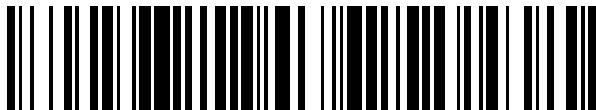


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 380 754**

(51) Int. Cl.:  
**H05B 37/02** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08751127 .5**

(96) Fecha de presentación: **05.05.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2147577**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

(54)

Título: **Método y sistema para controlar un sistema de iluminación**

(30)

Prioridad:  
**09.05.2007 EP 07107806**

(73) Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
GROENEWOUDSEWEG 1  
5621 BA EINDHOVEN, NL**

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.05.2012**

(72) Inventor/es:

**FERI, Lorenzo;  
SEKULOVSKI, Dragan;  
COLAK, Sel, B.;  
LINNARTZ, Johan, P., M., G.;  
DAMINK, Paulus, H., A. y  
GUAJARDO MERCHAN, Jorge**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.05.2012**

(74) Agente/Representante:

**Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 380 754 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

Método y sistema para controlar un sistema de iluminación.

### Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método y un sistema para controlar un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones de iluminación, y más particularmente a un método de puesta a punto de ubicación según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un sistema correspondiente según el preámbulo de la reivindicación 12.

### Antecedentes de la invención

El papel de control electrónico en aplicaciones de iluminación está creciendo rápidamente. El número de disposiciones de iluminación en un entorno está creciendo, especialmente con la introducción de iluminación mediante LED SSL (iluminación en estado sólido), y puede suponer cientos de disposiciones de iluminación en la misma sala. Esto abre la posibilidad de configuraciones de iluminación creativas, pero también la demanda de maneras fáciles de manejar de diseñar y controlar estos efectos de luz complejos. Como puede imaginarse, el control de cientos de disposiciones de iluminación para generar incluso la distribución de iluminación más sencilla resultará un asunto no trivial.

En una fase inicial la puesta a punto convencional, es decir asignar la relación entre cada disposición de iluminación y una unidad de control, en un entorno con cientos de disposiciones de iluminación puede resultar engorroso. La puesta a punto manual realizada por un trabajador que conecta cables desde las disposiciones de iluminación hasta un interruptor ya no es una opción.

Además, existe una necesidad de poner a punto la relación entre la contribución de cada disposición de iluminación y el efecto de luz obtenido en determinadas ubicaciones diana en la sala, puesta a punto que posteriormente en el presente documento se denomina puesta a punto de ubicación, que también se denomina luxissioning™ (de lux y puesta a punto).

En un sistema de la técnica anterior tal como se describe en la solicitud internacional WO 2006/111927, publicada el 26 de octubre de 2006, se proporciona un sistema de retroalimentación para controlar la emisión de luz de un sistema de iluminación que comprende una multitud de disposiciones de iluminación. Las disposiciones de iluminación en el sistema se modulan con un código de identificación y se controlan mediante un dispositivo de control principal. Además el sistema incluye un dispositivo de control de usuario. Midiendo la luz en diferentes posiciones, usando el dispositivo de control de usuario, y derivando las contribuciones de cada disposición de iluminación basándose en sus códigos de identificación individuales, y posteriormente transfiriendo datos de luz al control principal, el sistema crea una retroalimentación de los datos de luz producidos al dispositivo de control principal. El dispositivo de control principal ajusta entonces los datos de accionamiento a las disposiciones de iluminación basándose en los datos de luz de retroalimentación y entrada de usuario adicional. Con la ayuda de un programa informático el control principal determina la influencia o el efecto que tiene un cambio específico de los datos de accionamiento de control principal sobre los datos de luz derivados en la ubicación de medición. Por consiguiente el dispositivo de control principal aprende, *ad-hoc*, cómo obtener un efecto de luz deseado en una ubicación determinada. El sistema puede rastrear la posición del dispositivo de control de usuario y mover un efecto de luz inicial para seguir al control de usuario.

Como técnica anterior adicional, el documento WO98/05188 da a conocer un panel de control montado en la pared para controlar niveles de potencia suministrados a cargas eléctricas, tales como cargas de iluminación que definen zonas. El panel de control tiene un interruptor de selección de zona para desplazarse a través de múltiples zonas, para permitir usar una única unidad de control (que tiene un interruptor de ajuste de nivel de potencia y una visualización de nivel de potencia para una zona) en el panel de control para ajustar por separado el nivel de potencia para, y presentar visualmente por separado el nivel de potencia de, más de una zona. El panel de control puede controlar M multiplicado por N zonas, en las que N es el número de unidades de control en el panel de control, y en la que M representa el número de selecciones que pueden realizarse por el interruptor de selección de zona.

Es deseable proporcionar una solución alternativa que pueda realizar una puesta a punto de ubicación de las disposiciones de iluminación de múltiples disposiciones de iluminación en una sala y permita al sistema usar la información de puesta a punto de ubicación para controlar configuraciones de efecto de luz en la sala de una manera más directa.

### Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de puesta a punto de ubicación (y un método de configuración asociado) de un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones de iluminación, que proporciona una puesta a punto de ubicación que facilita posteriores configuraciones de efectos de luz.

Según un primer aspecto de la presente invención tal como se define en la reivindicación 1 se proporciona un

método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones de iluminación. El método comprende las etapas de:

- en al menos una posición iluminada:

- asignar a la posición una identificación de posición;

5 - medir la luz;

- derivar datos de luz asociados con cada una de las disposiciones de iluminación a partir de la luz medida;

- asociar los datos de luz con la identificación de posición;

- determinar datos de transferencia de luz basándose en los datos de luz y datos de accionamiento actuales para las disposiciones de iluminación; y

10 - almacenar una red de configuración de efectos de luz, que comprende los datos de transferencia de luz, para la posición.

El método proporciona una manera beneficiosa de realizar una puesta a punto de ubicación de una sala mapeando los datos de transferencia de varias disposiciones de iluminación asociadas con al menos una posición en la sala y almacenar los datos de transferencia para un uso posterior. La puesta a punto de ubicación proporciona información sobre cómo contribuye cada disposición de iluminación individual a la iluminación en una determinada posición en la sala. Además, la puesta a punto de ubicación proporciona datos de transferencia que son útiles posteriormente para fines de control/configuración.

20 La determinación de la contribución de cada disposición de iluminación en una ubicación determinada es de importancia fundamental con el fin de producir un determinado efecto de luz en una ubicación específica. En entornos complejos, que pueden poblararse con muchos objetos, algunas disposiciones de iluminación están bloqueadas o proporcionan una contribución parcial o nula en un área determinada. Efectos inesperados tales como bloqueo, sombras y reflejos se tienen fácilmente en cuenta mediante la presente invención. Mediante la puesta a punto de ubicación de la sala se evitan cálculos engorrosos que tienen en cuenta el trazado y las propiedades físicas del entorno.

25 Debe observarse que asignar a la posición una identificación de posición incluye, por ejemplo, recibir una identificación de posición de un usuario/operador, así como usar una identificación de posición por defecto, predeterminada o generada automáticamente.

30 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 2, la red de configuración de efectos de luz comprende además los datos de luz. Los datos de luz pueden ser sencillamente la potencia de luz (lux) detectada, pero puede incluir en vez de eso, o adicionalmente, información sobre contenido en color, intensidad de luz, etcétera, lo que proporciona detalles sobre cada disposición de iluminación y su contribución a la iluminación en una determinada posición. Dado que las disposiciones de iluminación se mapean individualmente, automáticamente se mapean diferencias en cualquier característica de las disposiciones de iluminación o entorno físico de las disposiciones de iluminación y se tienen en cuenta cuando se usa la red de configuración de efectos de 35 luz puesta a punto para controlar las disposiciones de iluminación.

35 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 3, la red de configuración de efectos de luz comprende además los datos de accionamiento actuales. Dado que se conocen los datos de accionamiento actuales para diferentes configuraciones de efectos de luz, es posible optimizar la iluminación con respecto, por ejemplo, a la potencia eléctrica aplicada.

40 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 4, los datos de transferencia de luz comprenden datos de atenuación. Los datos de atenuación de una disposición de iluminación para una determinada posición describen cómo se atenúa la luz transmitida de la disposición de iluminación cuando alcanza la posición. Por tanto una disposición de iluminación colocada lejos de la posición tendrá una atenuación mayor que una disposición de iluminación colocada cerca de la posición, siempre que la intensidad inicial de luz en cada 45 disposición de iluminación sea la misma. Por tanto, el mapeo de todas las disposiciones de iluminación para una posición proporciona información sobre cómo accionar las disposiciones de iluminación individuales para obtener una configuración de efectos de luz objetivo.

50 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 5, los datos de luz comprenden potencia de luz medida (lux), y los datos de accionamiento actuales comprenden potencia de luz transmitida (candela), lo que es favorable.

Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 6, la etapa de almacenar una red de configuración de efectos de luz comprende almacenar la red de configuración de efectos de luz en un dispositivo de control principal, que está dispuesto para controlar las disposiciones de iluminación. Cuando se recopila una gran cantidad de datos es favorable almacenar las redes de configuración de efectos de luz en un

dispositivo de control principal, que tiene una gran capacidad de almacenamiento y procesamiento para gestionar los datos. Dado que el dispositivo de control principal está dispuesto para controlar las disposiciones de iluminación, el acceso a las redes de configuración de efectos de luz almacenadas es más rápido cuando se almacenan en la propia unidad.

5 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 7, la etapa de almacenar una red de configuración de efectos de luz comprende almacenar la red de configuración de efectos de luz en un dispositivo de control de usuario, lo que es ventajoso cuando se realiza la puesta a punto de ubicación de sólo unas pocas posiciones en una sala y/o cuando se prefiere un dispositivo de control portátil.

10 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 8, el encendido de las disposiciones de iluminación comprende la etapa de (para cada posición) encender sólo una disposición de iluminación cada vez, mediante lo cual las etapas de medir la luz, derivar datos de luz y asociar los datos de luz con dicha identificación de posición se realizan para cada una de dichas disposiciones de iluminación. Esta realización se usa preferiblemente cuando el número de disposiciones de iluminación no es demasiado grande o cuando sólo se necesita realizar la puesta a punto de ubicación de unas pocas posiciones. Con esta realización la identificación de fuentes de luz en las disposiciones de iluminación puede por tanto resolverse manualmente.

15 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 9, cada disposición de iluminación está dotada de un código de identificación, y la etapa de derivar datos de luz comprende además identificar datos de luz de cada una de las disposiciones de iluminación basándose en los códigos de identificación. Por tanto, la identificación de cada disposición de iluminación se realiza automáticamente. El usuario puede simplemente encender todas las disposiciones de iluminación y mantener la unidad de control de usuario en la posición en la que va a realizarse la puesta a punto de ubicación. La operación para la puesta a punto de ubicación de cada posición usando esta realización no tardará más que algunos segundos. Usando códigos de identificación también se disminuye el riesgo de atribuir luz de fondo ambiental interferente a la contribución de una determinada disposición de iluminación.

20 25 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 10, el método comprende además la etapa de optimizar las emisiones de la disposición de iluminación con respecto al menos un parámetro comprendido en la red de configuración de efectos de luz almacenada, como por ejemplo una potencia de accionamiento total.

30 Según una realización de la presente invención tal como se define en la reivindicación 11, las disposiciones de iluminación se encienden para obtener un efecto de luz requerido en una ubicación determinada. Se almacena una red de configuración de efectos de luz individual para el efecto de luz requerido para su uso futuro.

35 Cuando se encienden las disposiciones de iluminación para tener un determinado efecto de luz, y se realiza la puesta a punto de ubicación de este efecto de luz, el efecto de luz se almacena y preferiblemente se le proporciona un nombre intuitivo, como identificación de posición, con el fin de tener una manera conveniente de usar los datos de puesta a punto de ubicación en un modo de control. Por tanto, un diseñador de efectos de luz profesional puede crear un efecto de luz solicitado y realizar su puesta a punto de ubicación, de modo que posteriormente un usuario no experto puede usar esos datos de puesta a punto de ubicación para obtener una configuración de luz profesional.

40 45 Se proporciona un dispositivo de usuario de configuración de efectos de luz para configurar efectos de luz producidos por una pluralidad de disposiciones de iluminación en una ubicación determinada usando datos de configuración de efectos de luz producidos según el primer aspecto de la presente invención. El dispositivo comprende medios para recibir dichos datos de configuración de efectos de luz, medios para determinar datos de accionamiento según la configuración de efectos de luz elegida, medios para transferir los datos de accionamiento a una unidad de accionamiento de las disposiciones de iluminación, y una interfaz de usuario que comprende medios para presentar visualmente datos de configuración de efectos de luz y una herramienta de selección para elegir una configuración de efectos de luz.

Dado que el dispositivo de usuario tiene acceso a ubicaciones puestas a punto, y por tanto datos de configuración de efectos de luz en los que a un efecto de luz determinado se le facilita un nombre intuitivo, el usuario puede seleccionar sencillamente un efecto de luz almacenado para determinadas posiciones y por tanto controlar de una manera fácil y elegante los efectos de iluminación en una sala.

50 55 El dispositivo de usuario puede comprender además medios para almacenar dichos datos de configuración de efectos de luz.

La herramienta de selección puede permitir cambiar al menos una característica de luz de cromaticidad, intensidad, tono, saturación y tamaño de punto.

La herramienta de selección puede permitir seleccionar una configuración de efectos de luz predeterminada derivada de los datos de configuración de efectos de luz.

El dispositivo puede presentarse visualmente en una pantalla interactiva en una pared o en un control remoto.

Se proporciona un método de configuración de efectos de luz para controlar disposiciones de iluminación de un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones de iluminación, según al menos una petición R que solicita un efecto de luz seleccionado en una posición seleccionada. El método comprende, para cada petición, las etapas de:

- 5 - recibir datos de petición que comprenden una identificación de posición y una configuración de efectos de luz objetivo asociada con la posición correspondiente a la identificación;
- obtener una red de configuración de efectos de luz inicial asociada que comprende datos de transferencia de luz de las disposiciones de iluminación para la posición;
- determinar, por medio de los datos de transferencia de luz, datos de accionamiento requeridos para las disposiciones de iluminación, para obtener la configuración de efectos de luz objetivo;
- 10 - ajustar datos de accionamiento actualmente aplicados de las disposiciones de iluminación según los datos de accionamiento requeridos.

Por tanto, un usuario puede controlar fácil y elegantemente cientos de disposiciones de iluminación seleccionando una o más posiciones y un efecto de luz deseado en cada posición. Según el método de la presente invención, los datos de luz requeridos se determinan entonces automáticamente, dejando al usuario no experto actuar como un diseñador de configuración de luz profesional sin saber realmente cómo controlar las disposiciones de iluminación individuales.

Los datos de transferencia de luz pueden comprender datos de atenuación. La etapa de determinar datos de accionamiento requeridos comprende las etapas de:

- 20 - derivar un vector de parámetros de atenuación para disposiciones de iluminación de 1 a  $n$  para la posición  $j$  a partir de la red de configuración de efectos de luz inicial según:  $a_j = [a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}]$
- derivar una potencia radiante requerida  $U_j$  para la luz en la posición  $j$  a partir de la configuración de efectos de luz objetivo;
- 25 - calcular una potencia radiante transmitida  $T_{ij}$  para cada disposición de iluminación  $i$  basándose en  $U_j$  y  $a_j$  para la luz en la posición  $j$ .

Los cálculos para una potencia radiante transmitida deseada usan por tanto ventajosamente parámetros de atenuación de cada disposición de iluminación para una posición a partir de datos de transferencia de luz sometidos previamente a puesta a punto de ubicación para determinar los datos de accionamiento requeridos necesarios para obtener la configuración de luz objetivo. Por tanto, independientemente del efecto de luz requerido, pueden determinarse los datos de accionamiento para obtener la configuración de luz objetivo ya que se conoce la atenuación entre cada disposición de iluminación y la posición requerida.

Las disposiciones de iluminación pueden emitir diferentes colores primarios, en los que el número de colores primarios es  $p$ , y en los que el número de disposiciones de iluminación de cada color primario es  $I_k$ , en los que dicha potencia radiante deseada  $U_j$  para la luz en la posición  $j$  es igual a la suma de las potencias radiantes de los  $p$

$$U_j = U_{1,j} + U_{2,j} + \dots + U_{p,j} = \sum_{k=1}^p U_{k,j},$$

- 35 colores primarios según:  $U_{1,j}, U_{2,j}, \dots, U_{p,j}$  para cada color primario se determinan realizando las etapas de:

- mapear el punto de color de dicho efecto de luz objetivo en un espacio de colores primarios de  $p$  dimensiones; y
- extraer del espacio de colores la cantidad requerida de potencia radiante  $U_{1,j}, U_{2,j}, \dots, U_{p,j}$  para cada color primario;

- 40 y en el que la etapa de calcular la potencia radiante transmitida se realiza para cada color primario, donde  $T_{ij} = T_{i^{(k)},j}$  para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, I_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$ . Por tanto es posible no sólo elegir diferentes intensidades de luz sino también diferentes colores para diferentes configuraciones de luz.

La etapa de calcular una potencia radiante transmitida  $T_{i^{(k)},j}$  para cada disposición de iluminación  $i^{(k)}$  en cada color primario  $k$  para una posición  $j$  puede realizarse según:

$$T_{i^{(k)},j} = \frac{1}{a_{i^{(k)},j}} U_{k,j} \frac{a_{i^{(k)},j}}{\sum_{m=1}^{l_k} a_{m,j}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

Donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación en el color primario  $k$ ,  $U_{k,j}$  es la potencia radiante requerida para el color primario  $k$  en una posición  $j$ , y  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ .

- 5 Los parámetros de atenuación se usan eficazmente para ponderar la potencia radiante transmitida requerida para cada disposición de iluminación.

Los datos de petición pueden comprender además un tamaño  $\gamma_j$  de un punto de luz para las disposiciones de iluminación en la posición  $j$ , lo que da como resultado cálculos más precisos de cómo obtener la configuración de efectos de luz objetivo.

- 10 La etapa de calcular una potencia radiante transmitida  $T_{i^{(k)},j}$  de cada disposición de iluminación  $i^{(k)}$  en cada color primario  $k$  para una posición  $j$  puede realizarse según:

$$T_{i^{(k)},j} = \frac{1}{a_{i^{(k)},j}} U_{k,j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{\gamma_j}}{\sum_{m=1}^{l_k} a_{m,j}^{\gamma_j}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación en el color primario  $k$ ,  $U_{k,j}$  es la potencia radiante requerida para el color primario  $k$  en una posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de

- 15 iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $\gamma_j \in [1, \inf)$ , y donde para  $\gamma_j = 1$ , todas las disposiciones de iluminación contribuyen de igual manera al efecto de luz objetivo, y cuando  $\gamma_j$  tiende a infinito, sólo se enciende la disposición de iluminación más próxima.

Controlando el parámetro para el tamaño de punto, el usuario puede crear configuraciones de efectos de luz más complejas.

- 20 El método puede comprender además las etapas de, para un número de petición de usuario  $R > 1$ :

calcular una potencia transmitida resultante  $\overline{T}_{i^{(k)}}$ , como promedio ponderado de la potencia radiante transmitida  $T_{i^{(k)},j}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  a la posición  $j$ , por medio de ajuste de mínimos cuadrados.

- 25 La potencia transmitida resultante  $\overline{T}_{i^{(k)}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para  $R$  peticiones puede calcularse según:

$$\overline{T}_{i^{(k)}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación para el color primario  $k$ ,  $T_{i^{(k)},j}$  es la potencia radiante transmitida de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  a la posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$  y  $R \in \{1, \dots, \inf\}$  es el número total de peticiones de usuario.

- 30 Cada uno de los efectos de luz puede dotarse de una prioridad particular  $p$  para una posición  $j$ , mediante lo cual un efecto de luz con una prioridad superior tendrá una contribución mayor a las configuraciones objetivo logradas que un efecto de luz con una prioridad inferior. Dado que se permite al usuario realizar más de una petición, cada una en

posiciones diferentes en una sala, pueden producirse varios requisitos en conflicto para la disposición de iluminación individual. Proporcionando a un efecto de luz una configuración de prioridad superior se trata este problema, y según el método de la presente invención, se pondera la contribución de cada disposición de iluminación a diferentes peticiones de efecto de luz según la configuración de prioridad de cada efecto de luz.

- 5 La potencia transmitida resultante  $\overline{T_{i^{(k)}}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario k para R peticiones puede calcularse según:

$$\overline{T_{i^{(k)}}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{\rho_j}}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}^{\rho_m}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación para el color primario  $k$ ,  $T_{i^{(k)},j}$  es la potencia radiante transmitida de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  a la posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}^{\rho_j}$  es la atenuación de

- 10 potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ ,  $R \in \{1, \dots, \inf\}$  es el número total de peticiones de usuario, y  $\rho_j \in [1, \inf)$  , indica la prioridad de un efecto de luz en la posición  $j$ .

Puede asignarse una red de prioridad global,  $w_q$ , para indicar una configuración de prioridad global para cada petición R.

La prioridad global puede ser una función del tiempo  $w_q(t)$ .

- 15 Puede asignarse una red de prioridad global,  $w_{q,j}$ , para indicar una configuración de prioridad global para cada posición  $j$ .

La red de prioridad global puede ser una función del tiempo  $w_{q,j}(t)$ .

La potencia transmitida resultante  $\overline{T_{i^{(k)}}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario k para R peticiones puede calcularse según:

$$\overline{T_{i^{(k)}}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j} \cdot z_j}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m} \cdot z_m}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

- 20 donde  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $z_j$  es un mapeo de dichas prioridades globales.

Se consideran las prioridades local y global, donde la potencia transmitida resultante  $\overline{T_{i^{(k)}}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario k para R peticiones puede calcularse según:

$$\overline{T_{i^{(k)}}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{\rho_j} \cdot z_j}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}^{\rho_m} \cdot z_m}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$

donde  $\rho_j \in [1, \inf)$  indica dicha prioridad local de la petición  $j$  y  $a_{i^{(k)},j}^{\rho_j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$  y  $z_j$  es un mapeo de dichas prioridades globales.

El derecho global puede asociarse con un usuario.

- 30 El método puede comprender además la etapa de converger suavemente desde una configuración de efectos de luz inicial hasta la configuración de efectos de luz objetivo. Por tanto, no se producen cambios abruptos de la configuración de luz cuando el usuario elige cambiar la configuración de luz de la sala. Por el contrario, se realiza un cambio agradable entre la configuración de efectos de luz inicial y la configuración de efectos de luz objetivo.

La etapa de converger suavemente puede realizarse

- definiendo la diferencia de potencia radiante transmitida para la configuración de efectos de luz inicial y la configuración de efectos de luz objetivo

- definiendo etapas intermedias de potencias radiantes transmitidas

5 - cambiando la configuración de efectos de luz mediante las etapas intermedias en los datos de accionamiento hasta que se obtiene la configuración de efectos de luz objetivo.

Las etapas intermedias pueden tener un tamaño de etapa máximo, que está relacionado con la percepción humana.

10 La al menos una petición de usuario R puede limitarse a un derecho de control de usuario particular que se proporciona mediante un mecanismo de control de acceso. Por tanto, a cada usuario autorizado se le asigna un derecho de usuario personal que describe la manera en la que se le permite al usuario hacer funcionar las configuraciones de efectos de luz en la sala.

El mecanismo de control de acceso puede basarse en criptografía de claves públicas.

15 El mecanismo de control de acceso puede basarse en criptografía de claves simétricas. Los métodos de configuración de derecho de usuario se basan en criptografía o bien de claves públicas o bien de claves simétricas para proporcionar un sistema seguro, que está protegido frente atacantes pasivos y activos que realizan operaciones no autorizadas.

La etapa de obtener dicha red de configuración de efectos de luz inicial asociada puede comprender además la etapa de realizar una puesta a punto de ubicación según la reivindicación 1.

20 La red de configuración de efectos de luz inicial asociada puede recuperarse a partir de datos almacenados en una puesta a punto de ubicación previamente realizada según la reivindicación 1.

25 Según otro aspecto de la presente invención tal como se define en la reivindicación 12, se proporciona un sistema de puesta a punto de ubicación que comprende varias disposiciones de iluminación, que comprende medios para accionar la emisión de luz de las disposiciones de iluminación mediante datos de accionamiento de iluminación, un dispositivo de control de usuario que comprende medios para asignar una identificación de posición a una posición actual del dispositivo de control de usuario, medios para medir datos de luz desde las disposiciones de iluminación, medios para transmitir los datos de luz e identificación de posición, un dispositivo de control principal que comprende medios para recibir datos de luz e identificación de posición desde el dispositivo de control de usuario, y medios para transmitir datos de accionamiento a las disposiciones de iluminación. El dispositivo de control principal comprende además medios para determinar datos de transferencia de luz asociados con la identificación de posición basándose en los datos de luz y datos de accionamiento actuales para las disposiciones de iluminación, y medios para almacenar una red de configuración de efectos de luz, que comprende los datos de transferencia de luz para la identificación de posición.

30 Según una realización del sistema de puesta a punto de ubicación tal como se define en la reivindicación 13, la red de configuración de efectos de luz comprende además los datos de luz.

35 Según una realización del sistema de puesta a punto de ubicación tal como se define en la reivindicación 14, la red de configuración de efectos de luz comprende además los datos de accionamiento actuales.

Según una realización del sistema de puesta a punto de ubicación tal como se define en la reivindicación 15, los datos de transferencia de luz comprenden datos de atenuación.

40 Según una realización del sistema de puesta a punto de ubicación tal como se define en la reivindicación 16, los datos de luz comprenden potencia de luz medida (lux), y los datos de accionamiento actuales comprenden potencia de luz transmitida (candela).

45 Se proporciona un sistema de control de efectos de luz que comprende varias disposiciones de iluminación, medios para accionar la emisión de luz de las disposiciones de iluminación mediante datos de accionamiento de iluminación, un dispositivo de control de usuario que comprende medios para recuperar al menos un conjunto de datos de petición, datos de petición que comprenden una configuración de efectos de luz objetivo seleccionada en una identificación de posición seleccionada, y medios para transmitir el al menos un conjunto de datos de petición, un dispositivo de control principal que comprende medios para recibir datos de petición desde el dispositivo de control de usuario, y medios para transmitir datos de accionamiento a las disposiciones de iluminación. El dispositivo de control principal comprende además medios para extraer una red de configuración de efectos de luz inicial asociada almacenada que comprende datos de transferencia de luz para las disposiciones de iluminación en la identificación de posición, medios para determinar, por medio de los datos de transferencia de luz, datos de accionamiento requeridos para las disposiciones de iluminación, para obtener la configuración de efectos de luz objetivo, y medios para ajustar datos de accionamiento actualmente aplicados de las disposiciones de iluminación según los datos de accionamiento requeridos.

Los medios para obtener una red de configuración de efectos de luz inicial asociada pueden disponerse para recuperar dicha red de configuración de efectos de luz inicial asociada desde dicho medio de almacenamiento.

Los medios para obtener una red de configuración de efectos de luz inicial asociada pueden disponerse además para realizar una puesta a punto de ubicación según la reivindicación 1, y así obtener una red de configuración de efectos de luz inicial asociada.

Los datos de transferencia de luz pueden comprender datos de atenuación, y en los que el dispositivo de control principal comprende además medios para derivar un vector de parámetros de atenuación para disposiciones de iluminación de 1 a  $n$  para la posición  $j$  a partir de la red de configuración de efectos de luz inicial según:  $a_j = [a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}]$ , y derivar una potencia radiante requerida  $U_j$  para la luz en la posición  $j$  a partir de la configuración de efectos de luz objetivo, y calcular una potencia radiante transmitida  $T_{ij}$  para cada disposición de iluminación  $i$  basándose en  $U_j$  para la luz en la posición  $j$ .

El cálculo de potencia radiante transmitida  $T_{ij}$  se realiza mediante un método de configuración de efectos de luz tal como se describió anteriormente.

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

### Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá la invención con más detalle y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra un dibujo esquemático de un sistema de iluminación según la presente invención;

la figura 2 muestra un diagrama de bloques de una realización de un sistema de puesta a punto de ubicación según un aspecto de la presente invención;

la figura 3 muestra un diagrama de bloques de otra realización de un sistema de puesta a punto de ubicación según la presente invención;

la figura 4 muestra un diagrama de bloques de una realización de un dispositivo de usuario de configuración de efectos de luz según la presente invención;

la figura 5 muestra un diagrama de bloques de una realización de un sistema de control de efectos de luz según la presente invención;

la figura 6 muestra un diagrama de flujo para una realización de un método de puesta a punto de ubicación según la presente invención;

la figura 7 muestra un dibujo esquemático para una realización de un método de control de efectos de luz en un sistema de iluminación según la presente invención;

la figura 8 muestra un dibujo esquemático para una realización de un método de control de efectos de luz en un sistema de iluminación según la presente invención.

### Descripción de realizaciones preferidas

La figura 1 muestra un dibujo esquemático de una realización de un sistema de iluminación según la presente invención. El sistema consiste en tres partes principales, concretamente disposiciones 100 de iluminación, una unidad 200 de control de usuario, y un dispositivo 300 de control principal. Las disposiciones 100 de iluminación están por ejemplo montadas en el techo de una sala. También pueden montarse por ejemplo en las paredes de la sala o en muebles o aparatos presentes en la sala. El dispositivo 300 de control principal está dispuesto para controlar las disposiciones 100 de iluminación, y para recibir datos 203 de la unidad 200 de control de usuario. Además el dispositivo 300 de control principal está dispuesto para almacenar y procesar datos. La comunicación entre las partes principales del sistema se basa preferiblemente en la comunicación inalámbrica, pero también puede basarse en comunicación por cables. El sistema de iluminación es útil para fines de puesta a punto de ubicación y produce datos relevantes para posterior control de la luz, es decir configuraciones de efectos de luz, permitiendo diferentes efectos de luz en la sala en diferentes momentos así como en diferentes posiciones de la sala.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, según una realización del sistema de puesta a punto de ubicación (o sistema luxissioning™), es decir el sistema de iluminación cuando se usa para realizar operaciones de puesta a punto de ubicación, las disposiciones 100 de iluminación están dispuestas para recibir datos 103 de accionamiento desde el dispositivo 300 de control principal mediante un enlace 350 de comunicación inalámbrica basado en ZigBee, que usa la norma IEEE 802.15.4. IEEE 802.15.4 es una norma para redes de área personal (PAN) de baja tasa de transmisión, La norma trata de baja tasa de transmisión de datos pero una vida de batería muy larga (meses o incluso años) y complejidad muy baja.

En la figura 2 sólo se muestra una disposición 100 de iluminación. Las disposiciones 100 de iluminación incluyen cada una varias fuentes 101 de luz, preferiblemente LED (diodos emisores de luz) blancos, o LED de colores, por ejemplo en conjuntos de colores primarios tales como RGB. Sin embargo como mínimo, cada disposición de iluminación tiene una única fuente de luz. Otros tipos de fuentes de luz son compatibles con la presente idea inventiva y se incluyen dentro del alcance de la invención. Las fuentes 101 de luz están dotadas de conjuntos 104 de circuitos de accionamiento, que están recibiendo los datos 103 de accionamiento. El accionamiento de las fuentes 101 de luz se realiza normalmente ajustando el nivel de potencia aplicada y el patrón de activación. En una realización según la presente invención cada disposición 100 de luz individual está dotada de un código 102 de identificación individual, por ejemplo modulando la tensión de accionamiento de cada disposición 100 de iluminación con una firma de accionamiento individual según maneras bien conocidas. La unidad 200 de control de usuario, que en esta realización se implementa en un asistente digital personal (PDA) para actuar como control remoto, está dispuesta para medir la luz 150 transmitida desde las disposiciones 100 de iluminación con un detector 201. La salida del detector 201 se denomina datos 203 de luz. Además la unidad 200 de control de usuario está dotada de medios para asignar una identificación 204 de posición, es decir una interfaz 202 de usuario tal como por ejemplo un teclado. Cada identificación 204 de posición es representativa de una posición particular en la sala. La unidad 200 de control de usuario está dispuesta con medios para transmitir datos 203 de luz e identificación 204 de posición a través de un enlace 250 de transmisión en una red de área local inalámbrica (WLAN).

El dispositivo 300 de control principal recibe los datos 203 de luz. El dispositivo de control principal está dotado de medios 301 de procesamiento, tales como una CPU, y medios 305 para almacenar datos, que se implementan como una base 305 de datos. En el dispositivo 300 de control principal se determinan datos de transferencia de luz basándose en los datos 203 de luz y los datos 103 de accionamiento actuales, es decir los datos de accionamiento que se proporcionan actualmente a las disposiciones 100 de iluminación. Los datos de transferencia de luz asociados con una identificación 204 de posición se almacenan como redes de configuración de efectos de luz en la base 305 de datos. El dispositivo 300 de control principal realiza las tareas de procesamiento según una implementación de programa informático de un método de puesta a punto de ubicación según la presente invención.

En una realización alternativa del sistema de puesta a punto de ubicación, tal como se muestra en la figura 3, la unidad 200 de control de usuario, una PDA, está dispuesta además para controlar las disposiciones 100 de iluminación cambiando sus ciclos de servicio a través de un enlace de conexión ZigBee. Por consiguiente, la unidad 200 de control de usuario puede cambiar la cantidad de luz emitida por las disposiciones 100 de iluminación cambiando los datos 206 de accionamiento actuales. Los datos de accionamiento se configuran mediante una entrada de usuario o se recuperan previamente de un dispositivo 300 de control principal. Además, la unidad 200 de control de usuario está dotada de medios 205 de procesamiento para determinar la contribución de luz de diferentes disposiciones de iluminación basándose en el código 102 de identificación, que se modula sobre la luz emitida por cada disposición 100 de iluminación. Los medios 205 de procesamiento también se usan para determinar los datos de transferencia de luz basándose en los datos 203 de luz, que se miden con el detector 201, y los datos 206 de accionamiento actuales. Los datos de transferencia de luz se asocian entonces a una identificación 204 de posición, que se introduce mediante la interfaz de 202 usuario. Los datos de transferencia de luz asociados a una identificación 204 de posición se transmiten al dispositivo 300 de control principal mediante una WLAN y entonces se almacenan como redes de configuración de efectos de luz en la base 305 de datos del dispositivo 300 de control principal. Los datos transmitidos contienen:

- la cadena alfanumérica para nombrar la posición y la configuración de efectos de luz,
- los códigos de identificación de las disposiciones de iluminación que se detectan (o un subconjunto de los mismos, por ejemplo sólo los códigos de identificación de las 3 más fuertes), los ciclos de servicio de LED para alcanzar la configuración de efectos de luz deseada.

El formato de la identificación de posición, configuración de efectos de luz, disposiciones de iluminación y ciclos de servicio almacenados es por ejemplo:

```
<identificación de posición, configuración de efectos de luz>,<número de identificación de disposición de iluminación 1><ciclo de servicio de luz roja> <ciclo de servicio de luz verde><ciclo de servicio de luz azul><ciclo de servicio de luz ámbar><identificación de posición, configuración de efectos de luz>,<número de identificación de disposición de iluminación 2><ciclo de servicio de luz roja> <ciclo de servicio de luz verde><ciclo de servicio de luz azul><ciclo de servicio de luz ámbar><número de identificación de disposición de iluminación 3><ciclo de servicio de luz roja> <ciclo de servicio de luz verde><ciclo de servicio de luz azul><ciclo de servicio de luz ámbar>.
```

Un ejemplo específico es:

"mesa de comedor, luz para brunch", "PHILIPS 10036745", "0,7" , "0,5" , "0,8" , "0,4", "PHILIPS 20026776", "0,6" , "0,5", "0,5" , "0,2", "PHILIPS 1008672", "0,6" , "0,5" , "0,4", "0,3".

El procedimiento se repite con diferentes configuraciones de luz y diferentes posiciones en la sala y cada conjunto se almacena tal como se mostró en el ejemplo anterior. Como otro ejemplo, puede haber una configuración para "mesa de comedor, luz de velas" almacenada con diferentes valores de ciclos de servicio. La acción de puesta a

punto de ubicación se termina con el almacenamiento de todas las configuraciones relevantes o requeridas para la sala en una base de datos.

La propia PDA 200 también puede controlar la elección de la posición y configuración de luz de manera remota usando los datos del dispositivo 300 de control principal mediante WLAN. Por ejemplo, durante el uso, la PDA puede pedir un conjunto de ciclos de servicio específicos de la base de datos especificando "nombre de posición" y "configuración de efectos de luz". Por tanto, la interfaz 306 de usuario interactiva permite la entrada de petición de usuario con respecto a ajustes o efectos de luz requeridos de efectos de luz actuales.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona una configuración de dispositivo 700 de usuario de efectos de luz para configurar la iluminación, es decir efectos de luz, de ubicaciones puestas a punto según la presente invención, tal como se muestra en la figura 4. El dispositivo 700 de usuario de efectos de luz se realiza preferiblemente con una PDA o un control remoto, y puede configurarse preferiblemente en una realización alternativa dentro de la misma unidad de PDA tal como se describió anteriormente para fines de puesta a punto, es decir el control 200 de usuario en las figuras 1 a 3 o el control 500 de usuario en la figura 5. El dispositivo de usuario de efectos de luz está dotado de una interfaz 306 de usuario interactiva, que está dispuesta con medios 720 para presentar visualmente datos de configuración de efectos de luz, por ejemplo una visualización de LCD, y una herramienta 730 de selección para elegir una configuración de efectos de luz. En la figura 4 la realización muestra una herramienta 730 de selección que soporta realizar cambios de las configuraciones de efectos de luz en ubicaciones que se presentan en la lista presentada en la visualización 720 de LCD. La herramienta 730 de selección está dispuesta con un botón de alimentación (encendido/apagado), botones para disminuir o aumentar la iluminación (-/+), y botones para cambiar el contenido de color del efecto de luz para cada ubicación. El dispositivo 700 de usuario de configuración de efectos de luz está dispuesto además con medios para recibir datos de configuración de luz: un receptor 710, medios para determinar datos de accionamiento según la configuración de efectos de luz elegida: medios 740 de procesamiento, medios para transferir los datos de accionamiento a una unidad de accionamiento de las disposiciones de iluminación: transmisor 750. El dispositivo 700 está dispuesto para presentar identificación de posición, es decir los nombres de las posiciones puestas a punto según se facilitan por el usuario durante la puesta a punto de ubicación en la visualización de LCD. Siempre que se activan las herramientas 730 de selección asociadas con uno de esos nombres, esa posición se iluminará según la configuración de efectos de luz que se deriva basándose en los datos de transferencia para esa posición y la petición realizada en la herramienta 730 de selección. En la figura 4 la visualización muestra tres posiciones en la sala, que se han puesto a punto previamente: mi silla, mesa de comedor y mesa principal. El usuario puede encender o apagar el efecto de luz, ajustar el nivel de iluminación (-/+) y el contenido de color del efecto de luz (frío/cálido) pulsando simplemente una tecla de flecha dedicada. Esta manera de designar la interfaz de usuario se muestra meramente como un ejemplo y no debe considerarse que limita el alcance de la invención. Como ejemplo, la visualización puede mostrar los nombres de varios efectos de luz previamente sometidos a puesta a punto de ubicación para una determinada ubicación como la interfaz 306 de usuario en la figura 3. Las herramientas 730 de selección pueden comprender botones para elegir efectos de luz previamente sometidos a puesta a punto de ubicación, o para cambiar la cromáticaidad, intensidad, tono, saturación o tamaño de punto de la luz en una ubicación. Muchas otras combinaciones son posibles y no se encuentran fuera del propósito y alcance de la presente invención.

El dispositivo 700 de usuario está dispuesto además con medios para almacenar datos 760 de configuración de efectos de luz, almacén desde el cual el dispositivo de usuario puede obtener datos de transferencia para determinar datos de accionamiento para transmitir a una unidad 104 de accionamiento de las disposiciones de iluminación. En una realización alternativa el dispositivo de usuario está dispuesto de tal manera que permite que tenga lugar una puesta a punto en tiempo real cuando el usuario configura un efecto de luz, es decir el dispositivo está preferiblemente integrado con un dispositivo 200 de usuario de puesta a punto. En una realización alternativa el dispositivo 700 de usuario está dispuesto en el dispositivo de control principal. Aún en otra realización alternativa el dispositivo 700 de usuario está dispuesto en la pared.

Una realización de un sistema de control de efectos de luz según la presente invención, tal como se muestra en la figura 5, consiste en varias disposiciones 400 de iluminación, que están dispuestas para recibir datos 403 de accionamiento de un dispositivo 600 de control principal a través de un enlace 650 de comunicación inalámbrica basándose en ZigBee, y una unidad 500 de control de usuario, por ejemplo una PDA, que está dotada de medios para recibir datos de petición, es decir una interfaz 502 de usuario como por ejemplo un teclado numérico o menú de ventana. A través de la interfaz 502 de usuario el usuario puede realizar una o más peticiones R para un determinado efecto de luz en una determinada posición en la sala, es decir una configuración de efectos de luz objetivo. La petición, que incluye datos 503 de efectos de luz objetivo seleccionados y la identificación 504 de posición seleccionada, se transmite al dispositivo 600 de control principal, a través de una WLAN 550. El dispositivo 600 de control principal comprende medios para extraer una red de configuración de efectos de luz inicial asociada almacenada que comprende datos de transferencia para las disposiciones 400 de iluminación en la identificación 504 de posición, es decir el dispositivo 600 de control principal extrae datos de configuración de efectos de luz previamente puestos a punto en forma de datos de transferencia de luz asociados con la identificación 504 de posición, que en esta realización están almacenados en una base 605 de datos en el dispositivo 600 de control

principal. El dispositivo 600 de control principal está dotado además de medios 601 de procesamiento para determinar, por medio de los datos de petición y los datos de transferencia de luz, datos 403 de accionamiento requeridos para dichas disposiciones de iluminación, para obtener la configuración de efectos de luz objetivo. La unidad 600 de control principal comprende además medios para ajustar datos 403 de accionamiento actualmente aplicados a las disposiciones 400 de iluminación según los datos de accionamiento requeridos. El dispositivo 600 de control principal realiza las tareas de procesamiento según una implementación de programa informático de un método de control de efectos de luz según la presente invención.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo para un método de puesta a punto de ubicación según una realización de la presente invención. El método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones de iluminación, comprende etapas tal como se describen a continuación con referencia a las figuras 6 y 7.

Cuando debe ponerse a punto una nueva instalación de iluminación, en una sala en un nuevo edificio, todas las disposiciones 100 de iluminación se encienden en primer lugar preferiblemente (etapa 601) con los mismos datos de accionamiento. Entonces un usuario decide posiciones adecuadas, POS1 a POS4, para poner a punto, tales como por ejemplo espacios de trabajo en una oficina. Para cada posición el usuario asigna entonces a la posición una identificación de posición (etapa 602), por ejemplo "espacio de trabajo 1", "espacio de trabajo 2". Entonces se mide la contribución de luz desde cada disposición 100 de iluminación en la posición (etapa 603), preferiblemente por medio de un detector para luz procedente de todas las direcciones. El detector está preferiblemente conectado a una unidad 200 de control de usuario, por ejemplo una PDA adaptada para la puesta a punto de ubicación de luz, tal como una cualquiera de las unidades de control de usuario descritas anteriormente. Entonces se procesan los datos, preferiblemente tras transferirse desde la PDA 200 hasta un dispositivo 300 de control principal, por ejemplo el ordenador que controla las disposiciones de iluminación, derivando datos de luz asociados con cada una de las disposiciones de iluminación a partir de la luz medida (etapa 604). Los datos de luz se asocian con la identificación de posición (etapa 605) y, basándose en los datos de luz y datos de accionamiento actuales para las disposiciones 100 de iluminación, se determinan datos de transferencia de luz (etapa 606). Posteriormente los datos de transferencia de luz se almacenan en una red de configuración de efectos de luz para la identificación de posición (etapa 607).

En una realización medir cada contribución independiente se realiza mediante calibración en sala oscura, es decir para cada posición sólo se enciende y se mide una disposición de iluminación cada vez.

En otra realización, las disposiciones de iluminación están dotadas cada una de un código de identificación, y la etapa de derivar datos de luz comprende además identificar datos de luz de cada una de las disposiciones de iluminación basándose en el código de identificación.

En diferentes realizaciones la red de configuración de efectos de luz comprende además dichos datos de luz, y/o datos de accionamiento actuales, y/o datos de atenuación. Los datos de luz comprenden potencia de luz medida, y en los que los datos de accionamiento actuales comprenden potencia de luz transmitida. Según una realización el almacenamiento de la red de configuración de efectos de luz se realiza en el dispositivo de control principal. En otra realización la red de configuración de efectos de luz se almacena en la unidad de control de usuario, que está dotada de memoria apropiada. En ese caso, la unidad de control está dotada adicionalmente de medios de procesamiento para determinar los datos de transferencia de luz y recuperar datos de accionamiento.

En una realización alternativa del método de puesta a punto de ubicación, se realiza otro tipo de puesta a punto de ubicación según la siguiente descripción. En vez de aplicar los mismos datos de accionamiento a las disposiciones de iluminación el usuario, que en este caso puede ser un diseñador de luz con habilidad para crear efectos de luz, crea efectos de luz en una posición, dotándolos de nombres, por ejemplo "luz de trabajo", "luz de atardecer", etcétera. El sistema de puesta a punto de ubicación almacena entonces vectores de configuración de efectos de luz asociados con un determinado efecto de luz. El usuario final no experto del sistema de iluminación puede entonces posteriormente usar la configuración de efectos de luz puesta a punto para reproducir configuraciones de "luz de trabajo" o configuraciones de "luz de atardecer".

Cuando se usan los vectores de configuración de efectos de luz puestos a punto en el uso diario, se usa un método de configuración de efectos de luz para controlar disposiciones de iluminación de un sistema de iluminación según la presente invención. El método puede usarse cuando un usuario realiza al menos una petición R, petición que comprende un efecto de luz seleccionado en una posición seleccionada.

En una realización del método de configuración de efectos de luz según la presente invención las características del efecto de luz que pueden configurarse son:

- cromaticidad e intensidad (usando una descripción XYZ o equivalente), tamaño, y punto de la luz

55 *Ubicación/prioridad de requisito*

La ubicación/prioridad de requisito es válida en el caso de múltiples peticiones. La petición se realiza en una unidad 500 de control de usuario del sistema de iluminación que incorpora una interfaz 502 de usuario. Pueden usarse

5 diferentes interfaces de usuario para realizar esto, por ejemplo un mapa de cromaticidad (x,y) junto con una herramienta para definir una intensidad objetivo, o teclas de flecha. Otras funcionalidades están presentes en la unidad 500 de control de usuario para definir otras características tales como tamaño del punto de luz y la prioridad para una determinada petición. Configurar la prioridad de una determinada petición se vuelve necesario siempre que un usuario pretenda generar diferentes efectos de luz en ubicaciones vecinas. En ese caso, las mismas disposiciones 400 de iluminación contribuyen a diferentes efectos de luz y la configuración de prioridad permite al presente método decidir qué contribución debe proporcionar cualquier disposición 400 de iluminación para un determinado efecto de luz. La ubicación objetivo para el efecto de luz se elige simplemente eligiendo una posición previamente puesta a punto.

10 El método se realiza preferiblemente por un programa informático, que se ejecuta en el dispositivo 600 de control principal, controlando las disposiciones de iluminación (o en la unidad de control de usuario si está dotada de potencia informática apropiada y medios para controlar las disposiciones de iluminación) en las etapas de:

- recibir los datos de petición que comprenden una identificación de posición y una configuración de efectos de luz objetivo asociada con la posición desde la unidad de control de usuario;

15 - extraer una red de configuración de efectos de luz inicial asociada almacenada que comprende datos de transferencia de luz para dichas disposiciones de iluminación en la posición;

- determinar, por medio de los datos de transferencia de luz, datos de accionamiento requeridos para la disposición de iluminación, para obtener la configuración de efectos de luz objetivo; y

20 - ajustar datos de accionamiento actualmente aplicados de las disposiciones de iluminación según los datos de accionamiento requeridos.

Los datos de transferencia de luz comprenden datos de atenuación, y la etapa de determinar datos de accionamiento requeridos comprende además las etapas de:

- derivar un vector de parámetros de atenuación para disposiciones de iluminación de 1 a  $n$  para la posición  $j$  a partir de dicha red de configuración de efectos de luz inicial según:  $a_j = [a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}]$ ;

25 - derivar una potencia radiante requerida  $U_j$  para la luz en la posición  $j$  a partir de dicha configuración de efectos de luz objetivo; y

- calcular una potencia radiante transmitida  $T_{i,j}$  para cada disposición de iluminación  $i$  basándose en  $U_j$  para la luz en la posición  $j$ .

30 Debe observarse que el parámetro de la cantidad de potencia radiante  $U_j$ , que se obtiene a partir del flujo luminoso, tras corregir para la percepción humana, y que debe entregarse para cada color primario en la posición objetivo con el fin de proporcionar el efecto de luz requerido, está preferiblemente constituido por un vector para los cuatro colores primarios, por ejemplo RGB que proporciona  $[U_R, U_G, U_B]$ . Cada color primario se procesa independientemente, y para simplicidad en la ecuación 1 a continuación se indica mediante  $U$  la potencia radiante requerida para un color primario arbitrario y mediante  $l$  el número de disposiciones de iluminación instaladas para ese color primario.

35 La etapa de calcular una potencia radiante transmitida  $T_{i,j}$  para cada disposición de iluminación  $i$  de un color primario para una posición  $j$  viene dada según:

$$T_{i,j} = \frac{1}{a_{i,j}} U_j \sum_{m=1}^l a_{mj} \quad \text{para } i \in \{1, \dots, l\} \quad \text{Ec. 1}$$

40 Donde  $l$  es el número total de disposiciones de iluminación, y  $U_j$  es la potencia radiante requerida para una posición  $j$ .

45 Se considera un sistema de iluminación según la presente invención que comprende una pluralidad de disposiciones de iluminación que comprenden fuentes de rojo, verde y azul, que están disponibles en el techo. Un usuario en una determinada posición  $j$  realiza una petición de efecto de luz de "luz amarilla". Con el fin de determinar las potencias radiantes requeridas de rojo, verde y azul necesarias para proporcionar luz amarilla para una posición  $j$ , como primera operación el sistema mapeará el punto de color amarillo en el espacio de color RGB. Esta operación dirá al sistema cuál es la cantidad requerida de flujo radiante rojo  $U_R$ , flujo radiante verde  $U_G$ , y flujo radiante azul  $U_B$ . En este caso sencillo, evidentemente,  $U_B=0$  mientras que  $U_R$  y  $U_G$  serán más o menos iguales (mezclando rojo y verde se obtiene amarillo). Los valores exactos de  $U_R$  y  $U_G$  dependerán de la intensidad requerida. En segundo lugar, una

vez que se dispone de esta información, el sistema determinará la contribución de luz roja, es decir potencia radiante transmitida desde cada bombilla roja disponible por medio de la ecuación 1 y usando  $U_R$ . Entonces, por medio de la misma ecuación y usando  $U_G$ , el sistema determinará la contribución de cada bombilla verde disponible. En el caso de azul, la ecuación 1 proporcionará cero como resultado para todas las bombillas azules ya que la luz azul requerida en la ubicación objetivo es nula. Este es el procedimiento que sigue el sistema.

En un caso similar, comenzando desde un sistema de iluminación que comprende rojo, verde, azul, ámbar, un mapeado similar al descrito anteriormente conducirá a  $U_R$ ,  $U_G$ ,  $U_B$ ,  $U_A$ . Entonces, aplicando cuatro veces la ecuación 1, se determinarán las potencias radiantes transmitidas requeridas que deben proceder de bombillas rojas, verdes, azules, ámbar.

- 10 En resumen, dado un sistema que incorpora disposiciones de iluminación con  $p$  colores primarios, por ejemplo dos o más de rojo, verde, azul, ámbar, cian, magenta..., para una posición  $j$  el sistema mapeará en primer lugar el punto de color requerido en este espacio de color de  $p$  dimensiones, determinando así  $U_{k,j}$  para  $k \in \{1, \dots, p\}$ . Cada  $U_{k,j}$  se introducirá para la ecuación 1 y para cada disposición de luz puede calcularse la potencia radiante transmitida  $T_{i,j}$  como  $T_{i^{(k)},j}$  según:

$$T_{i^{(k)},j} = \frac{1}{a_{i^{(k)},j}} U_{k,j} \frac{a_{i^{(k)},j}}{\sum_{m=1}^{l_k} a_{m,j}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$  Ec. 2

donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación para un color primario  $k$ ,  $U_{k,j}$  es la potencia radiante requerida de un color primario  $k$  para una posición  $j$ ,  $i^{(k)}$  es una disposición de iluminación de color primario  $k$ , y  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ .

- 20 Preferiblemente, los datos introducidos comprenden además un tamaño de un punto de luz  $\gamma_j$  para dichas disposiciones de iluminación en dicha posición. La etapa de calcular una potencia radiante transmitida  $T_{i^{(k)},j}$  de cada disposición de iluminación  $i^{(k)}$  en cada color primario  $k$  para una posición  $j$  viene dada según:

$$T_{i^{(k)},j} = \frac{1}{a_{i^{(k)},j}} U_{k,j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{\gamma_j}}{\sum_{m=1}^{l_k} a_{m,j}^{\gamma_j}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$  Ec. 3

- donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación en color primario  $k$ ,  $U_{k,j}$  es la potencia radiante requerida para el color primario  $k$  en una posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $\gamma_j \in [1, \inf)$ , y donde para  $\gamma_j = 1$ , todas las disposiciones de iluminación contribuyen de igual manera al efecto de luz objetivo, y cuando  $\gamma_j$  tiende a infinito, sólo se enciende la disposición de iluminación más próxima.

Dadas  $R \in \{1, \dots, \inf\}$  peticiones, para un número de petición de usuario  $R > 1$  el método comprende además las etapas de:

- 30 - calcular una potencia transmitida resultante  $\overline{T_{i^{(k)}}}$ , como promedio ponderado de la potencia radiante transmitida  $T_{i^{(k)},j}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para la posición  $j$ , por medio de ajuste de mínimos cuadrados.

La potencia transmitida resultante  $\overline{T_{i^{(k)}}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para  $R$  peticiones se calcula según:

$$\overline{T_{i^{(k)}}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}}$$

para  $i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\}$  y  $k \in \{1, \dots, p\}$  Ec. 4

donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación para el color primario  $k$ ,  $T_{i^{(k)},j}$  es la potencia radiante transmitida de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  a la posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $R \in \{1, \dots, \text{inf}\}$  es el número total de peticiones de usuario.

- 5 Cuando se determinan las potencias transmitidas corregidas  $\overline{T}_{i^{(k)}}$  para todas las disposiciones de iluminación se prefiere que se logre una convergencia temporal suave desde la configuración de efectos de luz inicial hasta dicha configuración de efectos de luz objetivo. Esto se garantiza mediante las etapas adicionales de:
- definir la diferencia de potencia radiante transmitida para dicha configuración de efectos de luz inicial hasta dicha configuración de efectos de luz objetivo;
- 10 - definir etapas intermedias de potencias radiantes transmitidas; y
- cambiar la configuración de efectos de luz mediante dichas etapas intermedias hasta que se obtiene la configuración de efectos de luz objetivo.

Las etapas intermedias tienen un tamaño de etapa máximo, que está preferiblemente relacionado con la percepción humana.

15 *Prioridades locales y globales*

Dado que se permiten muchas peticiones y usuarios para un sistema, y las disposiciones de iluminación no pueden considerarse independientes entre sí, se introduce el concepto de prioridades en el concepto de la invención. Las prioridades pueden ser locales o globales.

- 20 Como ejemplo de derechos locales pueden proporcionarse a efectos de iluminación diferentes prioridades en diferentes ubicaciones, tal como se describirá a continuación en el presente documento:
- A cada uno de los efectos de luz se le proporciona una prioridad local particular  $p$  para una posición  $j$ , mediante la cual un efecto de luz con una prioridad superior tendrá una contribución mayor a las configuraciones objetivo logradas en una posición que un efecto de luz con una prioridad inferior.

Entonces se calcula la potencia transmitida resultante  $\overline{T}_{i^{(k)}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para  $R$  peticiones según:

$$\overline{T}_{i^{(k)}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{p_j}}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}^{p_j}} \quad \text{para } i^{(k)} \in \{1, \dots, l\} \text{ y } k \in \{1, \dots, p\} \quad \text{Ec. 5}$$

- donde  $l_k$  es el número total de disposiciones de iluminación para el color primario  $k$ ,  $T_{i^{(k)},j}$  es la potencia radiante transmitida de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  a la posición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ ,  $R \in \{1, \dots, \text{inf}\}$  es el número total de peticiones de usuario, y  $p_j \in [1, \text{inf}]$  indica la prioridad de un efecto de luz en la posición  $j$ .

Como ejemplo de derechos globales, los escenarios 1 y 2 a continuación describen derechos de usuario. Sin embargo, derechos globales pueden incluir otros derechos específicos como por ejemplo un derecho global para encender todas las disposiciones de iluminación si hay una alarma de incendio, o cualquier otra alarma, a lo que se le proporcionará la mayor prioridad en el sistema de iluminación.

- 35 Debe observarse que el método puede generar efectos de luz, y añadirlos a otros efectos de luz ya en acción. Por ejemplo, un usuario puede configurar un determinado efecto de luz en una posición determinada, POS1 en la figura 8, y observar el efecto de luz resultante. Las características de este efecto de luz pueden modificarse, mediante la interfaz 306 de usuario, hasta que el usuario está satisfecho con el resultado. Entonces el usuario puede solicitar otro efecto de luz en una posición diferente, POS2 en la figura 8. El método proporcionará los dos efectos de luz eligiendo la solución óptima para las potencias radiantes transmitidas. Esta operación puede continuar hasta que se genera el conjunto completo de efectos de luz. En este punto las condiciones de iluminación permanecen inalteradas hasta que el usuario decide añadir uno o más efectos de luz o eliminar uno o más efectos de luz que se han generado previamente.

El método de configuración de efectos de luz tal como se describió anteriormente permite a un usuario genérico crear efectos de luz arbitrarios pero no hace ninguna distinción basándose en la identidad del usuario que configura la luz. Por tanto, todas las peticiones que llegan al sistema se procesan y elaboran de la misma manera sin tener en cuenta si el usuario está autorizado o no para una determinada operación. Esto significa que un usuario no autorizado que ha accedido accidentalmente a la unidad de control de usuario puede modificar las condiciones de luz y alterar la integridad de las configuraciones de efectos de luz. Esto también puede conducir a molestias cuando dos usuarios realizan peticiones en conflicto y uno de ellos tiene una autoridad mayor en configuraciones de efectos de luz. Según una realización del método de configuración de efectos de luz se emplean restricciones de derechos de usuario para controlar las configuraciones de efectos de luz. Se asignan los derechos de usuario a usuarios autorizados por el administrador de sistema durante una fase de inicialización. Entonces, se recopilan los derechos de usuario en una tabla de consulta que se almacena en una memoria. Cada usuario se identifica con una identificación de usuario y corresponde a una fila o columna en la tabla de consulta. Dependiendo del escenario, los derechos de usuario para cada usuario entran en forma de un vector de uno o más elementos.

Con el fin de mostrar a modo de ejemplo adicionalmente el uso de derechos de usuario a continuación se describirán dos escenarios diferentes.

#### Escenario 1

En este escenario, un usuario genera efectos de luz por medio de un dispositivo de interfaz de usuario. En este caso, el administrador de sistema asigna a cada usuario un derecho de usuario que es válido en todo el entorno. En particular,  $w_q \in [0, 1]$  indica el derecho del usuario  $q$  para generar un efecto de luz en cualquier posición del entorno. Un valor  $w_q = 1$  indica que el usuario  $q$  tiene el derecho completo para cambiar las configuraciones de luz y todas sus peticiones se tratarán por el sistema según el nivel de prioridad. Un valor  $w_q$  inferior a 1 pero superior a 0 indica que el usuario no tiene derechos completos y que, en caso de peticiones en conflicto, sus peticiones se satisfarán según la prioridad de petición (las peticiones con mayor prioridad tendrán mayor precedencia con respecto a aquellas con menor prioridad). Finalmente, un valor  $w_q = 0$  indica que ninguna petición del usuario generará ningún efecto en la atmósfera de luz. Obsérvese que los usuarios no autorizados tienen un derecho de usuario nulo por defecto.

Los derechos de usuario también pueden ser una función del tiempo  $w_q(t)$ . De esta manera, es posible poner limitaciones de tiempo sobre las operaciones o más generalmente variar el permiso concedido a un usuario durante el día.

Además, los derechos de usuario pueden depender de las fuentes de luz presentes en la configuración  $w_{q,l}$ . Esto puede proporcionar al administrador la libertad para asignar diferentes pesos a diferentes fuentes de luz. Un ejemplo será un dueño de una tienda que proporciona derechos para cambiar la atmósfera de iluminación en una ubicación de la tienda a los visitantes. De manera similar a esto, en el segundo escenario pueden proporcionarse diferentes pesos a posiciones especiales. Tener pesos que dependen de la fuente de luz proporciona una manera de control fino sin definir ubicaciones o puntos de interés especiales.

#### Escenario 2

En este escenario, un usuario genera efectos de luz dirigidos a una posición objetivo determinada por medio de un panel de control en la pared. Las ubicaciones objetivo se han identificado y almacenado en el sistema durante la fase de puesta a punto de ubicación. En este caso, el administrador de sistema asigna a cada usuario una colección de derechos de usuario, cada uno válido en una posición objetivo diferente. En particular,  $w_{q,j} \in [0, 1]$  indica el derecho del usuario  $q$  para generar un efecto de luz en una posición  $j$ . Dependiendo del valor de  $w_{q,j}$  el usuario  $q$  tiene derechos completos, parciales o nulos en la posición  $j$  y sus peticiones se procesan por consiguiente de una manera similar al escenario 1.

Los derechos de usuario también pueden ser una función del tiempo  $w_{q,j}(t)$ . De esta manera, es posible poner limitaciones de tiempo en las operaciones o más generalmente variar el permiso concedido a un usuario durante el día.

La potencia transmitida resultante  $\overline{T}_{i^{(k)}}$  de la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para  $R$  peticiones se calcula según:

$$\overline{T}_{i^{(k)}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j} \cdot z_j}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m} \cdot z_m} \quad \text{para } i^{(k)} \in \{1, \dots, l_k\} \text{ y } k \in \{1, \dots, p\} \quad \text{Ec. 6}$$

donde  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $z_j$  es un mapeo de dichos derechos de usuario ( $w_q$  o  $w_{q,j}$  o  $w_{q,j}(t)$ ).

La extensión a la ecuación 5 para evaluar los derechos de usuario en la determinación de las emisiones de luz de las disposiciones de iluminación se describirá a continuación en el presente documento. El número total de peticiones de efectos de luz procedentes de cualquier usuario se indica mediante  $R$ . Además mediante  $T_{i^{(k)},j}$  se

5 indica la potencia que tiene que transmitirse por la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  del color primario  $k$  para satisfacer una determinada petición  $j$  y mediante  $z_j$  el derecho de usuario correspondiente al usuario que generó esta petición. Obsérvese que cada vez que un usuario se identifica con su identificación de usuario, el sistema recupera la información sobre sus derechos de usuario personales ( $w_q$  o  $w_{q,j}$ ) y la mapea en el parámetro local  $z_j$ .

Entonces, la potencia radiante transmitida desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$ , cuando hay que satisfacer  $R$  (con los correspondientes derechos de usuario) es:

$$10 \quad \overline{T_{i^{(k)}}} = \sum_{j=1}^R T_{i^{(k)},j} \frac{a_{i^{(k)},j}^{\rho_j} \cdot z_j}{\sum_{m=1}^R a_{i^{(k)},m}^{\rho_m} \cdot z_m} \quad \text{para } i^{(k)} \in \{1, \dots, k\} \text{ y } k \in \{1, \dots, p\} \quad \text{Ec. 7}$$

donde  $\rho_j \in [1, \inf)$  indica dicha prioridad local de la petición  $j$ ,  $a_{i^{(k)},j}$  es la atenuación de potencia desde la disposición de iluminación  $i^{(k)}$  hasta la ubicación  $j$ , y  $z_j$  es un mapeo de dichos derechos de usuario ( $w_q$  o  $w_{q,j}$  o  $w_{q,j}(t)$ ).

El resultado determinado mediante la ecuación 7 es un promedio ponderado entre las diferentes peticiones que tiene en cuenta dos tipos de priorización. Por un lado, cada usuario puede configurar prioridades locales entre las peticiones que introduce y esto se refleja en la variable  $\rho_j$ . Por otro lado, hay una priorización basada en el derecho de usuario  $z_j$  que corresponde a cualquier petición que se genera. Este segundo tipo de priorización favorece peticiones que llegan con derechos de usuario superiores con respecto a peticiones con unos inferiores.

Eventualmente, la ecuación 7 privilegia las peticiones con un gran  $a_{i,j}^{\rho_j} \cdot z_j$ .

20 Anteriormente se han descrito realizaciones de los métodos y sistemas según la presente invención tal como se definen en las reivindicaciones adjuntas. Deben considerarse meramente como ejemplos no limitativos. Tal como entiende un experto en la técnica, muchas modificaciones y realizaciones alternativas son posibles dentro del alcance de la invención.

Por tanto, la presente invención proporciona métodos y dispositivos para, por un lado, realizar puesta a punto de 25 ubicación, es decir luxissioning™, y, por otro lado, controlar un sistema de iluminación que tiene varias disposiciones de iluminación. La puesta a punto de ubicación y el control están estrechamente relacionados entre sí, mientras que al mismo tiempo representan dos fases o modos separados. Por medio de la puesta a punto de ubicación se obtienen datos de transferencia para cada disposición de iluminación individual y se almacenan. Esos datos de transferencia son útiles posteriormente cuando un usuario desea cambiar el efecto de luz o recuperar un efecto de 30 luz particular, previamente definido, en una posición particular, a la que llega luz originada desde al menos una de las disposiciones de luz.

Debe observarse que para fines de esta solicitud, y en particular con respecto a las reivindicaciones adjuntas, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, que la palabra "un" o "una" no excluye una pluralidad, lo que en sí será evidente para un experto en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación, que comprende varias disposiciones (100) de iluminación, que comprende las etapas de:
  - en al menos una posición iluminada:
- 5      - asignar a la posición una identificación (204) de posición;
- medir la luz;
- derivar datos (203) de luz asociados con cada una de dichas disposiciones (100) de iluminación a partir de la luz medida; y
- asociar dichos datos (203) de luz con dicha identificación (204) de posición;
- 10     caracterizado porque
  - comprende además las etapas de:
    - determinar datos de transferencia de luz basándose en dichos datos (203) de luz y datos (103) de accionamiento actuales para las disposiciones (100) de iluminación; y
    - almacenar una red de configuración de efectos de luz, que comprende dichos datos de transferencia de luz, para dicha posición.
- 15     2. Método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación según la reivindicación 1, en el que dicha red de configuración de efectos de luz comprende además dichos datos (203) de luz.
3. Método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha red de configuración de efectos de luz comprende además dichos datos (103) de accionamiento actuales.
- 20     4. Método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación según la reivindicación 1 a 3, en el que dichos datos de transferencia de luz comprenden datos de atenuación.
5. Método de puesta a punto de ubicación para un sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos datos (203) de luz comprenden potencia de luz medida, y en el que dichos datos (103) de accionamiento actuales comprenden potencia de luz transmitida.
- 25     6. Método de puesta a punto de ubicación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha etapa de almacenar una red de configuración de efectos de luz comprende almacenar la red de configuración de efectos de luz en un dispositivo (300) de control principal, que está dispuesto para controlar dichas disposiciones (100) de iluminación.
- 30     7. Método de puesta a punto de ubicación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha etapa de almacenar una red de configuración de efectos de luz comprende almacenar la red de configuración de efectos de luz en un dispositivo (200; 700) de control de usuario.
8. Método de puesta a punto de ubicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el encendido de dichas disposiciones (100) de iluminación comprende la etapa de, para cada posición, encender sólo una disposición de iluminación cada vez, mediante lo cual las etapas de medir la luz, derivar datos (203) de luz y asociar los datos de luz con dicha identificación (204) de posición se realizan para cada una de dichas disposiciones (100) de iluminación.
- 35     9. Método de puesta a punto de ubicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada disposición (100) de iluminación está dotada de un código (102) de identificación, y la etapa de derivar datos (203) de luz comprende además identificar datos de luz de cada una de dichas disposiciones de iluminación basándose en dichos códigos de identificación.
- 40     10. Método de puesta a punto de ubicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de optimizar las emisiones de la disposición (100) de iluminación con respecto al menos un parámetro comprendido en la red de configuración de efectos de luz almacenada.
- 45     11. Método de puesta a punto de ubicación según la reivindicación 2, en el que dichas disposiciones (100) de iluminación se encienden para obtener un efecto de luz requerido en una ubicación determinada, en la que se almacena una red de configuración de efectos de luz individual para dicho efecto de luz requerido para su uso futuro.
12. Sistema de puesta a punto de ubicación, que comprende varias disposiciones (100) de iluminación, que

comprende

- medios (104) para accionar la emisión de luz de las disposiciones de iluminación mediante datos (103) de accionamiento de iluminación,

5 - un dispositivo (200) de control de usuario que comprende medios (202) para asignar una identificación (204) de posición a una posición actual del dispositivo de control de usuario,

- medios (201) para medir datos (203) de luz de dichas disposiciones (100) de iluminación,

- medios (TRX) para transmitir dichos datos (203) de luz e identificación (204) de posición,

10 - un dispositivo (300) de control principal que comprende medios (TRX) para recibir datos (203) de luz e identificación (204) de posición de dicho dispositivo de control de usuario, y medios (TRX) para transmitir datos (103) de accionamiento a dichas disposiciones (100) de iluminación,

caracterizado porque,

- dicho dispositivo (300) de control principal comprende además

15 - medios (301) para determinar datos de transferencia de luz asociados con dicha identificación (204) de posición basándose en dichos datos (203) de luz y datos (103) de accionamiento actuales para las disposiciones (100) de iluminación, y

- medios (305) para almacenar una red de configuración de efectos de luz, que comprende dichos datos de transferencia de luz, para dicha identificación (204) de posición.

13. Sistema de puesta a punto de ubicación según la reivindicación 12, en el que dicha red de configuración de efectos de luz comprende además dichos datos (203) de luz.

20 14. Sistema de puesta a punto de ubicación según la reivindicación 12 ó 13, en el que dicha red de configuración de efectos de luz comprende además dichos datos (103) de accionamiento actuales.

15. Sistema de puesta a punto de ubicación según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que dichos datos de transferencia de luz comprenden datos de atenuación.

25 16. Sistema de puesta a punto de ubicación según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que dichos datos (203) de luz comprenden potencia de luz medida, y en el que dichos datos (103) de accionamiento actuales comprenden potencia de luz transmitida.

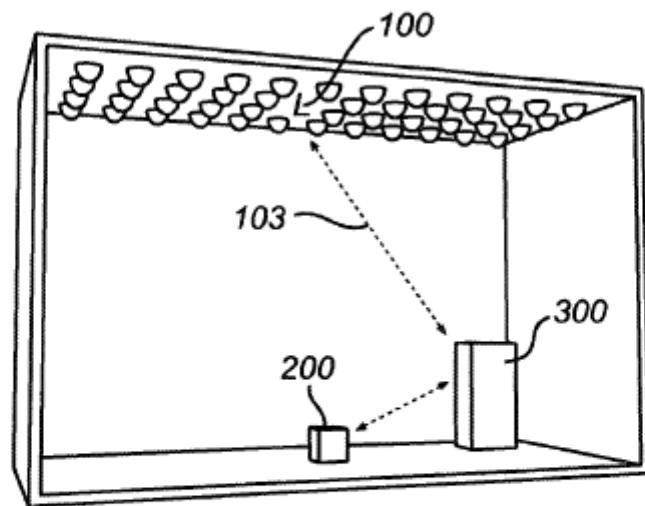


Fig. 1

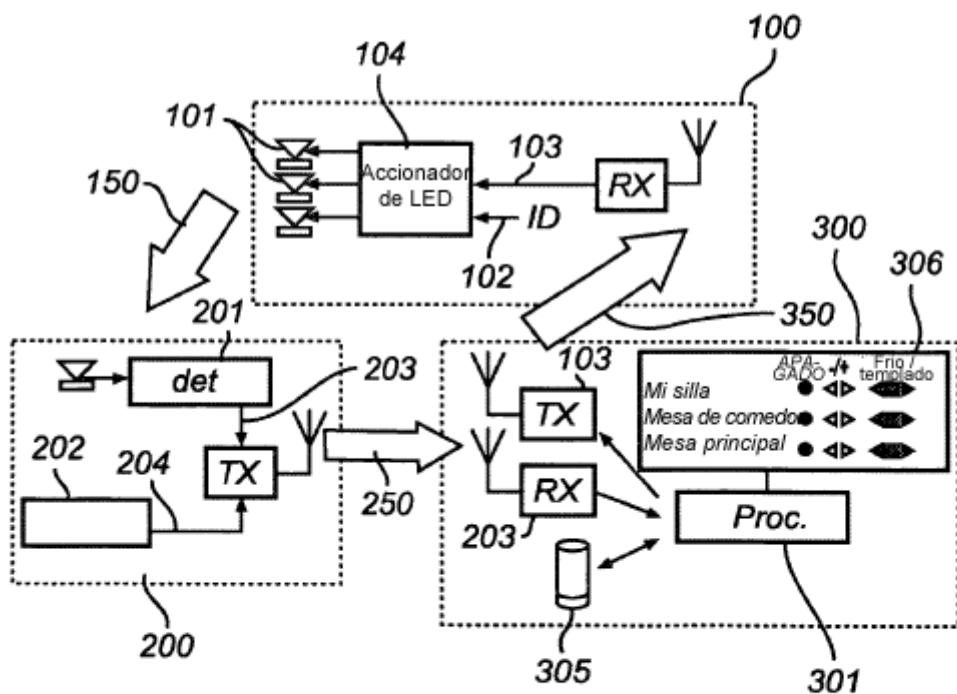


Fig. 2

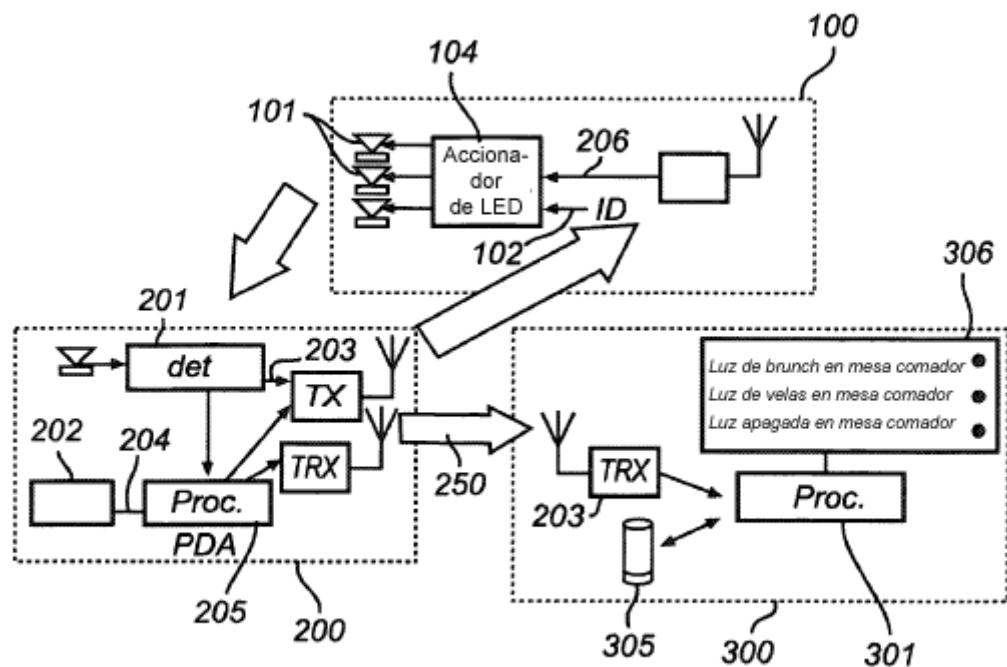


Fig. 3

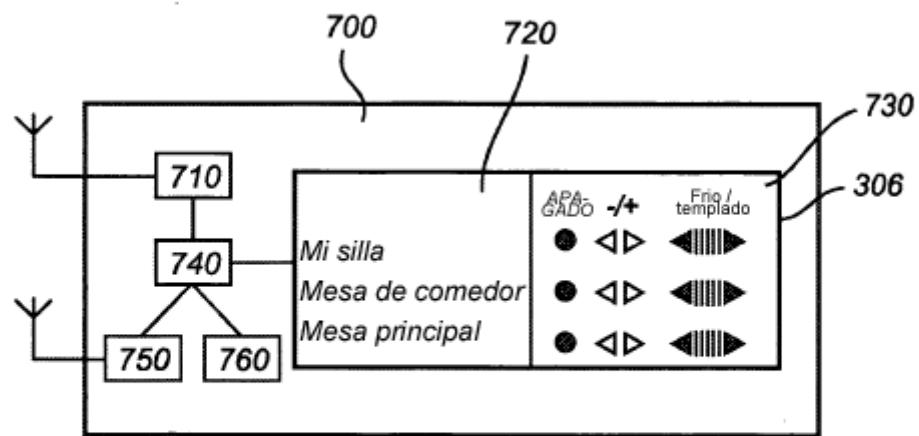
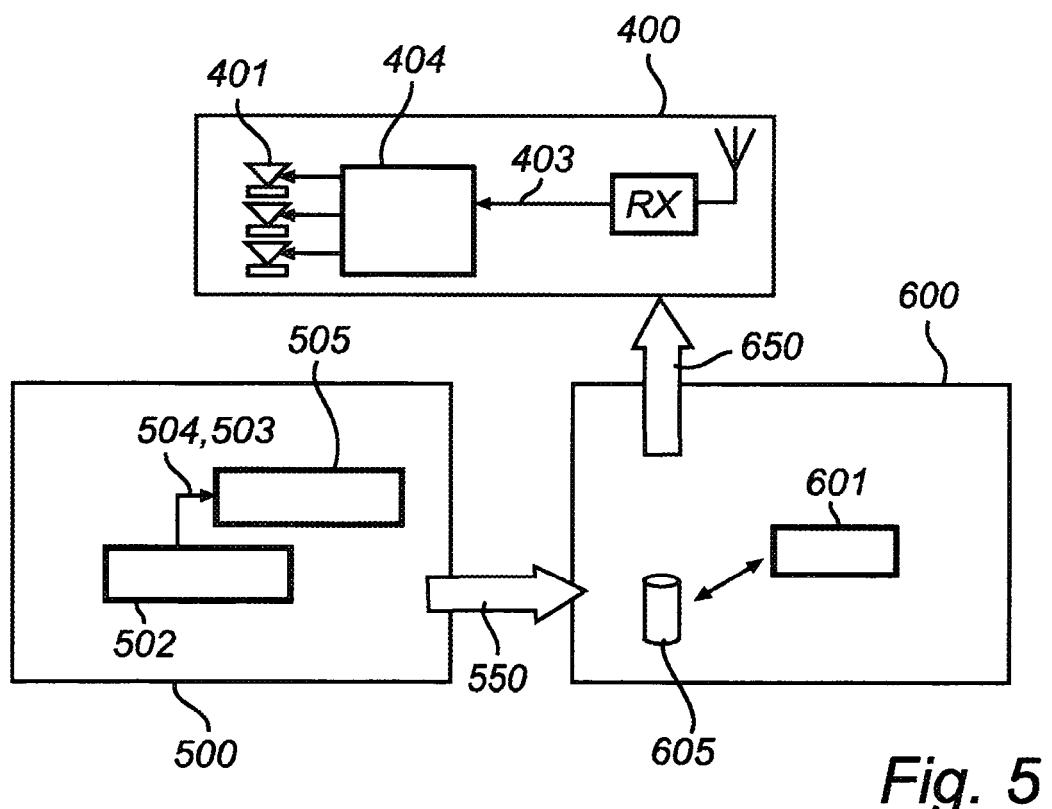


Fig. 4



*Fig. 5*

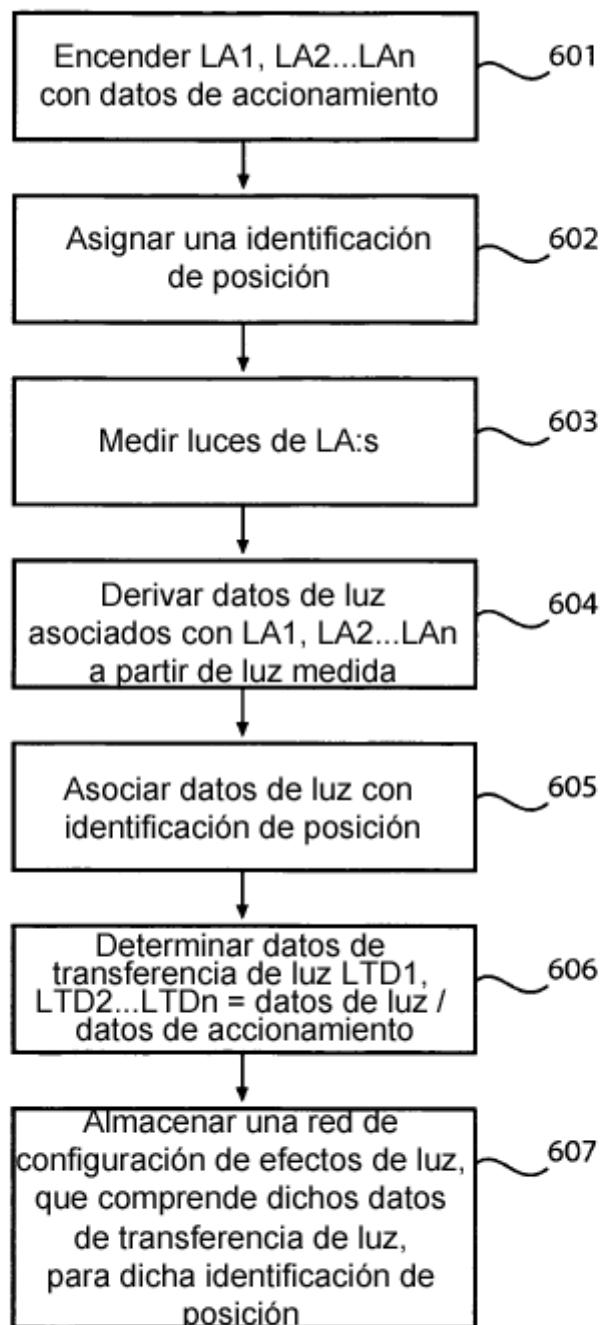


Fig. 6

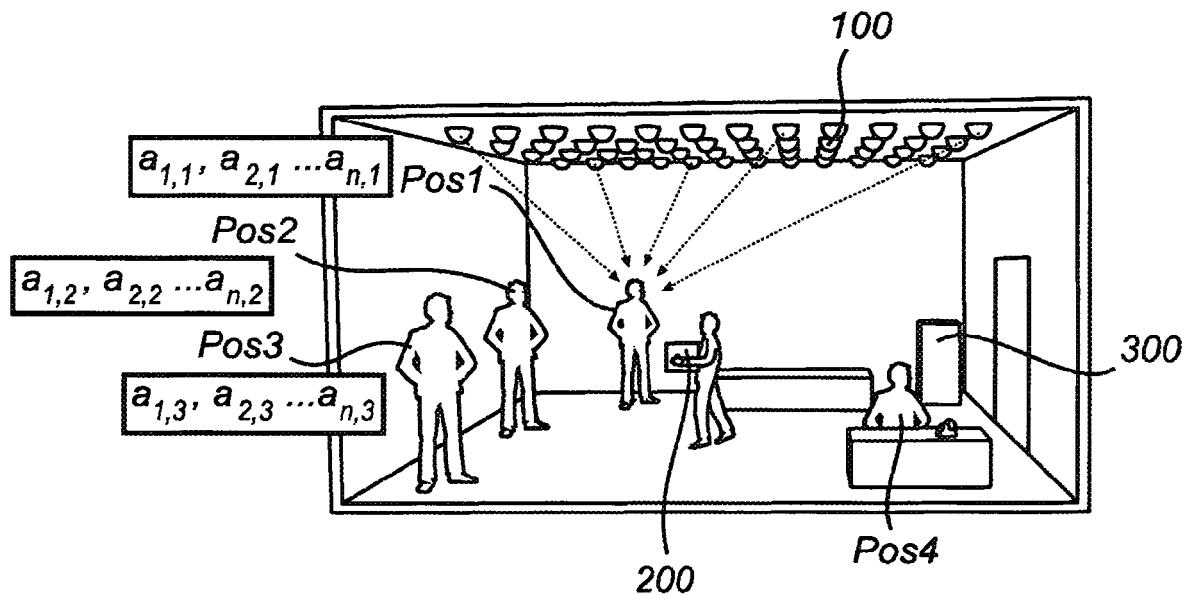


Fig. 7

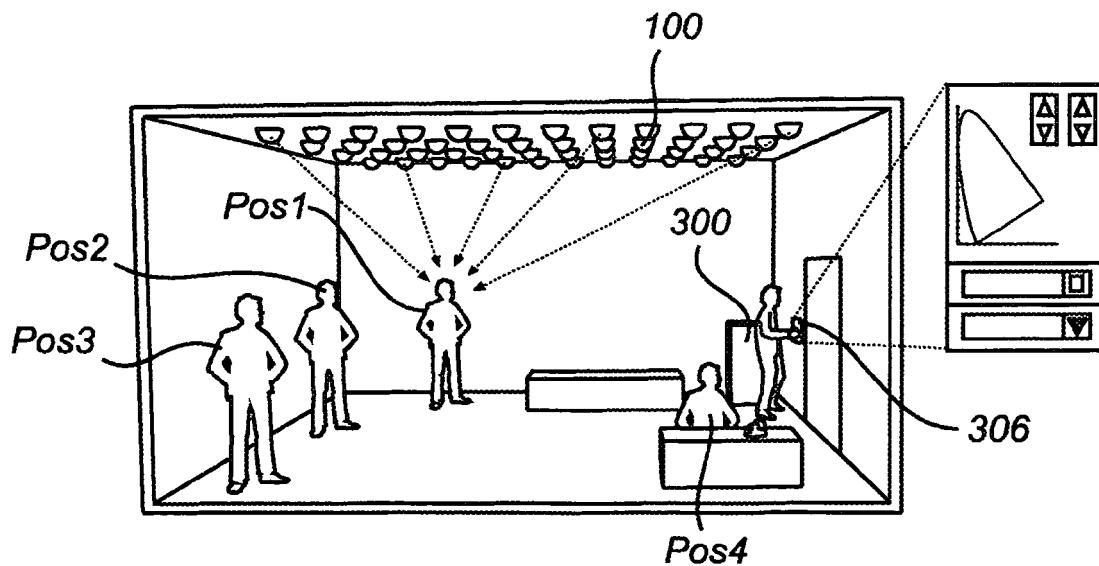


Fig. 8