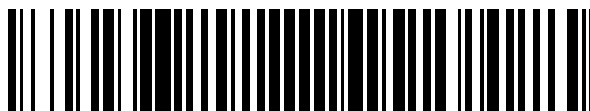


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 480**

51 Int. Cl.:

**H05B 37/02** (2006.01)

**H05B 33/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2011 E 11764312 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2614687**

54 Título: **Control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable**

30 Prioridad:

**08.09.2010 EP 10175716**

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

**07.04.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAAIJENS, JOHANNES PETRUS WILHELMUS y  
VAN ERP, THOMAS ANTONIUS MARTINUS**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 453 480 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

Control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método de generación de una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable. La invención también se refiere a un programa informático y a un control remoto para implementar un método de este tipo, y a un sistema de iluminación que comprende un control remoto de este tipo.

### **Antecedentes de la invención**

En la actualidad, están usándose cada vez más fuentes de luz de color ajustable, tales como diodos emisores de luz, que combinan una luz roja, verde y azul para conseguir una iluminación de diversos colores en, por ejemplo, hogares y entornos comerciales. Como ha aumentado el uso de dispositivos de iluminación de color ajustable, también ha aumentado la demanda de un control intuitivo de tales dispositivos de iluminación, particularmente entre usuarios que no son expertos. Para facilitar un control de color de fuentes de luz, tales como LED con una salida de color combinado de rojo, verde y azul, el documento US2009/0153352 enseña un sistema de control de iluminación con una interfaz de usuario para una selección del tono y la saturación. La interfaz de usuario tiene un área de panel táctil circular con un círculo de color. El círculo de color tiene un tono que varía en una dirección tangencial del círculo de color, y una saturación que varía en una dirección radial del círculo de color, desde blanco en su centro hasta totalmente saturado en su periferia externa. El sistema de control de iluminación monitoriza la región de panel táctil para entradas de usuario y cuando se toca el círculo de color, el sistema de control de iluminación convierte este contacto en un tono y una saturación correspondientes para controlar el color del accesorio de luz.

Aunque esto permite que el usuario seleccione el color de la iluminación, la creación de efectos de iluminación más avanzados, tales como un efecto de iluminación con un gradiente de color espacial (es decir, una iluminación en la que el color de la luz cambia a lo largo del área iluminada) o un efecto de iluminación con un color que cambia de manera dinámica (es decir, una iluminación en la que el color de la luz cambia a lo largo del tiempo), es todavía relativamente complicada y requiere ciertos conocimientos y habilidades. Por ejemplo, la creación de un gradiente de color espacial requiere de la selección manual del color apropiado para cada una de una pluralidad de fuentes de luz. La creación de un gradiente de color equilibrado con una transición suave es una tarea precisa y tediosa, especialmente cuando debe definirse un número mayor (>3) de colores. Por tanto, la creación de gradientes de color espaciales se ha realizado convencionalmente por técnicos especialmente formados. Cuando se habla de variación de color dinámica, podría conseguirse una alternativa de manejo más sencillo para un usuario no formado proporcionando un conjunto de efectos de iluminación predefinidos que se programan previamente en el sistema de iluminación. Sin embargo, los efectos de iluminación predefinidos limitan la libertad de selección de la secuencia de color del efecto de iluminación.

Un sistema mejorado adicional (documento WO2008/001289) describe la entrada de la secuencia de color en dos etapas: comenzar y terminar los puntos de color más una selección de icono que describe la forma de la secuencia.

Por tanto, existe la necesidad de una manera más intuitiva de controlar una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable.

### **Sumario de la invención**

Según un aspecto de la invención, lo anterior se consigue al menos parcialmente por medio de un método de generación de una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable, usando una interfaz de usuario que comprende una rueda de color táctil con un tono que varía en una dirección tangencial y una saturación que varía en una dirección radial, comprendiendo el método las etapas de:

monitorizar la rueda de color táctil para entradas de usuario;

adquirir una entrada de trayectoria de color como una curva dibujada en la rueda de color táctil por un usuario; y

generar una señal de control adaptada para que se reciba por una unidad de control configurada para controlar la variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable, incluyendo dicha señal de control información acerca de la variación de tono y la variación de saturación de la trayectoria de color adquirida.

La presente invención se basa en el conocimiento de que puede crearse un efecto de iluminación con una variación de color de manera intuitiva permitiendo que el usuario dibuje la trayectoria de color como una curva en una rueda de color táctil. La variación de tono y la variación de saturación indicadas por la trayectoria de color pueden usarse para controlar la variación de color del dispositivo de iluminación. Esto permite que el usuario intente y evalúe fácilmente diferentes trayectorias de color a través de un espacio de color. La variación de color de la trayectoria de

color puede aplicarse entonces en un efecto de iluminación, o bien como una variación en el color a lo largo del tiempo o bien como una variación en el color a lo largo del área iluminada.

5 El método puede comprender además las etapas de: presentar visualmente la trayectoria de color como una curva en la rueda de color táctil; y editar la trayectoria de color en respuesta a entradas de usuario. La etapa de editar la trayectoria de color puede seleccionarse del grupo de: hacer rotar la trayectoria de color cuando se toca un punto inicial o punto final de la curva y se arrastra de manera sustancialmente perpendicular a la curva; deformar la trayectoria de color cuando se toca un punto en la curva, distinto a un punto inicial o punto final, y se arrastra lejos de la curva; y realizar una traslación de la trayectoria de color cuando se toca la curva simultáneamente en dos  
10 puntos diversos, y se arrastra sobre la rueda de color táctil. La edición de la trayectoria de color moviéndola o deformándola a lo largo de la rueda de color proporciona una manera intuitiva y de manejo sencillo para ajustar o afinar el efecto de iluminación.

15 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un programa informático que comprende un código de programa para realizar las etapas de una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente del método cuando el programa se ejecuta en una unidad de control en un dispositivo de control remoto.

20 Según todavía otro aspecto de la invención, se proporciona un control remoto para generar una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable, comprendiendo el control remoto: una rueda de color táctil con un tono que varía en una dirección tangencial y una saturación que varía en una dirección radial; una unidad de control configurada para generar una señal de control para el control de una variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable realizando las etapas de una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente del método. La unidad de control también puede incluir un transmisor para transmitir la señal de control a una unidad de control configurada para controlar la variación de color del dispositivo  
25 de iluminación de color ajustable.

30 La rueda de color táctil puede estar configurada preferiblemente de manera que una transición entre colores dispuestos de manera adyacente se percibe como suave por un espectador. Además, el orden de los tonos puede seleccionarse preferiblemente de manera que una transición entre tonos adyacentes se percibe como suave por un espectador. Esto puede conseguirse disponiendo los tonos incluidos en la rueda de color en un orden tal que los tonos adyacentes son los que se perciben generalmente como los más similares por un espectador. Una manera de realizar esto es disponer los tonos de la rueda de color según su orden en el espacio de color CIE 1931 x,y. Además, puede conseguirse un cambio de saturación suave mediante un aumento gradual en la saturación en una dirección radial. Por ejemplo, la saturación de la rueda de color puede aumentar desde blanco en su centro hasta  
35 totalmente saturado en su periferia externa. Esto conduce a efectos de iluminación más atractivos, ya que se ha hallado que los espectadores prefieren generalmente transiciones de color suaves, o bien con cambios de tono suaves, cambios de saturación suaves o bien un efecto combinado de cambio suave de tono y saturación. Blanco en este caso se refiere a un punto de color en o cerca de la línea de cuerpo negro del espacio de color CIE 1931 x,y.

40 La rueda de color puede ser preferiblemente simétrica de manera circular. Sin embargo, en el contexto de esta solicitud, el término rueda de color no debe interpretarse como que se limita a una forma simétrica de manera circular, sino que puede referirse a cualquier región bidimensional con un espectro de color que tiene un tono que varía en una dirección tangencial y una saturación que varía en una dirección radial. Por ejemplo, la rueda de color puede tener una forma elíptica o una forma poligonal.

45 Además, el control remoto según la presente invención puede estar incluido ventajosamente en un sistema de iluminación, que comprende además un dispositivo de iluminación de color ajustable y una unidad de control para controlar una variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable, basándose en una trayectoria de color en una señal de control recibida desde el control remoto.

50 La unidad de control del sistema de iluminación puede estar configurada para proporcionar un efecto de iluminación con un gradiente de color espacial, basándose en la variación de color de la trayectoria de color cuando el dispositivo de iluminación se opera en un primer modo. En este caso, se pretende que un gradiente de color espacial signifique que el color de la luz cambia a lo largo del área iluminada.

55 Según una realización, el dispositivo de iluminación de color ajustable puede tener una pluralidad de zonas de iluminación. Una zona de iluminación puede ser una luminaria separada, o un segmento que puede controlarse individualmente dentro de una luminaria, tal como un segmento o píxel en una luz de pared. La unidad de control del sistema de iluminación puede estar configurada además para crear un gradiente de color espacial seleccionando un conjunto de puntos a lo largo de la trayectoria de color y asignando un tono y una saturación de cada uno de los  
60 puntos seleccionados a una zona de iluminación correspondiente del dispositivo de iluminación de color ajustable. Los puntos seleccionados pueden asignarse a las zonas de iluminación de tal manera que el orden relativo de los puntos seleccionados corresponde al orden relativo de las zonas de iluminación. El orden relativo de las zonas de iluminación puede programarse previamente durante la instalación del sistema de iluminación, o seleccionarse mediante un apuntado inalámbrico, en el que el usuario apunta al control remoto en las fuentes de luz uno a uno  
65 para indicar su orden relativo.

Los puntos seleccionados en la trayectoria de color pueden incluir preferiblemente el punto inicial de la trayectoria de color y el punto final de la trayectoria de color. Además, los puntos seleccionados en la trayectoria de color pueden seleccionarse de manera que dividen la trayectoria de color en segmentos de igual longitud. Por tanto, si hay sólo dos segmentos de iluminación, pueden usarse preferiblemente el punto inicial y el punto final de la trayectoria de color.

El dispositivo de iluminación de color ajustable puede estar configurado para proporcionar un efecto de iluminación con un color que varía a lo largo del tiempo según la variación de color de la trayectoria de color, cuando se opera en un segundo modo.

Se observa que la invención se refiere a todas las posibles combinaciones de características mencionadas en las reivindicaciones.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora en más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran realización/realizaciones de la invención.

20 La figura 1 es una vista esquemática de un control remoto dotado de una rueda de color táctil;

la figura 2 es una vista esquemática de una rueda de color a modo de ejemplo;

25 las figuras 3a-d ilustran esquemáticamente ejemplos de trayectorias de color dibujadas en la rueda de color táctil por un usuario;

la figura 4 es un diagrama de flujo de un método de control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable;

30 las figuras 5a-c ilustran esquemáticamente el proceso de edición de una trayectoria de color;

la figura 6 es un diagrama de flujo de un método que permite que un usuario edite la trayectoria de color;

35 la figura 7 es una vista esquemática de un sistema de iluminación según una realización de la invención;

la figura 8 es un diagrama de flujo de un método de provisión de un efecto de iluminación dinámico basándose en una trayectoria de color;

40 la figura 9 es una vista esquemática de un sistema de iluminación según otra realización de la invención;

la figura 10 es un diagrama de flujo de un método de provisión de un efecto de iluminación con un gradiente de color espacial, basándose en una trayectoria de color; y

45 la figura 11 es una vista esquemática de un sistema de iluminación según todavía otra realización de la invención.

### **Descripción detallada**

La figura 1 ilustra un control 1 remoto para generar una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable. El control 1 remoto comprende una interfaz 2 de usuario, un transmisor (no mostrado) y una unidad de control (no mostrada) conectada a la interfaz de usuario y al transmisor. La unidad de control puede incluir un dispositivo programable tal como un microprocesador, o microcontrolador, y un código ejecutable por ordenador que controla el funcionamiento del dispositivo programable. Además, la interfaz 2 de usuario incluye una rueda 3 de color táctil, que puede implementarse como un panel táctil con un gráfico de espectro de color integrado. El panel táctil puede ser táctil a través de células de detección con una medición capacitiva o medición de resistencia eléctrica, y el gráfico de espectro de color puede ser una película fabricada, por ejemplo, a través de una técnica de impresión, adherida a la superficie del panel táctil. La rueda de color táctil también puede implementarse como pantalla táctil.

60 Antes de que se describa adicionalmente el espectro de color de la rueda de color, se introducen los términos tono y saturación usados para identificar un color. El tono de un color puede referirse a uno de los tonos únicos (es decir, rojo, verde o azul) o una combinación de estos tonos únicos (por ejemplo, puede conseguirse naranja combinando rojo y verde), mientras que la saturación especifica cómo de puro es el color. Un color totalmente saturado no tiene ninguna componente blanca en el mismo. Por ejemplo, el rojo puro está totalmente saturado, el rosa es rojo menos saturado y blanco es el color no saturado.

65 El espectro de color de la rueda 3 de color táctil está dispuesto preferiblemente de tal manera que el tono varía en

una dirección tangencial, mientras que la saturación varía en una dirección radial. En la rueda de color a modo de ejemplo ilustrada en la figura 2, esto se consigue dividiendo el área circular de la rueda de color en un conjunto de sectores 4a-l, y asignando un tono específico a cada sector. El número de sectores, y por tanto el número de tonos que están incluidos en la rueda de color, puede variar. Además, el orden de los tonos se selecciona preferiblemente de manera que una transición entre tonos en sectores vecinos se percibe como suave por un espectador. Esto puede conseguirse disponiendo los tonos en un orden tal que los tonos adyacentes son lo que se perciben generalmente como los más similares por un espectador. Una manera de realizar esto es disponer los tonos de la rueda de color según el orden en el que aparecen en el espacio de color CIE 1931 x,y, que es una norma que se conoce bien por un experto en la técnica.

La rueda de color a modo de ejemplo de la figura 2 es un círculo con doce sectores 4a-l, extendiéndose cada sector desde el centro de la rueda de color hasta su periferia. El borde externo circunferencial de la rueda de color presenta visualmente de manera sucesiva los siguientes tonos: amarillo en el sector 4a, variaciones de naranja en los sectores 4b-d, rojo en el sector 4e, variaciones de magenta en los sectores 4f-h, azul en el sector 4i, variaciones de cian en los sectores 4j-k y verde en el sector 4l. Se observa que el orden de los tonos corresponde a su orden en el espacio de color CIE 1931 x,y para proporcionar una transición suave entre tonos en sectores vecinos. Además, dentro de cada sector 4a-l, la saturación aumenta gradualmente desde blanco (W) en el centro de la rueda de color a totalmente saturado en la periferia externa de la rueda de color. Esto puede conseguirse dividiendo cada sector en subregiones, de modo que la rueda de color se divide en un conjunto de segmentos 10 de color que tiene cada uno una combinación específica de tono y saturación. En la rueda de color de la figura 2, cada sector incluye cinco subregiones (además del punto central) con un grado de saturación diferente. Por ejemplo, el rojo está totalmente saturado en la subregión en el punto de radio externo del sector 4e y se combina con rosa en las subregiones intermedias cuando se aproxima a la región central blanca. Aunque la rueda de color en este caso tiene un conjunto de segmentos 10 grandes con colores diferenciados, puede usarse un conjunto de colores distribuido más finamente. Además, pueden omitirse las casillas que muestran los límites de los segmentos 10 de color individuales.

El control 1 remoto permite que un usuario seleccione una variación de color para su uso en un efecto de iluminación moviendo un dedo sobre la rueda 3 de color táctil. La curva trazada por el dedo en la rueda 3 de color táctil indica una secuencia de puntos, teniendo cada uno un tono y una saturación asociados, denominada trayectoria de color (por ejemplo, en la rueda de color a modo de ejemplo de la figura 2, un segmento 10 de color puede corresponder a un punto en la trayectoria de color). Cuando se retira el dedo y posteriormente se toca de nuevo la rueda de color táctil, puede crearse un nuevo efecto de iluminación como una nueva trayectoria de color.

Las figuras 3a-d ilustran ejemplos de curvas dibujadas por un usuario en la rueda 3 de color táctil para crear trayectorias 5 de color. En la figura 3a, la curva es una línea recta dibujada dentro de un sector, y que se extiende desde la periferia hasta el centro de la rueda de color. Esta trayectoria 5 de color dará como resultado un efecto de iluminación con una variación de saturación únicamente. En la figura 3b, la curva está dibujada a una distancia constante con respecto al centro de la rueda de color. Esta trayectoria 5 de color dará como resultado un efecto de iluminación con una variación de tono únicamente. Las figuras 4c-d ilustran ejemplos de trayectorias 5 de color que tienen una variación en tono y saturación. Se observa que es posible cualquier forma de la trayectoria de color y no se limita a los ejemplos mostrados.

A continuación, se describirá el funcionamiento del control remoto de la figura 1 con referencia a la figura 4, que presenta etapas a modo de ejemplo para generar una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable.

En una primera etapa 401, la unidad de control del control 1 remoto monitoriza la rueda 3 de color táctil para entradas de usuario.

En una segunda etapa 402, se adquiere una trayectoria de color como una curva 5 dibujada por un usuario en la rueda 3 de color táctil. El usuario puede usar normalmente su dedo para dibujar la curva, aunque también puede usarse un estilete, dependiendo del tipo de panel táctil. La curva dibujada en la rueda de color táctil se registra por las células de detección en el panel táctil y se recibe normalmente por la unidad de control del control remoto como un conjunto de coordenadas x e y. Las coordenadas x e y recibidas pueden convertirse entonces por la unidad de control en una secuencia de puntos, que tiene cada uno un tono y una saturación asociados, denominada trayectoria de color, por ejemplo, a través de tablas de consulta. Los puntos pueden almacenarse preferiblemente en una memoria en el control remoto como valores de tono y saturación en un espacio de color independiente del dispositivo, tales como coordenadas CIE 1931 x,y. La trayectoria de color se registra normalmente siempre que el dedo esté tocando la rueda de color.

En una tercera etapa 403, el control 1 remoto genera una señal de control con información acerca de la variación de tono y la variación de saturación de la trayectoria 5 de color adquirida.

En una cuarta etapa 404, la señal de control se transmite a una unidad 9 de control para controlar la variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable.

Según una realización de la presente invención, el control remoto puede operarse en un modo que permite que un usuario edite la trayectoria de color. La selección de este modo puede conseguirse, por ejemplo, mediante un control, tal como una tecla o botón, en el control remoto. Por ejemplo, el usuario puede editar la trayectoria de color haciendo rotar la trayectoria 5 de color tal como se ilustra en la figura 5a, deformando de ese modo la trayectoria 5 de color tal como se ilustra en la figura 5b, o realizando una traslación de la trayectoria 5 de color tal como se ilustra en la figura 5c. La edición permite que el usuario ajuste o afine el efecto de iluminación de manera intuitiva y de manejo sencillo.

A continuación, se describirá el funcionamiento del control remoto de la figura 1 en el modo de edición con referencia a la figura 6, que presenta etapas a modo de ejemplo para editar una trayectoria de color.

En una primera etapa 601, el control 1 remoto presenta visualmente una trayectoria 5 de color creada previamente como una curva visible en la rueda 3 de color táctil. Por ejemplo, la trayectoria de color puede visualizarse como una curva de color negro.

En una segunda etapa 602, la unidad de control del control 1 remoto monitoriza la rueda 3 de color táctil para entradas de usuario.

En una tercera etapa 603, la unidad de control del control remoto edita la trayectoria 5 de color en respuesta a las entradas de usuario. La etapa de editar la trayectoria de color puede incluir las etapas de: hace rotar la trayectoria de color cuando se toca un punto inicial o final de la curva y se arrastra de manera sustancialmente perpendicular a la curva (tal como se ilustra en la figura 5a); deformar la trayectoria de color cuando se toca un punto en la curva, distinto a un punto final, y se arrastra lejos de la curva (tal como se ilustra en la figura 5b); y realizar una traslación de la trayectoria de color cuando se toca la curva simultáneamente en dos puntos diversos, y se arrastra sobre la rueda de color táctil (tal como se ilustra en la figura 5c).

Además, para habilitar un control remoto versátil, el control remoto puede comprender preferiblemente un selector, tal como un botón pulsador, un conmutador o un elemento deslizante, para cambiar entre un modo operativo en el que se crea un efecto de iluminación con una variación de color dinámica y un modo operativo en el que se crea un efecto de iluminación con una variación de color espacial.

Una variación de color dinámica debe entenderse como un efecto de iluminación en el que el tono y/o la saturación de la luz cambia a lo largo del tiempo, pero es sustancialmente uniforme en el espacio en cada instante, mientras que una variación de color espacial debe entenderse como un efecto de iluminación en el que el tono y/o la saturación de la luz varía a lo largo del área iluminada, pero es sustancialmente constante a lo largo del tiempo.

A continuación, se describirá un funcionamiento en el modo dinámico con referencia a la figura 7, que presenta un sistema de iluminación a modo de ejemplo, y a la figura 8, que presenta etapas a modo de ejemplo para controlar la iluminación de un dispositivo de iluminación de color ajustable para crear una variación de color dinámica.

El sistema 6 de iluminación de la figura 7 incluye el control 1 remoto de la figura 1, un dispositivo 7 de iluminación de color ajustable, un receptor para recibir una señal de control desde el control remoto y una unidad 9 de control conectada al receptor y al dispositivo de iluminación. La unidad 9 de control puede incluir un dispositivo programable tal como un microprocesador, o microcontrolador, y un código ejecutable por ordenador que controla el funcionamiento del dispositivo programable. Además, aunque el dispositivo 7 de iluminación de color ajustable usado en este caso es una luminaria de un solo color ajustable, tal como un foco RGB, RGBW o RGBA, el sistema de iluminación puede incluir más de una luminaria.

En una primera etapa 801, la unidad 9 de control del sistema 6 de iluminación recibe una señal de control (por ejemplo, a través de una transmisión inalámbrica) que incluye la trayectoria de color e información acerca del modo operativo desde el control 1 remoto. Para poder controlar diversos tipos de luminarias, la información acerca del tono y la saturación contenida en la señal de control puede representarse preferiblemente mediante una referencia a un espacio de color independiente del dispositivo, tal como el espacio de color CIE 1931 x,y.

En una segunda etapa 802, la unidad 9 de control del sistema 6 de iluminación varía el tono y/o la saturación de la luz procedente de la luminaria de color ajustable iterando los puntos de la trayectoria 5 de color. Esto puede conseguirse tal como sigue. En primer lugar, se establecen el tono y la saturación de la luminaria con respecto al tono y la saturación asociados con el punto inicial de la trayectoria de color, es decir, el tono y la saturación asociados con el punto en la rueda de color táctil en el que el usuario comenzó a dibujar la trayectoria de color. El color de iluminación puede establecerse transformando el punto de color en niveles de atenuación para cada color primario de la fuente de luz de mezcla de color (por ejemplo, niveles de atenuación para rojo, verde y azul en una luminaria de mezcla RGB). La transformación de colores desde un espacio de color independiente del dispositivo (por ejemplo, CIE 1931 x,y) a un sistema RGB de mezcla de tres colores dependiente del dispositivo se conoce generalmente por los expertos en la técnica. La unidad 9 de control del sistema de iluminación continúa entonces iterando los puntos posteriores (preferiblemente todos) de la trayectoria 5 de color secuencialmente. Si la trayectoria de color no se cierra, la iteración puede continuar invirtiendo el sentido y volviendo a lo largo de la trayectoria de

color cuando se alcanza el punto final de la trayectoria de color (entonces puede invertirse el sentido de nuevo cuando se alcanza el punto inicial, y así sucesivamente). Iterando a lo largo de la trayectoria de color, se variarán el tono y la saturación de la luz desde la luminaria de color ajustable a lo largo del tiempo según la trayectoria de color creada por el usuario. Por consiguiente, aparecerá un efecto de iluminación dinámico en la superficie iluminada.

5 La unidad 9 de control del sistema de iluminación puede moverse al siguiente punto de la trayectoria de color a intervalos regulares, lo que significa que la luminaria emitirá luz basándose en cada punto de la trayectoria de color de igual longitud. Además, el control remoto puede tener un elemento de control, tal como un mando, un pulsador o elemento deslizante, que permite que el usuario varíe la velocidad del efecto dinámico, es decir, la longitud durante la que se emite luz basándose en cada punto de color de la trayectoria de color. En algunas aplicaciones, la calidad del efecto de iluminación dinámico puede mejorarse no mostrando cada color en la secuencia de igual longitud. En cambio, puede usarse un factor de multiplicación mayor o menor que uno, de manera que se muestran ciertos tonos más largos y se muestran otros tonos más cortos. Esto puede usarse para compensar los efectos de historial en la percepción del color. Dependiendo del tono previo, la percepción del nuevo tono puede distorsionarse, por ejemplo parecer de color menos vivo, por ejemplo, lo que puede compensarse mostrando el nuevo color durante algún tiempo más largo. Además, si el número de tonos diferenciados incluidos en la rueda de color es bajo, la puede usarse interpolación entre los diferentes tonos posteriores para obtener una transición más suave. Esto puede realizarse mediante una interpolación lineal en el espacio de RGB (RGBW, TGBA) dependiente del dispositivo o en otro espacio de color (por ejemplo, el espacio CIE 1931 x,y) a partir de la que se calculan los ajustes de luz dependientes del dispositivo. Se observa que aunque el procedimiento de control anterior se ha descrito en relación con una única luminaria, también puede aplicarse a una pluralidad de luminarias que pueden controlarse individualmente transmitiendo señales de control sincronizadas que se refieren al mismo punto en la trayectoria de color (es decir, que tienen tono y saturación iguales) para todas las luminarias.

25 La figura 9 ilustra un sistema 6 de iluminación que comprende el control 1 remoto de la figura 1, un dispositivo 7 de iluminación de color ajustable que tiene una pluralidad de zonas 7a-d de iluminación que pueden controlarse individualmente y una unidad 9 de control para controlar la iluminación de las zonas de iluminación. Las zonas de iluminación que pueden controlarse individualmente usadas en este caso se implementan como luminarias 7a-d separadas, tales como focos RGB de color ajustable, pero las zonas de iluminación también puede implementarse como segmentos de luz que pueden controlarse individualmente de una única luminaria, tales como segmentos o píxeles en una luz de pared. Además, puede programarse previamente un orden relativo de las zonas 7a-d de iluminación, es decir, el orden relativo en el que se controlan las luminarias, durante la instalación del sistema de iluminación, o seleccionarse posteriormente por un usuario, por ejemplo mediante un apuntado inalámbrico, en el que el usuario apunta al control 1 remoto en las luminarias 7a-d uno cada vez para indicar su orden relativo.

35 A continuación, se describirá el funcionamiento del sistema de iluminación de la figura 9 en el modo espacial con referencia a la figura 10, que presenta etapas a modo de ejemplo para controlar la iluminación de un dispositivo de iluminación de color ajustable para crear una variación de color espacial.

40 En una primera etapa 1001, la unidad 9 de control del sistema 6 de iluminación recibe una señal de control (por ejemplo, a través de una transmisión inalámbrica) que incluye una trayectoria 5 de color e información acerca del modo operativo desde el control 1 remoto. Para poder controlar diversos tipos de luminarias, la información acerca del tono y la saturación contenida en la señal de control puede representarse preferiblemente mediante una referencia a un espacio de color independiente del dispositivo, tal como el espacio de color CIE 1931 x,y.

45 En una segunda etapa 1002, la unidad 9 de control del sistema de iluminación selecciona un conjunto de puntos 8a-d a lo largo de la trayectoria 5 de color. El número de puntos seleccionados corresponde normalmente al número de luminarias de color ajustable (o segmentos de luz que pueden controlarse individualmente). Por tanto, como el número de luminarias 7a-d en el sistema de iluminación a modo de ejemplo en la figura 9 es de cuatro, se seleccionan cuatro puntos 8a-d a lo largo de la trayectoria 5 de color. Los puntos se seleccionan preferiblemente de tal manera que dividan la trayectoria de color en segmentos de igual longitud e incluyen el punto 8a inicial y el punto 8d final de la trayectoria de color.

55 En una tercera etapa 1003, los puntos 8a-d seleccionados en la trayectoria de color se asignan a luminarias 7a-d correspondientes de tal manera que el orden relativo de los puntos seleccionados corresponde al orden relativo de las luminarias. Por tanto, en el sistema de iluminación a modo de ejemplo en la figura 9, el punto 8a inicial de la trayectoria de color (es decir, en el que el usuario comenzó dibujando la trayectoria de color) se asigna a la primera fuente 7a de luz, el segundo punto 8b a lo largo de la trayectoria de color se asigna a la segunda fuente 7b de luz, el tercer punto 8c a lo largo de la trayectoria de color se asigna a la tercera fuente 7c de luz y el punto 8d final de la trayectoria de color (es decir, en el que el usuario dejó de dibujar la trayectoria de color) se asigna a la cuarta fuente 7d de luz.

60 En una cuarta etapa 1004, se establece el color de cada luminaria 7a-d para que tenga un tono y una saturación indicados por su punto 8a-d respectivo en la trayectoria 5 de color. Esto puede conseguirse transformando el punto de color en niveles de atenuación para cada color primario de la fuente de luz de mezcla de color (por ejemplo, niveles de atenuación para rojo, verde y azul en una luminaria de mezcla RGB).

Por consiguiente, después de que se haya aplicado la trayectoria 5 de color a las fuentes 7a-d de luz de color ajustable, el dispositivo 7 de iluminación de color ajustable ilumina el área iluminada con un efecto de iluminación que tiene un gradiente de color espacial.

5 Según una realización alternativa, puede establecerse la selección de puntos a lo largo de la trayectoria de color basándose en las distancias entre las luminarias, de modo que las luminarias que están separadas de manera más próxima obtengan una menor diferencia de color que las luminarias que están más alejadas. Las distancias entre las luminarias pueden programarse previamente durante la instalación, o si las luminarias están conectadas a través de una red inalámbrica (por ejemplo sistemas de RF como ZigBee), las distancias entre luminarias pueden medirse a través de una medición de "tiempo de vuelo" o a través de señales de "ultrasonido". También puede ser posible incluir un sensor de distancia en el control remoto que permite que se mida la distancia entre las fuentes de luz.

10 La figura 11 ilustra un sistema de iluminación en el que una pluralidad de fuentes 7a-g de luz están dispuestas para iluminar las paredes de una sala. Sin embargo, a veces el comienzo y el fin del orden relativo preestablecido de las luminarias pueden no ser óptimos para el gradiente de color espacial que se crea con el control remoto. Por tanto, el control remoto puede incluir un botón "anterior/siguiente" que permite que el usuario haga rotar el gradiente de color a lo largo del orden cíclico de las luminarias, de modo que el usuario pueda afinar la posición espacial de los puntos inicial y final del gradiente de color. Una etapa con el botón "siguiente" en el control remoto da como resultado que se seleccione la luminaria vecina en un sentido o bien horario o bien antihorario.

15 El experto en la técnica se da cuenta de que la presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque se ha descrito el control remoto usado en este caso como un dispositivo de interfaz de usuario autónomo portátil, la invención también puede implementarse en una unidad de control montada en la pared, o en un PDA (por ejemplo, como una aplicación en un teléfono inteligente). Además, aunque se ha descrito la rueda de color usada en este caso como simétrica de manera circular, se reconoce que la rueda de color también puede tener otras formas, tales como una forma elíptica o una forma poligonal. Además, aunque la información acerca del tono y la saturación contenida en la señal de control se ha representado en este caso mediante una referencia a un espacio de color independiente del dispositivo, tal como el espacio de color CIE 1931 x,y, también es posible que los niveles de atenuación RGB se almacenen en el control remoto para cada color de la rueda de color, y que estos valores RGB se envíen a la luminaria.



**REIVINDICACIONES**

1. Método de generación de una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable, usando una interfaz (2) de usuario que comprende una rueda (3) de color táctil con un tono que varía en una dirección tangencial y una saturación que varía en una dirección radial, comprendiendo dicho método las etapas de:  
5  
monitorizar (401; 602) la rueda (3) de color táctil para entradas de usuario;  
10  
adquirir (402) una entrada de trayectoria (5) de color como una curva dibujada en la rueda (3) de color táctil por un usuario; y  
generar (403) una señal de control adaptada para que se reciba por una unidad (9) de control configurada para controlar la variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable, incluyendo dicha señal de control información acerca de la variación de tono y la variación de saturación de la trayectoria (5) de color adquirida.  
15
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:  
20  
presentar visualmente (601) la trayectoria (5) de color como una curva en la rueda de color táctil; y  
editar (603) la trayectoria de color en respuesta a las entradas de usuario.
3. Método según la reivindicación 2, en el que la etapa de editar la trayectoria de color se selecciona del grupo de:  
25  
hacer rotar la trayectoria de color cuando se toca un punto final de la curva y se arrastra de manera sustancialmente perpendicular a la curva;  
30  
deformar la trayectoria de color cuando se toca un punto en la curva, distinto a un punto final, y se arrastra lejos de la curva; y  
realizar una traslación de la trayectoria de color cuando se toca la curva simultáneamente en dos puntos diversos, y se arrastra sobre la rueda de color táctil.  
35
4. Programa informático que comprende un código de programa para realizar las etapas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuando dicho programa se ejecuta en una unidad de control en un control remoto.
- 40 5. Control (1) remoto para generar una señal de control para el control de una variación de color de un dispositivo de iluminación de color ajustable, comprendiendo dicho control remoto:  
45  
una rueda (3) de color táctil con un tono que varía en una dirección tangencial y una saturación que varía en una dirección radial;  
una unidad de control configurada para generar una señal de control para el control de una variación de color del dispositivo de iluminación de color ajustable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
- 50 6. Control remoto según la reivindicación 5, en el que la rueda (3) de color táctil está configurada de manera que una transición entre colores dispuestos de manera adyacente se percibe como suave por un espectador.
7. Control remoto según la reivindicación 5 ó 6, en el que los tonos incluidos en la rueda (3) de color están dispuestos en un orden tal que tonos adyacentes son los que se perciben generalmente como los más similares por un espectador.  
55
8. Control remoto según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que los tonos incluidos en la rueda (3) de color están dispuestos en un orden que corresponde a su orden en el espacio de color CIE 1931 x,y.
- 60 9. Control remoto según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que la saturación de la rueda (3) de color aumenta desde blanco en su centro hasta totalmente saturado en su periferia externa.
10. Sistema (6) de iluminación, que comprende:  
65  
un dispositivo (7) de iluminación de color ajustable;

una unidad (9) de control para controlar el dispositivo de iluminación de color ajustable; y

un control (5) remoto según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9.

- 5 11. Sistema de iluminación según la reivindicación 10, en el que la unidad (9) de control del sistema (6) de iluminación está configurada para proporcionar un efecto de iluminación con un gradiente de color espacial basado en la variación de color de la trayectoria (5) de color, cuando se opera en un primer modo.
- 10 12. Sistema de iluminación según la reivindicación 10 u 11, en el que el dispositivo (7) de iluminación de color ajustable tiene una pluralidad de zonas (7a-d) de iluminación, en el que la unidad (9) de control del sistema (6) de iluminación está configurada para crear un gradiente de color espacial seleccionando un conjunto de puntos (8a-d) a lo largo de la trayectoria (5) de color y asignando un tono y una saturación de cada uno de los puntos (8a-d) seleccionados a una zona (7a-d) de iluminación correspondiente del dispositivo (7) de iluminación de color ajustable.
- 15 13. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que los puntos (8a-d) seleccionados en la trayectoria de color incluyen el punto (8a) inicial y el punto (8d) final de la trayectoria (5) de color.
- 20 14. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que los puntos (8a-d) seleccionados en la trayectoria de color se seleccionan de manera que dividen la trayectoria (5) de color en segmentos de igual longitud.
- 25 15. Sistema de iluminación según la reivindicación 10, en el que la unidad (9) de control del sistema (6) de iluminación está configurada para proporcionar un efecto de iluminación con un color que varía a lo largo del tiempo según la variación de color de la trayectoria (5) de color, cuando se opera en un segundo modo.

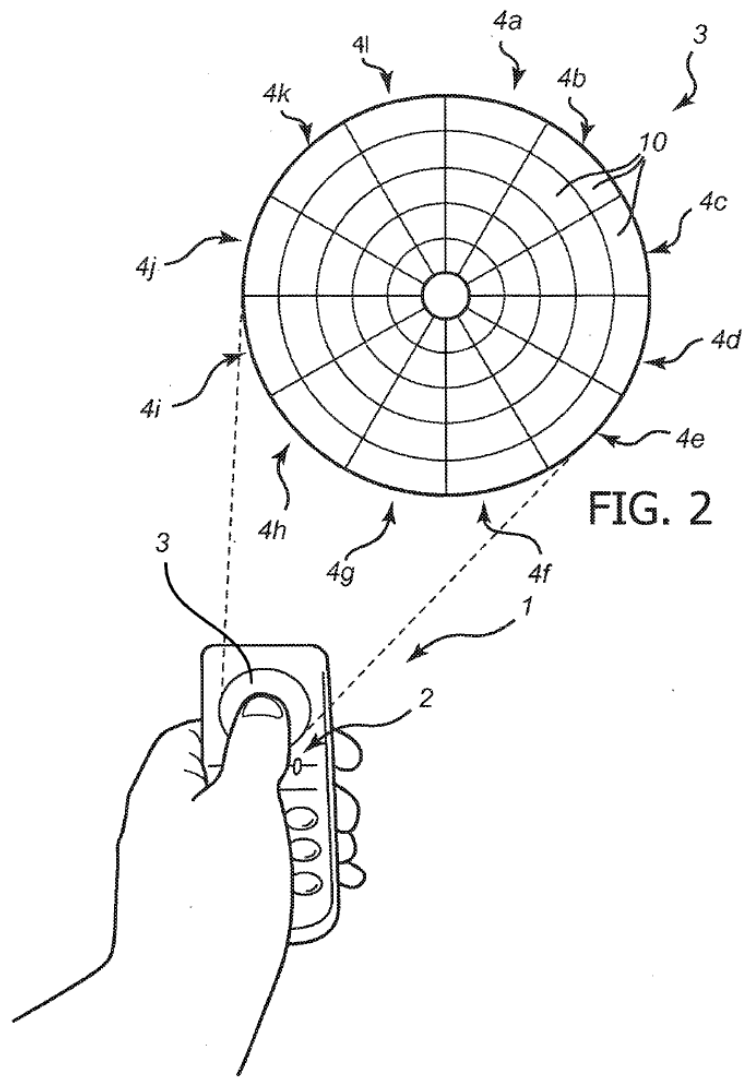


FIG. 1

FIG. 2

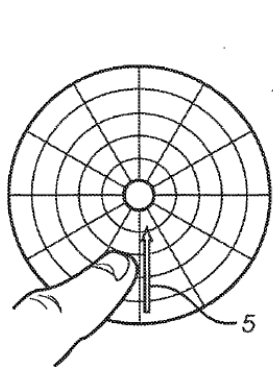


FIG. 3a

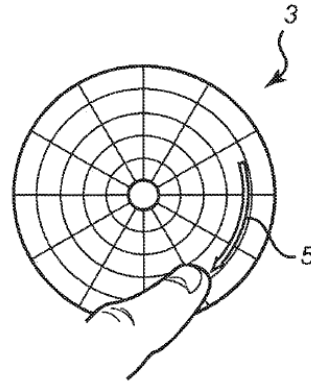


FIG. 3b

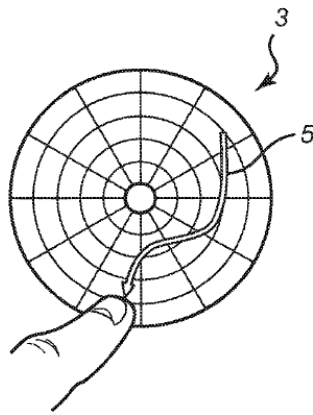


FIG. 3c

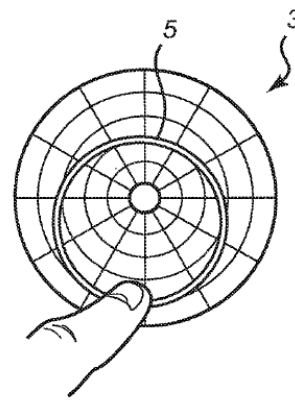


FIG. 3d

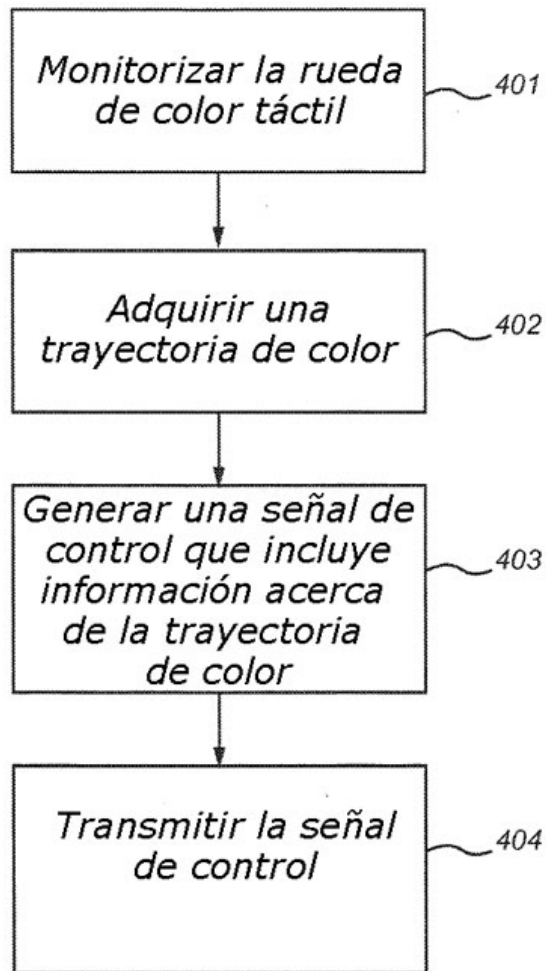


FIG. 4

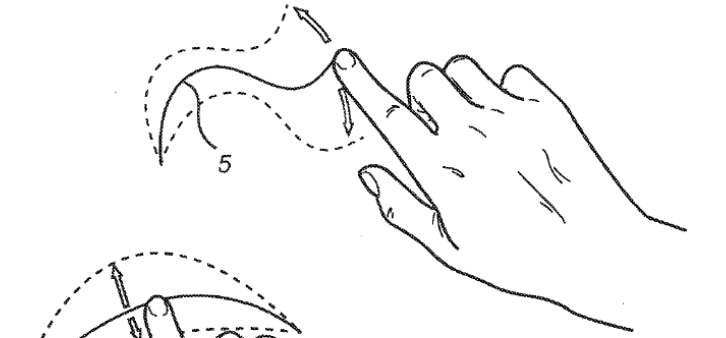


FIG. 5a

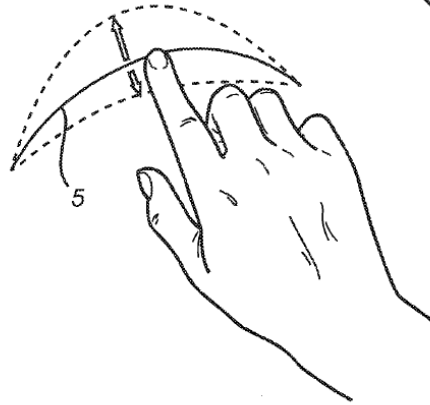


FIG. 5b

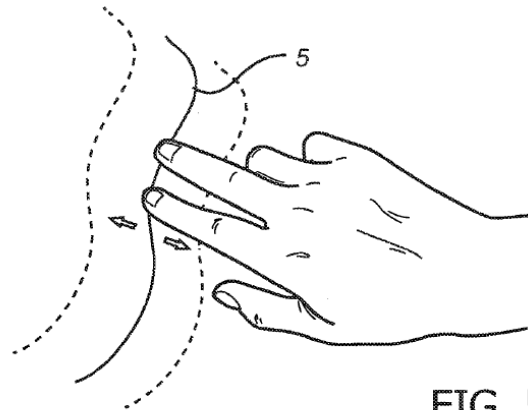


FIG. 5c

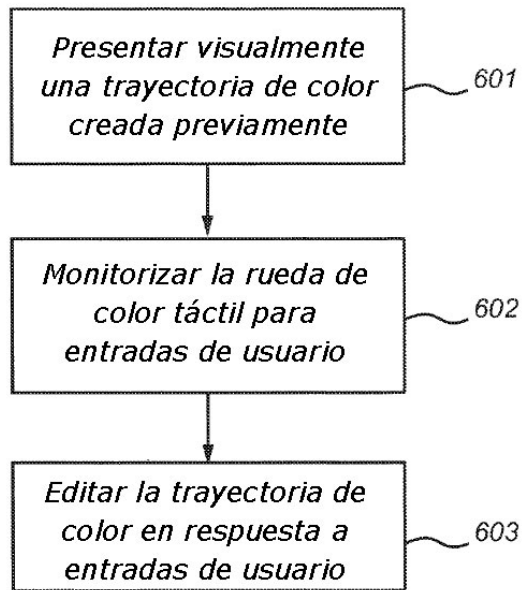


FIG. 6

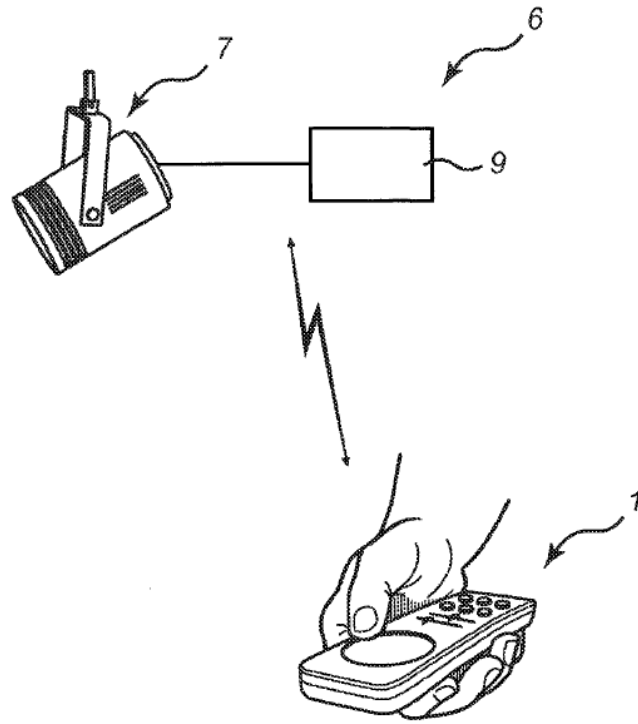


FIG. 7



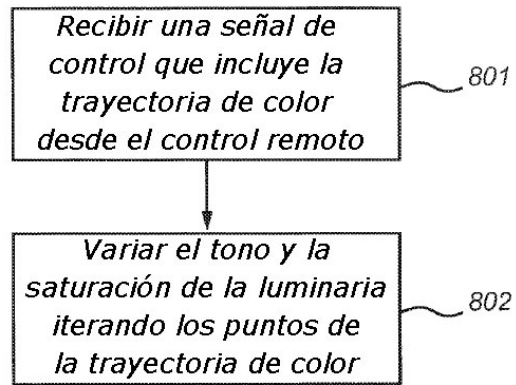


FIG. 8

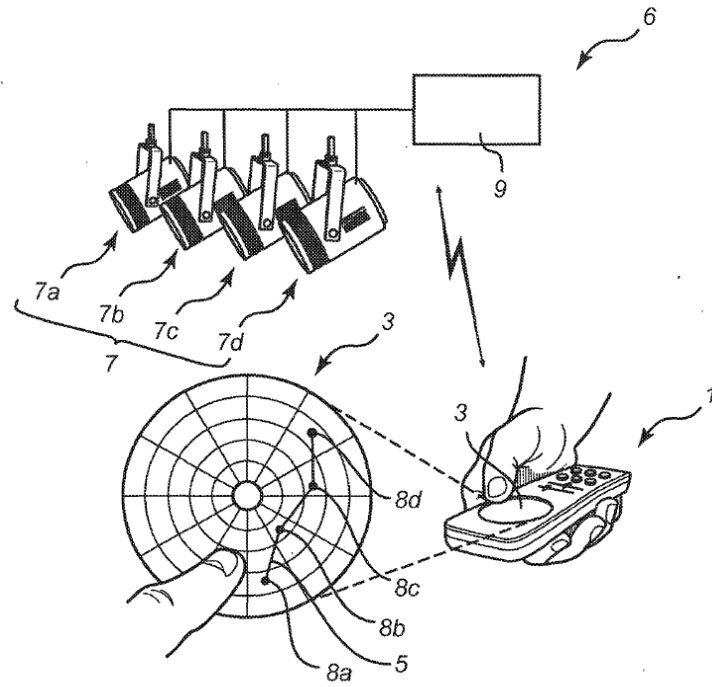


FIG. 9

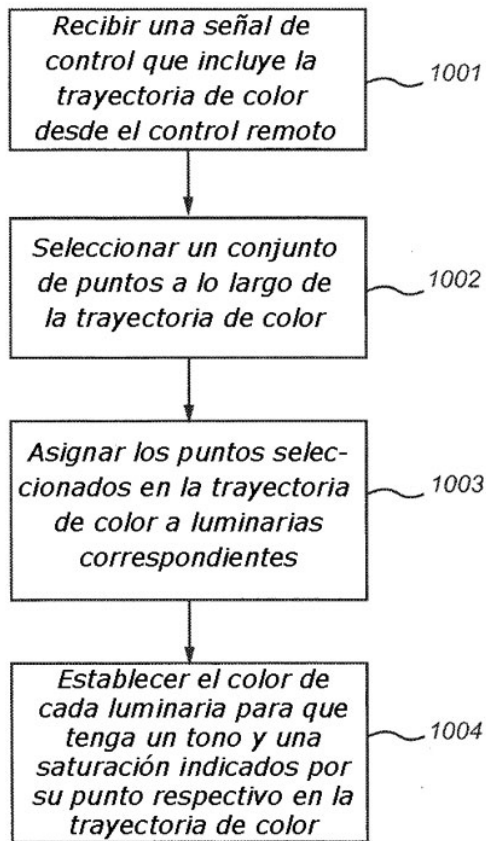


FIG. 10

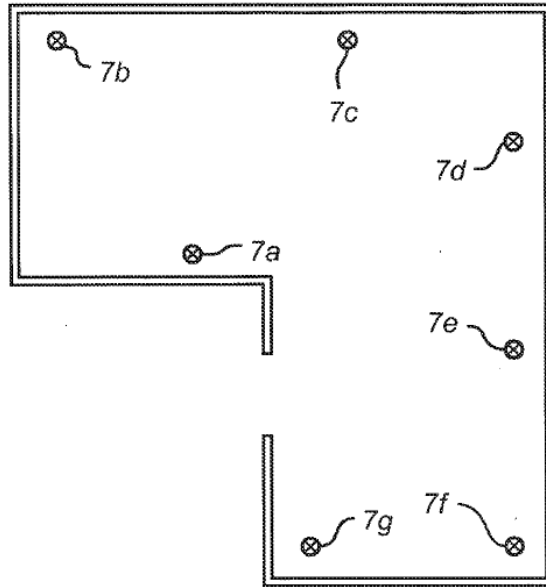


FIG. 11