de los atributos o propiedades transmitidos, el controlador 5 de sistema de lámpara genera la tabla 51 de las lámparas 1 y 2 puestas en servicio que comienza desde la primera lámpara seleccionada a la última lámpara seleccionada tal como se representa en la figura 4. La tabla 51 contiene en la columna 511 las direcciones para acceder a la lámpara y en la columna 512 la propiedad que (se asigna) a esa lámpara, en particular el tipo de lámpara. Alternativamente también las propiedades detectadas de cada lámpara 1 y 2 pueden almacenarse en la tabla 51 que soporta por ejemplo interpolaciones de establecimiento de escenario de iluminación. Durante una operación normal del sistema de iluminación, las fuentes de luz mostrarán el escenario de iluminación que un usuario ha programado. Entonces, durante una operación normal habitualmente no es posible la identificación de lámparas tal como se describió anteriormente, aunque en principio puede hacerse posible. Tal como ya se mencionó anteriormente, el dispositivo manual también podría comprender una cámara o un escáner mecánico para obtener los efectos de luz en una secuencia con el fin de decodificar la información oculta espacialmente en el patrón de luz.

En las realizaciones descritas anteriormente, la tecnología de luz codificada espacialmente puede integrarse en un protocolo de configuración para aplicaciones de bañado de pared. Sin embargo, la interacción de usuario descrita no se limita al bañado de pared sino que permite también poner en servicio y controlar otros tipos de fuentes de línea dispuestas linealmente.

Aunque anteriormente se han descrito realizaciones de la invención para poner en servicio fuentes de luz o lámparas de un sistema de iluminación, la invención no se limita a su sola aplicación para la puesta en servicio, sino que también puede aplicarse para establecer escenarios de iluminación en un sistema de iluminación complejo o para hacer funcionar un sistema de iluminación. Generalmente hablando, la invención puede aplicarse al control de un sistema de iluminación, comprendiendo el control cualquier tipo de operación de un sistema de iluminación.

Las realizaciones del dispositivo 3 manual según la invención se muestran en las figuras 7A y 7B. El dispositivo 3 manual mostrado en la figura 7A comprende varios botones para la interacción con el usuario. Hay dos grupos de botones. El grupo 33 comprende un botón 331 “seleccionar” y botones de ajuste para el color 332, saturación 333 y/o brillo 334. La sección 34 de secuencia contiene el botón 341 “primero” para iniciar un nuevo establecimiento de escenario o iniciar una puesta en servicio. Además, el botón 342 “siguiente” y el botón 343 “ejecutar” se usan para finalizar la puesta en servicio o el establecimiento de escenario. La figura 7B muestra un diagrama de bloques de una realización del dispositivo manual. El dispositivo 3 comprende una unidad 35 de captura de patrón de luz que puede capturar un patrón de luz en el área 32 de captura. La unidad 35 puede ser por ejemplo un sensor de CCD o CMOS tal como se implementa en cámaras fotográficas digitales, un fotodiodo con una óptica o un dispositivo de exploración mecánico, que explora el área 31 o una unidad de exploración de código de barras, que puede detectar luz. El dispositivo 3 comprende además una unidad 34 de procesamiento y decodificación de patrón de luz, por ejemplo un microcontrolador, que está configurado para procesar las señales de salida digitales de la unidad 35 y decodificar atributos de las fuentes de luz decodificadas en el patrón de luz capturado. El microcontrolador puede ejecutar por ejemplo un software, almacenado en una memoria interna del controlador, que implementa un procedimiento de procesamiento de imágenes, adaptado especialmente para decodificar patrones de luz espaciales, por ejemplo para decodificar patrones de luz espaciales de tipo código de barras. Además, el dispositivo 3 comprende una unidad 32 de comunicación, por ejemplo un transmisor de señal inalámbrica, que puede iniciar un enlace de comunicación con un controlador de sistema de luz y transmitir datos digitales a través del enlace al controlador de sistema de luz, en particular cualquier valor decodificado tal como atributos decodificados como las direcciones de fuentes de luz.

Ahora la interacción de un usuario con el dispositivo 3 manual en un modo de puesta en servicio del sistema mostrado en la figura 4 se describe en detalle con respecto a las situaciones mostradas en las figuras 1 y 6. El dispositivo 3 tiene un botón 341 de inicio “primero” que pulsa el usuario cuando comienza en el borde izquierdo de un patrón 11, 12, 21, 22 de luz espacial proyectado en una pared 4 con las lámparas 1 y 2 de bañado de pared tal como se muestra en las figuras 1 y 6. Para cada lámpara posterior el usuario pulsa el botón 331 “seleccionar”. El dispositivo 3 comienza a decodificar los códigos “vistos” haciendo clic y los almacena en la secuencia de códigos nuevos en el campo 31 de visión del dispositivo 3 en la memoria hasta que el usuario pulsa un botón que detiene la secuencia. Éste puede ser el botón 343 “ejecutar” para terminar la puesta en servicio. Si las lámparas están

ordenadas en una matriz en lugar de en una sola línea, el usuario puede pulsar el botón 342 “siguiente” para comenzar con la siguiente fila de lámparas de nuevo desde la izquierda.

En una realización mejorada, el usuario no tiene que pulsar para cada lámpara el botón 331 “seleccionar”. Sin embargo, después de pulsar el botón 341 “primero” el usuario desplaza de un lado a otro el dispositivo 3 desde el primer patrón de luz espacial hasta el último que desea poner en servicio en una fila. Cuando por ejemplo la primera lámpara es la lámpara más a la izquierda de una instalación de bañado de pared el usuario realiza un desplazamiento hacia la derecha y el dispositivo manual graba todos los códigos y para cada código nuevo se realiza una entrada de lámpara nueva en la tabla 51 (figura 5) para lámparas puestas en servicio. Cuando el usuario ha alcanzado el borde derecho de los efectos se pulsa el botón 343 “ejecutar” para detener la grabación. Alternativamente, el botón 342 “siguiente” puede permitir comenzar con la siguiente fila de lámparas. La puesta en servicio no se limita a detectar patrones de luz espaciales o efectos de luz en una línea horizontal, recta. En caso de que una pared se ilumine en la zona superior, la zona central y la zona inferior y cada zona tenga varios efectos de luz, el usuario también podría desplazarse de un lado a otro en diagonal o en una línea curvada a través de la pared. Luego, este trayecto se almacenará y puede asignarse una distribución de luz (por ejemplo una transición de oscuro a brillante) a este trayecto. Como resultado de este procedimiento de puesta en servicio, se genera la tabla 51 de lámparas puestas en servicio que comienza desde la primera lámpara seleccionada a la última lámpara seleccionada tal como se representa en la figura 5.

A continuación, se describe en detalle la interacción del usuario con el dispositivo 3 manual en un modo de establecimiento de escenario del sistema mostrado en la figura 4 con respecto a las situaciones mostradas en las figuras 1 y 6.

De nuevo, durante el modo de establecimiento de escenario todas las lámparas están encendidas y se modulan para enviar sus códigos a través de patrones de luz espaciales de manera constante. Para establecer un escenario de iluminación deseado, el usuario selecciona un determinado patrón de luz espacial de una lámpara señalando el patrón y pulsando el botón 331 “seleccionar”. La herramienta comienza a decodificar el código “visto” cuando ahora el usuario cambia el color 332, saturación 333 y/o brillo 334 pulsando los botones relacionados en la región 33. Por tanto, se establecerán las propiedades de la lámpara seleccionada. Para dar al usuario una impresión de cómo es ese efecto la lámpara direccionada también puede programarse con estas propiedades directamente. Esto permite una selección de propiedades interactiva. Durante esto, la lámpara direccionada puede cambiar también a un modo en el que no emite ningún código porque ya estaba direccionada. Si el usuario desea establecer más propiedades señala un efecto siguiente y activa el botón 331 “seleccionar”. Esto puede realizarse múltiples veces. Para terminar, el usuario pulsa el botón 343 “ejecutar”. Ahora se calculan las propiedades de todas las lámparas a las que el usuario no había señalado para dar valores interpolados con el fin de producir cambios suaves en la fila de efecto.

Para lámparas con múltiples canales la detección del canal señalado puede detectarse por medio de códigos temporales o un código especial de granularidad fina para permitir acceder a un solo canal para ajustar las propiedades de luz.

Para un ejemplo en un sistema con lámparas 1 a 16 puestas en servicio en una sola fila el usuario puede pulsar el rojo en la lámpara 3 y amarillo en la lámpara 12. El sistema asignará el rojo a las lámparas 1 a 3 y amarillo a las lámparas 12 a 16 y una variación pasando por naranja en la lámpara 8 para todas las lámparas entremedias. De esta manera, puede establecerse automáticamente un escenario de 16 fuentes de luz complejas ajustando sólo 2 valores.

En una segunda realización, se supone que un escenario existente (por ejemplo un gradiente de color) se muestra en el área de bañado de pared. La tarea es modificar ese escenario. Un motivo para realizar esto podría ser que se desee un efecto de luz blanca brillante detrás de un objeto colocado delante del área iluminada.

Ahora, el dispositivo 3 manual se dirige hacia la ubicación deseada y se pulsa el “botón seleccionar” 331. Los códigos en forma de patrones de luz espaciales están superpuestos con el escenario existente. En caso de que haya luz suficiente presente en la ubicación a la que está señalando el usuario, el dispositivo 3 detectará los códigos y podrá determinar la posición. En el caso de que después de algún tiempo, la herramienta no haya reconocido los códigos, puede usarse un efecto de luz especial (por ejemplo una luz de seguimiento o la secuencia usada durante la puesta en servicio) para “hallar” la posición.

En otra realización del sistema, el dispositivo 3 también puede contener botones para seleccionar el modo de interpolación. Esto puede permitir seleccionar si la interpolación sólo usa una interpolación de valor de TONALIDAD o si la interpolación pasa a una saturación baja o brillo bajo como puede ser recomendable para pasar de rojo a azul sin tener violeta entremedias. También pueden incluirse botones para controlar más el blanco para tener por ejemplo un blanco neutro, frío, cálido. O proporcionar un valor de atenuación numérico o establecimiento del punto de color.

Finalmente, se describe en detalle la interacción del usuario con el dispositivo 3 manual en un modo de operación del sistema mostrado en la figura 4 con respecto a las situaciones mostradas en las figuras 1 y 6.

Durante la operación normal, las fuentes de luz pueden dejar de emitir patrones de luz espaciales. Cuando un usuario comienza a operar el dispositivo 3 manual el controlador 5 de sistema de lámpara puede pasar de nuevo automáticamente a uno de los modos interactivos. Un sensor sensible al tacto integrado con el dispositivo 3 manual o un sensor de inclinación o movimiento puede activar códigos de envío.

A continuación, se describe en detalle una realización de la invención que permite detectar la posición de un efecto de luz en una instalación de DMX (Multiplex Digital) de un sistema de iluminación generando un patrón de luz espacial de cambio temporal. Debe indicarse que la realización se describe basándose en un flujo de datos de DMX porque un prototipo de demostración disponible para probar la viabilidad de esta realización se basa en componentes de DMX existentes. Por otro lado, la realización no se limita a DMX sino que también puede usarse con otras interfaces de control, tales como 1-10 V.

La realización descrita a continuación proporciona un algoritmo de manipulación y detección de flujo de datos de DMX sencillo para calcular la posición a la que el dispositivo 3 manual está señalando. Una ventaja de la realización es que puede usarse como complemento de lámparas que pueden controlarse remotamente existentes. Además, la generación y el análisis de señal son menos complejos y por tanto menos caros que otras disposiciones más costosas para detectar la posición de señalización del dispositivo 3 manual.

La realización descrita en el presente documento requiere que el controlador 5 de sistema de lámpara de la figura 4 pueda generar una señal de control de luminaria especial, es decir una instrucción de DMX adecuada, y que el dispositivo 3 manual pueda capturar el efecto de luz resultante, en particular un patrón de luz espacial por medio de un fotodiodo con una óptica de colimación, integrada en el dispositivo 3 manual. Entonces la posición dentro de los efectos de luz de una luminaria puede recalcularse analizando la señal de fotodiodo. Por tanto, mediante una señalización sencilla a una ubicación deseada a lo largo de un trayecto predeterminado el sistema puede detectar la posición a la que el usuario está señalando. Esta información de posición puede usarse para “conocer” las posiciones del efecto de luz y asignar efectos de luz a la ubicación seleccionada. Además, esto puede realizarse sin cambiar la luminaria existente. Toda la funcionalidad puede realizarse a través del bus de DMX, por tanto puede usarse con luminarias existentes. No se requiere sincronización por cable o inalámbrica entre un generador de señales y un detector. Todo esto está incluido en el efecto de luz resultante basándose en la secuencia de DMX generada.

Además del patrón espacial descrito anteriormente, la solución en esta realización permite detectar el efecto de luz individual dentro de la luminaria a la que el usuario está señalando, en lugar de sólo identificar la luminaria de múltiples canales completa basándose en el patrón emitido. La secuencia de DMX puede combinarse con los patrones de código de barras descritos anteriormente, por ejemplo usar el código de barras durante la puesta en servicio y usar la secuencia de DMX durante la edición del escenario.

Las luminarias adecuadas para los métodos y el caso de uso descrito a continuación son bañadores de pared, tales como el ColorBlaze72™ del solicitante. Estas luminarias ofrecen un total de 36 canales que pueden controlarse, dispuestos en 12 grupos de RGB. Cuando se alinea el efecto de luz a lo largo de una pared, puede producirse un patrón de luz de 12 “dedos” o tiras controlables de color. La interfaz de control para la luminaria es una interfaz de DMX. Hay habitualmente varias luminarias conectadas a un bus de DMX (denominado “universo”), en el que los datos enviados en serie se interpretan por las lámparas basándose en las direcciones que tienen. El usuario puede seleccionar la dirección de base (por ejemplo a través de conmutadores o a través de teclas arriba/abajo y una pantalla). Por ejemplo, en caso de que una luminaria ColorBlaze72™ se establezca a la dirección 23, los bytes de datos 23 a 58 (=23 + 35) se interpretan como señales de control para esta luminaria.

En la realización, la luminaria se establece a la dirección 1, sólo una luminaria está conectada a cada una de las salidas de control del controlador 5 de sistema de luz, que está configurado para generar un flujo de DMX repetitivo para cada salida de control. En lugar del controlador de sistema de luz, podría usarse un dispositivo especial para generar el flujo de DMX repetitivo. Podría usarse un segundo dispositivo especial para generar las señales para una segunda luminaria. Durante una operación normal, no deberá haber influencia negativa del dispositivo especial complementario. Por ejemplo, en caso de que el sistema o la lámpara seleccionada no esté en un modo en el que se requiere la detección de los efectos de luz con el dispositivo 3 manual, los datos originales que describen el efecto de luz se envían a la lámpara.

El flujo de DMX, generado cuando se requiere la detección del efecto de luz con el dispositivo 3 manual, se crea en una secuencia de tres etapas: En la etapa o ranura de tiempo 1, los píxeles 1, 4, 7, 10 de la luminaria se establecen a intensidad máxima, el resto está apagado. En la etapa o ranura de tiempo 2, los píxeles 2, 5, 8, 11 se establecen a intensidad máxima, el resto está apagado. Finalmente, en la etapa o ranura de tiempo 3, los píxeles 3, 6, 9, 12 se establecen a intensidad máxima, el resto está apagado. La figura 8 muestra esta secuencia y el efecto óptico resultante, es decir los tres patrones de luz espaciales repetitivos y diferentes generados producidos por el bañador de pared debido al flujo de DMX. En este ejemplo, el tiempo de repetición es de 9 milisegundos, por tanto el efecto resultante es un bañador de pared que se establece a una intensidad del 33% en todos los píxeles, porque el ojo humano es demasiado lento para ver esta repetición de 9 milisegundos de los diferentes patrones de luz espaciales. Por otro lado, un fotodiodo o cámara fotográfica con un tiempo de exposición menor que 3 ms, tal como se usa para

tomar las fotografías para la figura 8, es suficientemente rápido para capturar esto.

Para la detección de la posición, el punto de foco del fotodiodo debe moverse desde “fuera” hacia el área de efecto de luz del bañador de pared. En este caso, el usuario puede elegir un trayecto o bien desde la izquierda o bien desde la derecha hacia el área de efecto de luz. El sistema de análisis busca de manera continua pulsos característicos (3 milisegundos de ancho en nuestro ejemplo). La pulsación está presente en el efecto de luz, por tanto no se requiere sincronización adicional entre el dispositivo de generación de secuencia de DMX y el detector con el fotodiodo. Basándose en los pulsos y en un “historial”, la posición puede detectarse, tal como se describirá ahora.

Cuando se mueve el punto de sensibilidad del fotodiodo, las áreas de efecto de luz de los diferentes píxeles se enfocan y capturan sucesivamente. Inicialmente, es decir después de la primera aparición de un pulso, no se conoce información sobre la posición. Pero en cuanto se mueve el foco a la siguiente posición de píxel, el sistema observa que la aparición de señal pico se mueve de una ranura de tiempo a otra ranura de tiempo. Si, por ejemplo el foco se mueve desde la izquierda a la derecha, la primera señal podría ser similar a la traza en la figura 9, que muestra una traza de medición a modo de ejemplo de la señal de fotodiodo provocada por el patrón de luz espacial de cambio temporal generado desde la luminaria debido a la secuencia de DMX, que también se muestra en la figura 9 en la parte inferior del diagrama de medición. Cuando se cambia la posición de foco, cambia la señal capturada. Este cambio con el tiempo lleva cierta información sobre la posición a la que el usuario está señalando. En caso de que la señal medida durante la etapa 2 aumente mientras disminuye la señal durante la etapa 1, el foco debe haberse movido hacia el lado derecho, por tanto la posición inicial estaba en el píxel 1 y después del primer movimiento, la posición de señalización del dispositivo 3 manual es hacia el píxel 2. En caso de que el usuario elija un trayecto de derecha a izquierda, la señal durante la etapa 3 (antes del pulso detectado inicial) se volvería un valor aumentado. Entonces, el sistema sabe que la posición inicial estaba en el píxel 12 y la posición después del primer movimiento es hacia el píxel 11. Después de esta detección inicial de la posición de entrada, el posicionamiento adicional puede seguirse fácilmente, sólo evaluando en qué ranura de tiempo está aumentando o disminuyendo la medición. Puesto que éste es un posicionamiento relativo dentro del efecto de luz visible, el dispositivo 3 manual no necesita información de sincronismo del controlador 5. Especialmente, no es necesario saber si una determinada señal medida resulta de una instrucción durante la etapa 1, 2 ó 3.

En la figura 10, se muestra un resultado de simulación de las señales esenciales, cuando el foco del dispositivo 3 manual se mueve hacia la derecha. En la parte izquierda de la figura, se muestra la señal capturada desde el fotodiodo como varios puntos en el tiempo. La traza más baja es la situación inicial, a $t=t_0$. Las trazas superiores son para el tiempo en aumento, $t>t_0$. La parte derecha de la figura representa la posición del foco del detector dentro de (una parte de) el efecto de luz generado por la luminaria. La parte inferior es la posición inicial, en relación con la traza más baja en la parte izquierda de la figura, la parte superior es la posición final en relación con la traza más superior en la parte izquierda. Las flechas en la figura 10 representan tanto la dirección de movimiento de la posición de foco como el tiempo de avance. Tal como puede observarse, la señal en la ranura de tiempo 3 disminuye mientras aumenta la ranura de tiempo 1. La traza más inferior del resultado de simulación mostrado es la posición inicial. Entonces, la altura del siguiente pulso aumenta mientras disminuye el pulso inicial. En la traza más superior, el foco está en la siguiente posición de píxel.

El flujo de trabajo de análisis de señal de esta realización está representado brevemente en la figura 11. Varias tareas están ejecutándose en paralelo. Una tarea 10 es muestrear la señal de entrada analógica. La segunda tarea 11 es detectar pulsos dentro del flujo de valores de muestreo para (re)sincronizar el muestreo y seleccionar las muestras relevantes para las tres ranuras de tiempo. Entonces, en una siguiente tarea 12 se evalúan las señales de ranura de tiempo. Dependiendo de la decisión de en qué ranura de tiempo se halla la señal máxima, se sigue la posición en la tarea 13. Finalmente, la posición hallada puede presentarse visualmente en la tarea 14. La segunda tarea 11 también es responsable de la inicialización del bucle de seguimiento de posición. Alternativamente para presentar visualmente la posición detectada en la tarea 14, la posición detectada puede comunicarse al controlador 5, preferiblemente a través de un enlace de comunicación inalámbrica. El controlador 5 puede modificar la secuencia de DMX basándose en la posición detectada, por ejemplo para proporcionar una retroalimentación sobre la posición detectada. Esto puede superponerse con la señal de 3 etapas. En el ejemplo anterior, los píxeles se establecieron a una intensidad máxima. Es posible seleccionar un valor diferente y luego aumentar el brillo en la posición detectada. El usuario observará un punto más brillante a la posición a la que está señalando. Toda interacción de usuario (seleccionar una posición, establecer un color...) descrita para las otras realizaciones descritas anteriormente puede combinarse con este método de detección.

Resumido brevemente, la presente invención se refiere en particular a lo siguiente: un sistema de lámpara que comprende lámparas, un controlador de sistema y un dispositivo manual para permitir una puesta en servicio de lámpara semiautomática y un control de escenario, usando patrones de luz para identificar lámparas y su posición relativa. El sistema de lámpara puede usar un dispositivo manual que contiene un sensor óptico que “ve” un área definida y puede señalarse y explorarse por una secuencia de efectos de luz que van a ponerse en servicio. Un dispositivo manual puede explorar un área (por ejemplo línea de izquierda a derecha) sin ninguna acción del usuario, usando un sistema de cámara de CCD o CMOS o una óptica de exploración mecánica para enfocar un efecto tras otro. El sistema de lámpara puede usar un enlace inalámbrico entre el dispositivo manual y el controlador de

sistema. El sistema de lámpara puede grabar las lámparas en la secuencia dada. En el sistema de lámpara, puede realizarse un establecimiento de escenario estableciendo parámetros para un número limitado de lámparas y el controlador de sistema puede deducir de los parámetros establecidos los parámetros de todas las demás lámparas. En el sistema de lámpara, puede realizarse una interpolación convirtiendo la TONALIDAD de color de TONALIDAD de inicio a la TONALIDAD final. En el sistema de lámpara, pueden ponerse en servicio múltiples filas de lámparas por filas. En el sistema de lámpara, se realiza una interpolación de parámetros de lámpara en filas de lámparas y entre las filas. En el sistema de lámpara, puede iniciarse un modo de puesta en servicio cuando se acciona la primera vez o después de un ((reinicio completo)). Después de que se finaliza la puesta en servicio sólo puede reactivarse borrando toda la información por medio de un ((reinicio completo)). Además, se proporciona un sistema de lámpara que comprende lámparas, un controlador de sistema y un dispositivo manual para permitir una puesta en servicio de lámpara semiautomática y un control de escenario, usando una interacción de punto y control. Este sistema de lámpara puede usar un dispositivo manual que contiene un sensor óptico que "ve" un área definida y puede señalarse hacia un efecto que va a seleccionarse. Puede proporcionarse un dispositivo manual que detecta luz codificada espacialmente en el efecto y transfiere los códigos junto con instrucciones de usuario al controlador de sistema de luz. En este sistema de lámpara, puede realizarse una puesta en servicio señalando a cada lámpara o por la secuencia de efecto de lámpara y el sistema graba las lámparas en la secuencia dada, y puede realizarse un establecimiento de escenario estableciendo parámetros para un número limitado de lámparas y el controlador de sistema deduce de los parámetros establecidos los parámetros de todas las demás lámparas. En el sistema de lámpara, puede realizarse una interpolación convirtiendo la TONALIDAD de color desde TONALIDAD de inicio a la TONALIDAD final. En el sistema de lámpara, pueden ponerse en servicio múltiples filas de lámparas por filas. En el sistema de lámpara, puede realizarse una interpolación de parámetros de lámpara en filas de lámparas y entre las filas. Además, se proporciona un sistema de lámpara en el que la luz codificada sólo puede generarse durante los dos modos interactivos de puesta en servicio y establecimiento de escenario. Durante la operación puede no generarse el código. En el sistema de lámpara, después de activar un botón seleccionar, el sistema puede intentar leer un código y después de una interrupción de no poder obtener el código puede comenzar a aumentar el brillo de algunas o todas las lámparas con el fin de hallar la lámpara seleccionada. Además, puede proporcionarse un dispositivo repetidor de interfaz de control de equipo de luz, adaptado para modular una señal predeterminada en el flujo de datos entregado a la luminaria, basándose el flujo de datos resultante en la instrucción recibida para esta luminaria y la modulación predeterminada. El dispositivo puede estar adaptado para tomar una parte de las instrucciones recibidas y entregar a una tasa de transmisión de repetición mayor un flujo de datos a la luminaria. El dispositivo puede estar adaptado para tener un modo seleccionable de funcionamiento en el que el flujo de datos se basa en una secuencia finita de paquetes de datos con contenido diferente, preferiblemente una secuencia de tres paquetes, generándose preferiblemente los datos dentro del paquete cambiando un subpaquete predeterminado a través de un conjunto de posiciones predeterminadas en el paquete. La funcionalidad del dispositivo repetidor de interfaz puede estar integrada en un controlador de sistema de luz. También puede estar previsto un dispositivo de análisis, teniendo un receptor óptico con un punto de foco dedicado, adaptado para detectar el efecto de luz de la luminaria, que se ordena por el dispositivo mencionado anteriormente. El dispositivo puede tener medios para sincronizarse con la respuesta óptica de la luminaria a la secuencia de subconjuntos según se generan tal como se describió anteriormente. El dispositivo puede estar adaptado para seguir la posición del efecto de luz a la que se apunta el foco del detector según los cambios en el resultado óptico recibido.

La invención puede aplicarse en cualquier sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz, por ejemplo en sistemas de iluminación en aplicaciones domésticas, de tiendas y de oficinas. Es en particular adecuada para la puesta en servicio fácil de fuentes de luz, para detectar una posición de efecto de luz en luminarias de bañado de pared, y para señalar y controlar aplicaciones con un dispositivo manual en el sistema de iluminación.

Al menos algo de la funcionalidad de la invención puede realizarse mediante hardware o software. En el caso de una implementación en software, pueden usarse microprocesadores o microcontroladores o procesadores de señal digital normalizados únicos o múltiples para procesar algoritmos individuales o múltiples que implementan la invención.

Debe observarse que la expresión "comprender" no excluye otros elementos o etapas, y que los términos "un" o "una" no excluyen una pluralidad. Además, ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones deberá interpretarse como que limita el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para controlar un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes (1, 2) de luz que comprende
5
 - un controlador (5) de sistema de luz para controlar las fuentes de luz creando un patrón (11, 12, 21, 22) de luz espacial, que codifica uno o más atributos (512) de las fuentes (511) de luz,
 - un dispositivo (3) de captura de patrón de luz que comprende un escáner para capturar el patrón de luz espacial creado y una unidad de comunicación para comunicarse (32, 52) con el controlador (5) de sistema de luz con el fin de permitir el control de la una o más fuentes de luz basándose en el patrón de luz espacial capturado.
102. Sistema según la reivindicación 1, en el que el controlador (5) de sistema de luz está adaptado además para controlar las fuentes de luz transmitiendo un código de control a las fuentes de luz con el fin de configurar las fuentes de luz para crear el patrón (11, 12, 21, 22) de luz espacial.
153. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, en el que el controlador (5) de sistema de luz está adaptado además para controlar las fuentes de luz para crear el patrón de luz espacial codificando un identificador único de cada una de las fuentes de luz.
204. Sistema según la reivindicación 3, en el que el dispositivo de captura de patrón de luz comprende una unidad de procesamiento y decodificación de patrón de luz para procesar la luz espacial capturada y para decodificar los identificadores únicos de cada una de las fuentes de luz y
25
 - estando la unidad de comunicación dispuesta para transmitir los identificadores únicos decodificados del dispositivo de captura de patrón de luz al controlador de sistema de luz.
305. Sistema según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, en el que el controlador (5) de sistema de luz está adaptado además para controlar las fuentes de luz para crear patrones de luz espaciales de cambio temporal creando durante un periodo de tiempo predeterminado, diferentes patrones de luz espaciales.
356. Sistema según la reivindicación 5, en el que
40
 - el escáner está adaptado para explorar los patrones de luz espacial creados durante el periodo de tiempo predeterminado y
 - el dispositivo de captura de patrón de luz está dispuesto para detectar la posición de señalización del dispositivo de captura de patrón de luz analizando los patrones de luz espaciales explorados procesando diferencias entre patrones de luz espaciales consecutivos para detectar la posición de señalización.
457. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando el dispositivo de captura de patrón de luz dispuesto
50
 - para seleccionar varias posiciones de señalización del dispositivo de captura de patrón de luz para ajustar el efecto de luz en estas ubicaciones, y
 - para calcular parámetros de establecimiento de luz interpolados para las fuentes de luz ubicadas entre las posiciones de señalización seleccionadas.
558. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de comunicación está dispuesta además para transmitir una instrucción de usuario que ordena al controlador de sistema de luz que ponga en servicio las fuentes de luz en el sistema de iluminación basándose en el patrón de luz espacial capturado.
609. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de comunicación está dispuesta además para transmitir una instrucción de usuario que ordena al controlador de sistema de luz que cree un escenario de iluminación deseado con las fuentes de luz en el sistema de iluminación basándose en el patrón de luz espacial capturado y entradas de usuario.
6510. Fuente (1, 2) de luz para bañador de pared o luz focal que está adaptada para su aplicación con un sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y que comprende un generador de patrón de luz, que crea un patrón de luz espacial, que codifica atributos de la fuente de luz, tras la recepción de un código de control desde un controlador de sistema de luz de un sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

11. Fuente de luz según la reivindicación 10, en la que el generador de patrón de luz está adaptado además para codificar la dirección de la fuente de luz en el patrón espacial creado.
- 5 12. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el dispositivo (3) de captura de patrón de luz comprende además
 - 10 - una unidad (35) de captura de patrón de luz espacial que está adaptada para capturar (31) un patrón de luz espacial creado por las fuentes de luz, siendo la unidad un sensor de CCD o CMOS, un dispositivo de exploración mecánico o una unidad de exploración de código de barras, que puede detectar luz,
 - una unidad (34) de procesamiento y decodificación de patrón de luz que está adaptada para decodificar atributos de las fuentes de luz decodificadas en el patrón de luz capturado, y en el que
 - 15 - la unidad (32) de comunicación está adaptada para comunicar atributos decodificados al controlador de sistema de luz para controlar las fuentes de luz, a las que se refieren los atributos recibidos.
- 20 13. Método para controlar un sistema de iluminación con una pluralidad de fuentes de luz que comprende las acciones de
 - controlar las fuentes de luz con el fin de configurar las fuentes de luz para crear un patrón de luz espacial, que codifica uno o más atributos de las fuentes de luz,
 - capturar el patrón de luz espacial creado y controlar las fuentes de luz basándose en el patrón de luz espacial capturado.
- 25 14. Programa informático que permite que un procesador lleve a cabo el método según la reivindicación 13.
15. Soporte de grabación que almacena un programa informático según la reivindicación 14.

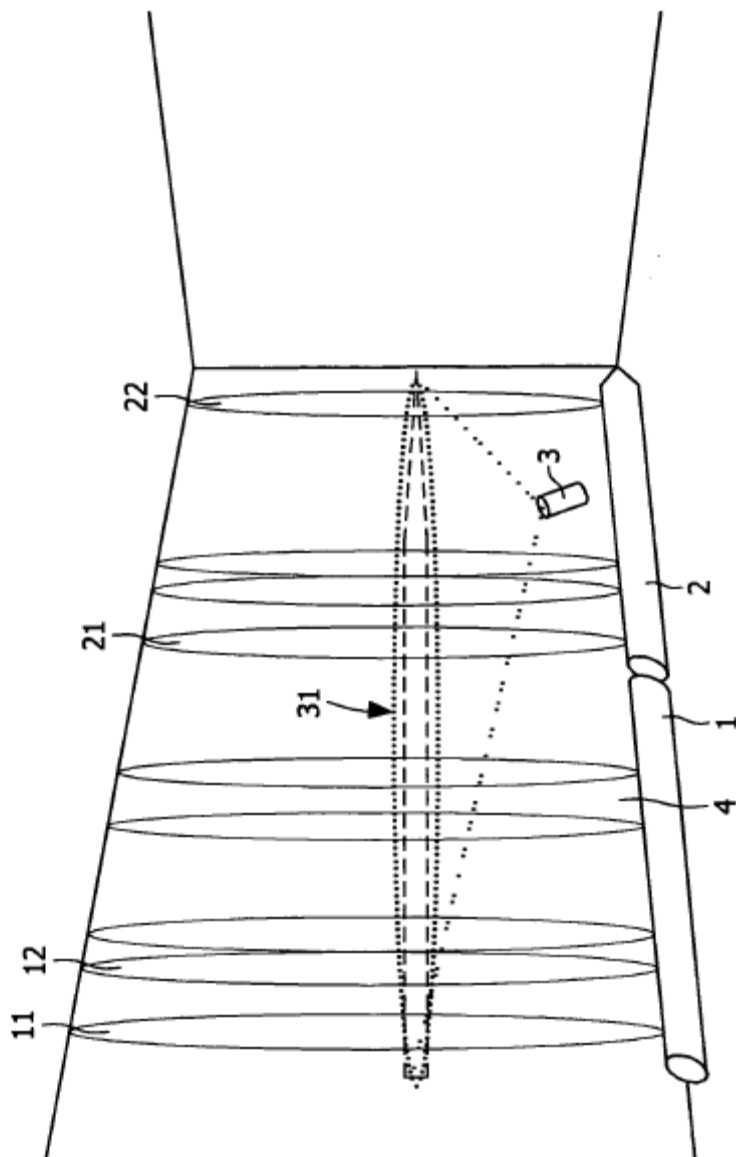


FIG. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S0	S1	S2	S3	S4	S5	0L	0H	1L	1H	2L	2H	3L	3H	4L	4H
1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1

FIG. 2

color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
rojo	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
verde	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
azul	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15

FIG. 3

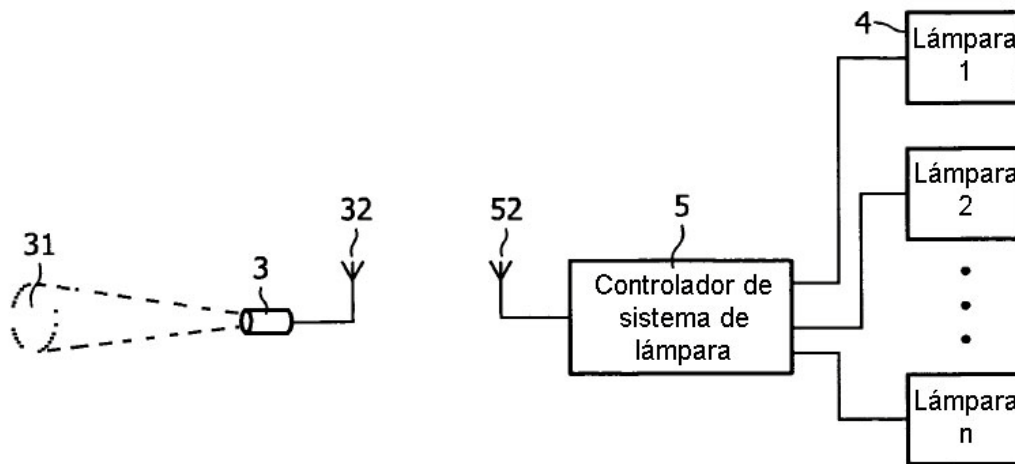


FIG. 4

51 Lámpara 1	512 propiedades para la lámpara 1
511 Lámpara 2	propiedades para la lámpara 2
Lámpara 3	propiedades para la lámpara 3
• • •	• • •
Lámpara n	propiedades para la lámpara n

FIG. 5

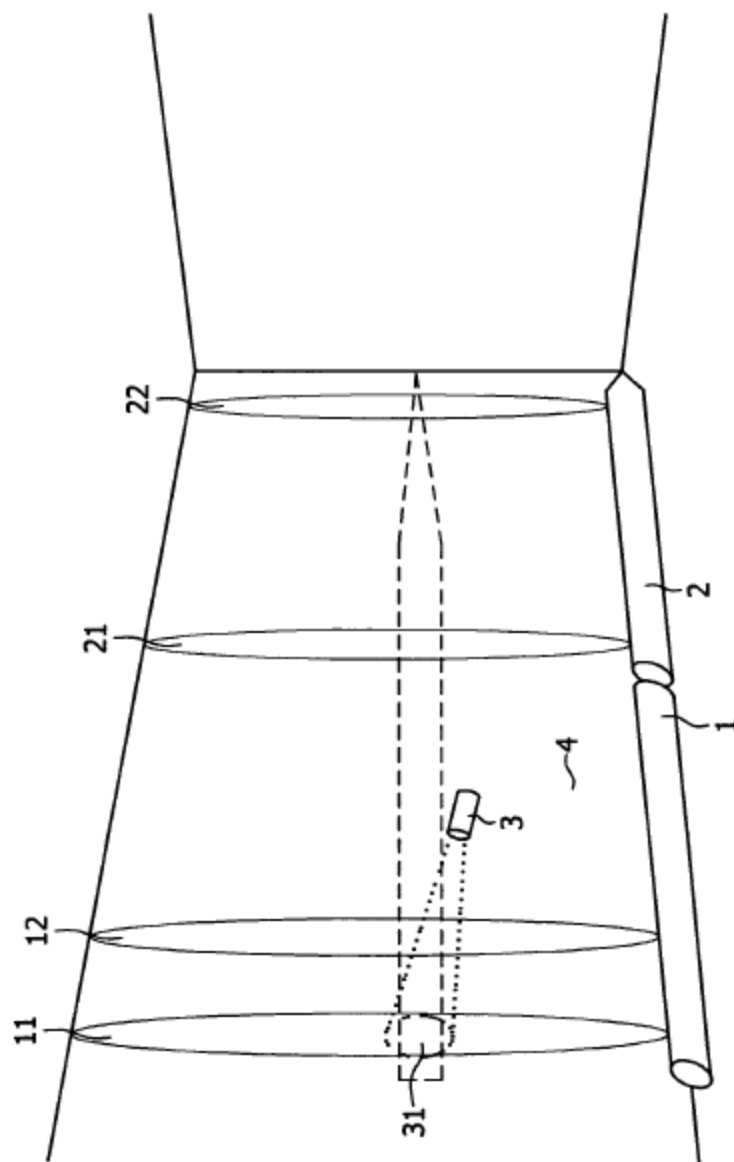


FIG. 6

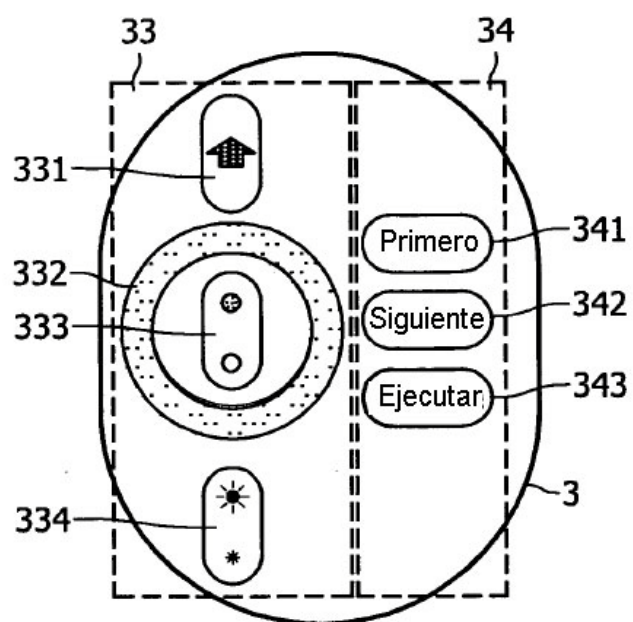


FIG. 7A

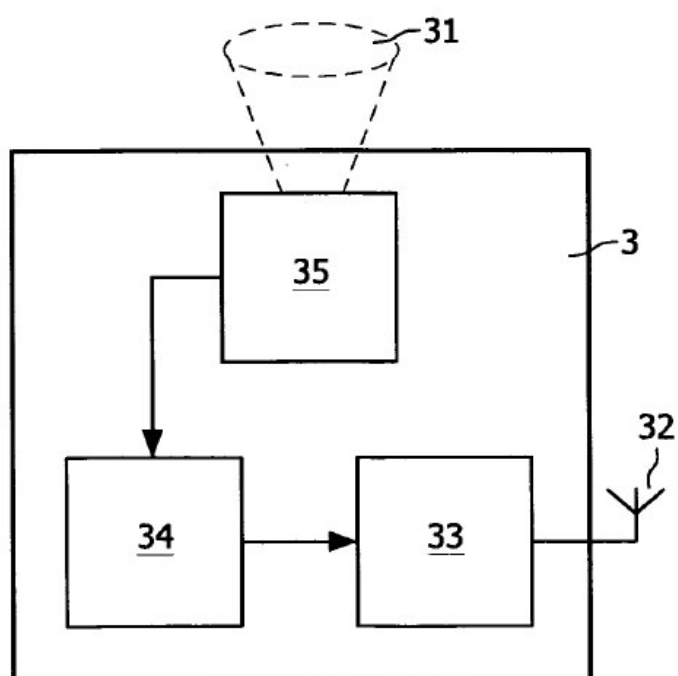


FIG. 7B

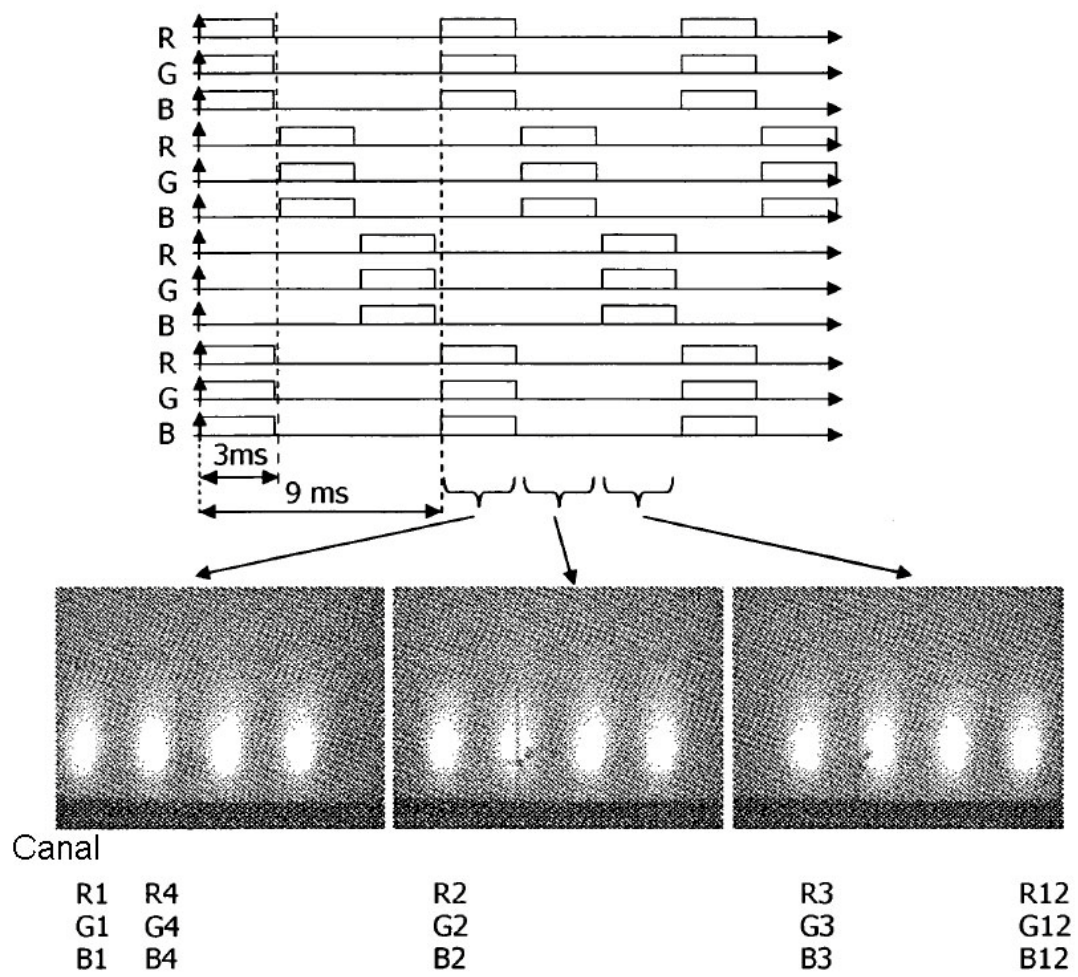


FIG. 8

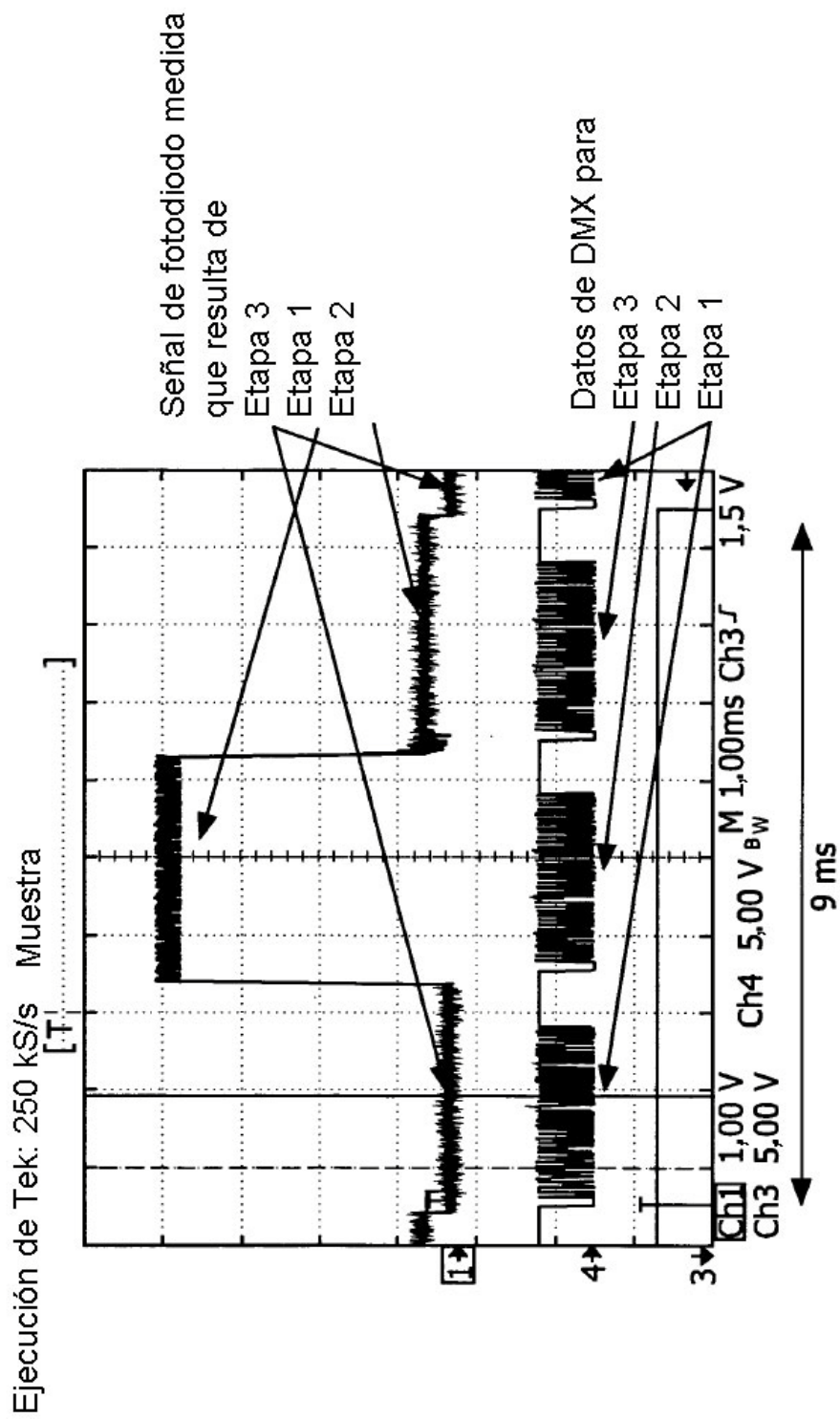


FIG. 9

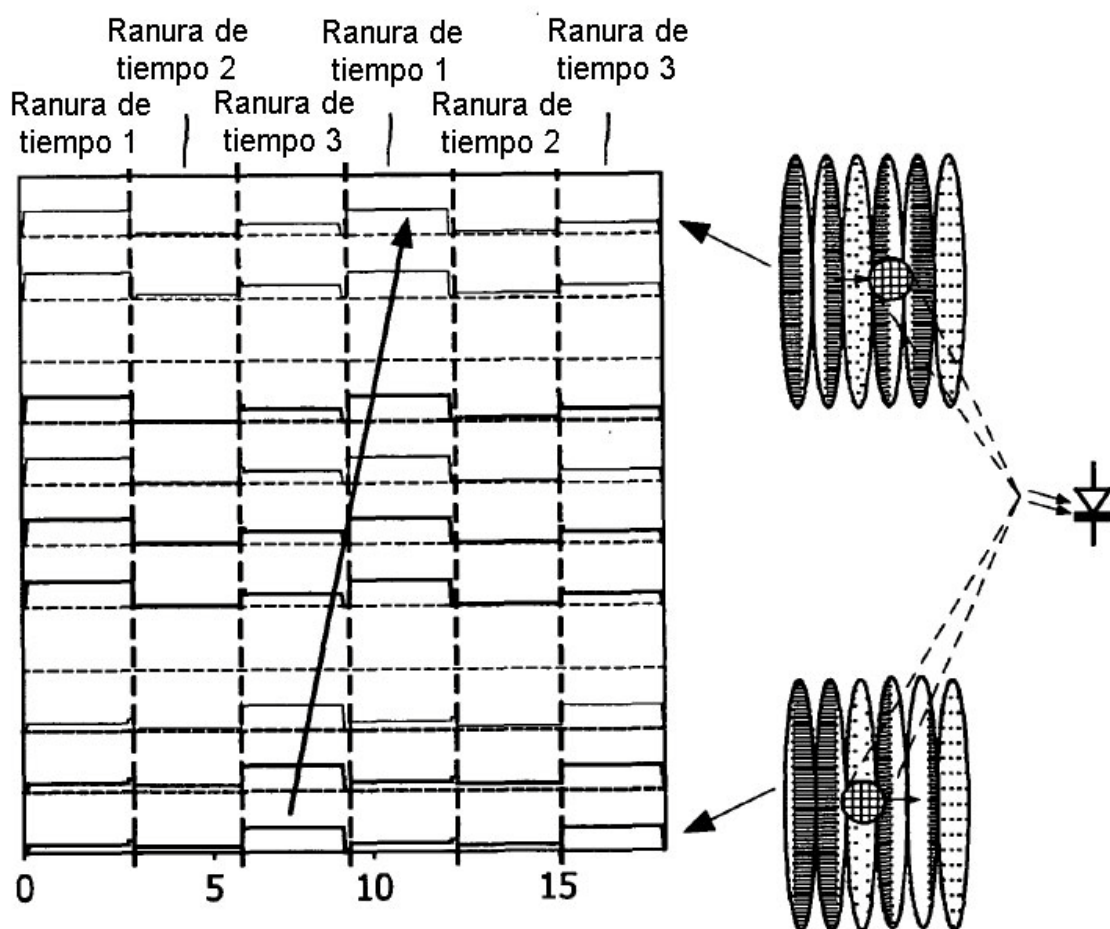


FIG. 10

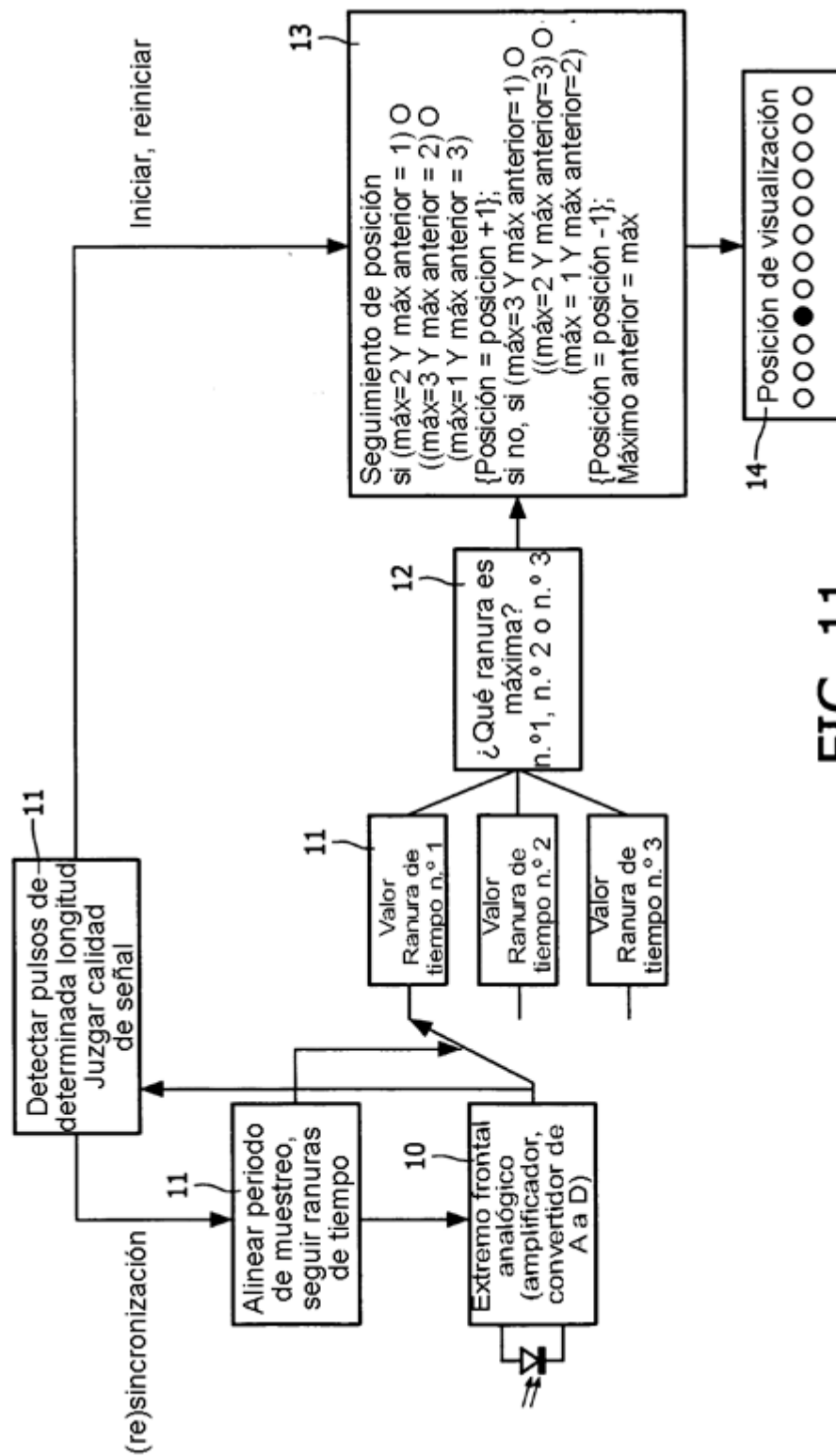


FIG. 11