



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 086**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08789318 .6**

96 Fecha de presentación : **16.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2172084**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **Procedimiento para procesar luz en una estructura y sistema de iluminación.**

30 Prioridad: **18.07.2007 EP 07112664**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.04.2011**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
**Groenewoudseweg 1**  
**5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es: **Damink, Paulus, H.,A.;**  
**Colak, Sel, B.;**  
**Feri, Lorenzo y**  
**Penning de Vries, Hendricus, T.,G.,M.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 357 086 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**

Procedimiento para procesar luz en una estructura y sistema de iluminación.

**CAMPO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para procesar luz en una estructura que tiene varias fuentes de luz, que emiten luz con códigos individuales.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10 Cada vez es más común proporcionar sistemas de iluminación en los que las fuentes de luz pueden identificarse de manera inequívoca mediante algún tipo de código individual incrustado en la luz que se emite desde las fuentes de luz. El hecho de que las fuentes de luz estén codificadas de manera individual, y por tanto que  
 15 puedan reconocerse de manera individual es útil para muchos tipos diferentes de aplicaciones que emplean procesamiento de luz, tales como por ejemplo controlar el sistema de iluminación mediante la medición de la intensidad u otras propiedades de la luz detectada, tal como se da a conocer en la solicitud internacional WO 2006/1111934, o para determinar una posición de un objeto que alcanza la luz desde las fuentes de luz, tal como se da a conocer en el documento US 6.865.347, o para poner en servicio las fuentes de luz. Sin embargo, cuando se  
 20 instala el sistema de iluminación en una estructura, normalmente no está predeterminado dónde debe montarse cada fuente de luz individual. En su lugar, después de haber montado las fuentes de luz se realiza un procedimiento para determinar dónde se ha colocado cada fuente de luz respectiva en la estructura. Cuando de este modo se ha determinado la propiedad de la posición de la fuente de luz ha sido posible determinar también otras propiedades. Hasta ahora las determinaciones relacionadas con la posición incluyendo asociar la luz emitida con una identidad de  
 fuente de luz se han realizado con una contribución manual significativa, sufriendo por ello la desventaja de un gran consumo de tiempo. Por otro lado, si se ha determinado alguna otra propiedad de fuente de luz, tal como la intensidad de luz, aún ha sido significativa la participación manual.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

25 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un sistema que disminuya las desventajas mencionadas anteriormente de la técnica anterior automatizando las determinaciones de las propiedades de la fuente de luz.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento para el procesamiento de luz según la presente invención tal como se define en la reivindicación 1, y mediante un sistema de iluminación según la presente invención tal como se define en la reivindicación 15.

30 La invención se basa en la comprensión de que usando una cámara para registrar imágenes de la luz emitida desde las fuentes de luz tras su instalación, y reconociendo los códigos individuales en las imágenes registradas, es posible obtener una determinación rápida y al menos sustancialmente automática de las propiedades de la fuente de luz.

35 Por tanto, según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para procesar luz en una estructura que tiene varias fuentes de luz, que emiten luz con códigos individuales. El procedimiento comprende:

- disponer una cámara en la estructura en una posición de cámara en la que la cámara puede registrar puntos de dicha luz emitida desde las fuentes de luz;

- registrar, mediante dicha cámara, imágenes de dichos puntos de luz;

40 - derivar dichos códigos individuales a partir de las imágenes registradas; y

- determinar, para cada código individual, al menos una propiedad relacionada con la fuente de luz asociada. Por tanto, mediante este procedimiento, puesto que la cámara se coloca en una posición de cámara y puesto que es posible derivar información sobre los códigos individuales a partir de la luz que se registra con la cámara, es posible de manera ventajosa obtener información deseada sobre las fuentes de luz automáticamente. El  
 45 poner la cámara en su sitio, que es una operación relativamente sencilla y rápida, constituye esencialmente la única acción manual.

Debe indicarse que el término "estructura" significa cualquier estructura dispuesta para llevar fuentes de luz del tipo de interés, incluyendo pero sin limitarse a, un edificio, una sala en un edificio, un vehículo, una zona cubierta o limitada, etc.

50 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 2, se determina algún tipo de posición de la fuente de luz, tal como una posición relacionada con la estructura o con la cámara, que sea beneficiosa para varias aplicaciones.

Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 3, las posiciones corresponden a posiciones de montaje predeterminadas. Como las fuentes de luz están montadas arbitrariamente

en las posiciones de montaje no se conoce de antemano qué fuente de luz se ha montado en qué posición de montaje, pero mediante el presente procedimiento puede realizarse una determinación de este tipo. Este hecho de conocer la posición de la fuente de luz se emplea normalmente en una aplicación de puesta en servicio.

5 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 4, las posiciones de la fuente de luz están relacionadas en su lugar con la posición de la cámara, lo que es normalmente útil para otras aplicaciones de medición de la proyección tal como se describirá adicionalmente a continuación.

10 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 5, la al menos una propiedad comprende la intensidad de luz determinada de los puntos de luz. De este modo, el procedimiento engloba operaciones adicionales tales como controlar la luz emitida, cuando la intensidad es una propiedad importante.

15 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 6, los códigos individuales se proporcionan mediante la modulación de la luz con señales de modulación codificadas de manera individual, preferiblemente señales de CDMA, tal como se define en la reivindicación 7. Tal modulación proporciona la posibilidad de usar procedimientos eficaces para identificar las fuentes de luz. Además, tal como se define en la reivindicación 8, es ventajoso sincronizar las señales de modulación. En una realización el registro está sincronizado con dichas señales de modulación. En una realización las fuentes de luz operan de manera asíncrona.

20 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 11, los puntos de luz comprenden al menos una de las zonas iluminadas por las fuentes de luz, y extremos de salida de las fuentes de luz. Dicho de otro modo, es posible ubicar la cámara en diferentes posiciones, en las que registra imágenes de luz indirecta procedente de zonas iluminadas, tales como zonas de un suelo iluminado, o directamente desde las fuentes de luz, tal como cuando la cámara se dirige oblicuamente hacia arriba en la dirección de un techo y así hacia los extremos de salida de las fuentes de luz. Además, las fuentes de luz pueden estar situadas en las paredes de la estructura. Dependiendo de la posición de la cámara, puede estar dirigida oblicuamente hacia arriba, hacia abajo o hacia un lateral a los extremos de salida y/o puntos de luz.

25 Según una realización del procedimiento, tal como se define en la reivindicación 12, comprende además enviar datos de fuente de luz a un controlador maestro, que controla las fuentes de luz. Una ventaja es usar un controlador maestro central, que puede estar dotado de una capacidad de cálculo amplia.

30 En una realización el procedimiento comprende además enviar datos de fuente de luz, incluyendo datos de intensidad relacionados con dicha intensidad de luz medida, generados mediante dicha cámara a un controlador maestro, que controla las fuentes de luz. Aún en otra realización, el procedimiento comprende además mapear las posiciones de la fuente de luz en un diseño de dichas posiciones de montaje.

35 Según otro aspecto de la invención, tal como se define en la reivindicación 15, se proporciona un sistema de iluminación, que está dispuesto en una estructura que tiene posiciones de montaje predeterminadas, y que comprende varias fuentes de luz, que se encuentran montadas de manera arbitraria en dichas posiciones de montaje; una cámara; y un aparato de procesamiento de señales. Cada fuente de luz está dotada de un codificador de luz para codificar de manera individual la luz emitida desde la fuente de luz con un código individual. La cámara está dispuesta para registrar imágenes de puntos de luz emitida desde las fuentes de luz. El aparato de procesamiento de señales está dispuesto para derivar dichos códigos individuales a partir de las imágenes registradas y determinar al menos una propiedad relacionada con la fuente de luz asociada. Por ejemplo la propiedad incluye en cuál de las posiciones de montaje se ha montado cada fuente de luz respectiva.

40 El sistema de iluminación y las realizaciones del mismo tal como se define en reivindicaciones adicionales, pueden realizar operaciones del procedimiento ya descrito anteriormente, y mostrar ventajas similares. Sin embargo, deben indicarse las siguientes características específicas.

45 Según una realización del sistema de iluminación, tal como se define en la reivindicación 21, la cámara comprende un detector de imágenes que comprende una matriz de elementos detectores generando cada uno un píxel de la imagen registrada. Por tanto, el procesamiento de la imagen se puede hacer píxel por píxel, lo que reduce la complejidad del mismo y permite el uso de un procesamiento de datos relativamente simple convencional.

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

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describirá ahora en más detalle y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 ilustra un ejemplo de la disposición de un sistema de iluminación;

55 la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de una realización de un sistema de iluminación según la presente invención;

la figura 3 ilustra un ejemplo esquemático de un diseño de una estructura;

la figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de una realización de un procedimiento para procesar luz, según esta invención;

la figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de otra realización de un sistema de iluminación; y

5 la figura 6 es un diagrama de flujo esquemático de otra realización del procedimiento para procesar luz.

#### DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

En una realización del mismo el sistema 101 de iluminación comprende varias fuentes 103 de luz, que están montadas en el techo 105 de una estructura, que en este caso es una sala, 107, y una cámara 111, que está montada en una esquina de la sala 107 a la izquierda de la entrada 113, y cerca del techo 105. La cámara 111 está inclinada hacia abajo y tiene una lente de ángulo ancho, registrando así los puntos de luz que generan las fuentes 103 de luz en forma de zonas iluminadas, en este caso círculos, 115 en el suelo 109. Las fuentes 103 de luz se han montado en posiciones 303 de montaje predeterminadas que, por ejemplo, pueden derivarse de un diseño 301 de la sala, véase la figura 3. Las fuentes 103 de luz emiten luz que tiene códigos individuales incrustados en las mismas. De ese modo es posible identificar cada fuente 103 de luz individual y relacionar su identidad con la posición 303 de montaje en la que está montada. La cámara 111 está colocada en una posición de la sala 107 que hace posible que la cámara 111 vea todos los puntos 115 de luz, es decir todos los puntos de interés. Esta posición de la cámara se ha determinado por adelantado o se determina por medio de un dispositivo de determinación de posición, véase 215 en la figura 2, proporcionado en la cámara 111. Cuando se determina por adelantado la posición de la cámara 305 se indicada preferiblemente en el diseño 301. La entrada 307 también está dibujada en el diseño 301. Un uso básico de la posición de la cámara permite la asociación de una fuente de luz en la imagen con la posición de montaje correcta por medio de relacionar los datos de la imagen con la posición de la cámara. Dado que es posible realizar comparaciones mutuas entre las fuentes 103 de luz detectadas o puntos 115 de luz no es necesario determinar la posición de la cámara de manera muy precisa, sino que normalmente es suficiente saber la posición de la cámara aproximada que se obtiene cuando una persona coloca la cámara en una posición que la persona ha leído de un diseño o se ha informado de alguna otra manera. Sin embargo, si una posición más precisa es interesante, o por ejemplo para evitar "errores humanos", puede proporcionarse el dispositivo de determinación de posición en la cámara 111, y usarse.

Por medio de un procesamiento de imagen apropiado es posible registrar imágenes de la sala 107, y más particularmente de las zonas 115 iluminadas, para detectar los códigos individuales de la luz de cada zona 115 y relacionar el código detectado, es decir la fuente 103 de luz, con una posición 303 de montaje. Esto se explicará adicionalmente a continuación. La asociación de posiciones determinadas con un diseño tal como se describe en el documento WO 2006/095317, aunque en un procedimiento bastante diferente en el que se usan tres nodos de referencia que se han colocado en la estructura y triangulación para realizar determinaciones de posición para las fuentes de luz. Adicionalmente, la triangulación se realiza meramente por medio de señales RF.

En referencia al diagrama de bloques de la figura 2, una realización del sistema 201 de iluminación comprende varias fuentes 203 de luz, una cámara 205, y un controlador 207 maestro. El controlador 207 maestro (MC) comprende un procesador 209 de señales (SP), una unidad 211 de control (CTRL) y una unidad 213 de sincronización (SYNC). En esta realización el sistema de iluminación está completamente sincronizado, es decir las fuentes 203 de luz y la cámara 205 están todos conectados a y sincronizados por la unidad 213 de sincronización, que es un generador de frecuencia de referencia. Más particularmente, cada fuente 203 de luz comprende un codificador 204 de luz, que está conectado con la unidad 213 de sincronización. Además, en esta realización el codificador 204 de luz es un generador de señales de modulación, que modula la luz por medio de modulación de CDMA. Por tanto, la luz emitida lleva códigos de CDMA, y la unidad 213 de sincronización sincroniza la modulación de CDMA de todas las fuentes 203 de luz. Además, la unidad 211 de control está conectada a las fuentes 203 de luz para controlar su emisión de luz, por ejemplo con respecto a la intensidad, y/o color, etc. La cámara 205 comprende un detector 217 de imágenes, que a su vez comprende una matriz de elementos 219 detectores, generando cada uno un píxel de la imagen registrada. Una salida de señales de imagen de la cámara 205 está conectada al procesador 209 de señales. Para garantizar que la cámara 205 está correctamente situada, o para obtener una posición más precisa de la cámara 205, está dotada de un dispositivo 215 de determinación de posición, tal como un GPS o algún otro dispositivo adecuado.

Ahora se describirá el funcionamiento del sistema de iluminación, es decir una realización de un procedimiento para procesar luz, con referencia al diagrama de flujo de la figura 4. Se supone que las fuentes 103 de luz se han montado de manera arbitraria en las posiciones de montaje predeterminadas del techo, posiciones de montaje que a su vez se han dispuesto según el diseño 301. En primer lugar, en la etapa 401, la cámara 111 está colocada en una posición de cámara de la sala 107, posición 305 de cámara que está indicada en el diseño. Luego se relaciona la posición de la cámara 111 con las posiciones 303 de montaje, en la etapa 403. En la práctica, dado que se predeterminan la posición 305 de cámara así como las posiciones 303 de montaje, se conoce la posición de la cámara 111 con respecto a las posiciones 303 de montaje. En este caso la cámara está colocada en la esquina izquierda de la sala 107 tal como se ve desde la entrada 113, 307. Además, la cámara 111 está colocada cerca del

techo 105 de la sala 107 y está inclinada ligeramente hacia abajo de manera que las zonas 115 del suelo 109 iluminadas por la luz emitida están dentro del campo de visión de la cámara 111.

5 Luego, en la etapa 405, la cámara 111 registra imágenes de las zonas 115 iluminadas a una frecuencia que corresponde a, o se adapta a, la frecuencia de modulación de la modulación de CDMA. Por ello es posible que la cámara 111 genere imágenes que capturan los diferentes códigos de CDMA de las diferentes zonas 115 iluminadas. Las imágenes así obtenidas, o más particularmente las señales de imagen generadas, se alientan al controlador 207 maestro, y más precisamente al procesador 209 de señales, que deriva los códigos individuales a partir de las señales de imagen, en la etapa 407. La operación de derivar los códigos se basa, en esta realización, en un procesamiento píxel por píxel, en el que cada elemento 219 detector genera una subseñal de una señal de imagen total. Por tanto, las subseñales de los elementos 219 detectores llevan información acerca de los códigos individuales, y las posiciones de los elementos 219 detectores en la matriz, y de esta manera en la imagen, se correlacionan con la posición de la sala. En particular, las posiciones mutuas de los diferentes puntos de luz en la matriz se transfieren a posiciones mutuas en el diseño 301. En base al mismo el controlador 207 maestro determina después, en la etapa 409, en qué posición 303 de montaje se ha montado realmente cada fuente 103, 203 de luz respectiva, al asociar los códigos individuales con las posiciones 303 de montaje.

20 Esta determinación de qué fuentes de luz están colocadas realmente en las posiciones de montaje se considera una puesta en servicio. El alcance de esta invención también cubre un procesamiento de luz adicional. En muchas aplicaciones, tal como en una aplicación para crear una atmósfera particular en la estructura, o en una aplicación en la que se necesita el control de luz preciso, se usa el controlador 207 maestro para controlar las fuentes 103, 203 de luz para generar determinados efectos de luz. Luego se añade a la puesta en servicio una etapa para determinar la intensidad de luz, o alguna otra propiedad adecuada, de las fuentes 103, 203 de luz. Luego el controlador maestro conoce no sólo la posición de cada fuente de luz sino también su contribución cuantitativa. Este tipo de análisis de la luz emitida se denomina una medición de proyección. Debido a esta información el controlador 207 maestro puede controlar de manera individual las fuentes 103, 203 de luz con respecto a la energía de salida, punto de color, o similares. Luego se usa el registro de imágenes para un control de realimentación de las fuentes de luz. Es posible registrar y analizar las imágenes a una tasa que proporcione mediciones de proyección en tiempo real. Por otro lado, para una mera puesta en servicio puede reducirse la frecuencia de manera significativa.

30 Más particularmente, las mediciones de proyección para determinar una propiedad de la luz emitida, tal como intensidad, comienzan a menudo con una denominada calibración de sala oscura, en la que se mide la proyección de cada fuente de luz individual. En la técnica anterior la calibración de sala oscura se realizaba proporcionando un ambiente oscuro, y luego encendiendo una fuente de luz, midiendo la proyección, apagando nuevamente la fuente de luz, encendiendo la siguiente fuente de luz, etc. En este procedimiento no hay necesidad de apagar ninguna fuente de luz o proporcionar ningún ambiente oscuro. Por el contrario es posible, debido a la capacidad de derivar los códigos individuales de las imágenes tomadas por la cámara, medir proyecciones individuales cuando todas las fuentes de luz están encendidas y con luz del día. Además, al contrario que la puesta en servicio, las mediciones de proyección no requieren conocimiento acerca de las posiciones de la fuente de luz como tal, es decir en qué posición de montaje está colocada cada fuente de luz. No obstante, puede ser útil para algunas aplicaciones de las mediciones de proyección. Por tanto, tal como se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 6, en una realización del presente procedimiento, un tipo de calibración de sala oscura de la medición de proyección consiste en las etapas siguientes. En primer lugar, en la etapa 601, se dispone la cámara en una posición de cámara, que está predeterminada o se determina en el momento. Luego, en la etapa 603, la cámara registra imágenes de las proyecciones en el suelo, proyecciones que se generan por la luz emitida desde las fuentes de luz. La tasa de registro de imágenes es preferiblemente alta, de manera que las mediciones se realizan en tiempo real. Los identificadores incrustados en la luz registrada, es decir los códigos individuales, se derivan a partir de las imágenes registradas, en la etapa 605, por medio del procesador de señales. Después, en la etapa 607, se determina la posición de cada fuente de luz, asociada con uno respectivo de los identificadores, con respecto a la posición de la cámara. Finalmente, en la etapa 609, se determina una propiedad de luz de cada fuente de luz mediante un procesamiento de imagen adicional, o un procesamiento de señales, en las imágenes registradas. Debido a los identificadores es posible determinar la contribución individual de cada fuente de luz individual. La propiedad de luz es normalmente la intensidad de luz. Las propiedades de luz de las fuentes de luz se envían al controlador maestro, para su uso adicional, tal como para generar una atmósfera de luz deseada en la sala o en una parte de la sala. Alternativamente, dependiendo de dónde se proporcione la capacidad de procesamiento, los datos de imagen, es decir las imágenes registradas, se envía directamente al controlador maestro, que realiza todos los procesamientos de señales. Dado que el controlador maestro ahora conoce la posición de la cámara y las posiciones de las fuentes de luz con respecto a la cámara, puede calcular cómo establecer diferentes fuentes de luz para obtener una atmósfera de luz deseada. Entonces pueden emplearse mediciones de proyección continuas para un control de la fuente de luz, generando datos de realimentación al controlador maestro.

60 En una realización alternativa el sistema de iluminación funciona de modo asíncrono, tal como se ilustra en la figura 5. Anteriormente a veces ha sido deseable separar la emisión de luz de diferentes fuentes de luz en el tiempo, para poder detectar la luz emitida desde una fuente de luz individual en un momento. Sin embargo, usando los códigos individuales no existe la necesidad de una sincronización en el tiempo de lámparas, sino que las fuentes de luz pueden funcionar de modo asíncrono. Es decir, las fuentes de luz incrustan códigos individuales, pero los códigos son asíncronos. En una realización alternativa el sistema de iluminación funciona de manera que la

frecuencia de registrar imágenes sea lenta durante la puesta en servicio y funcione con una tasa completa durante las mediciones de proyección.

5 En una realización alternativa del sistema 501 de iluminación, tal como se muestra en la figura 5, el procesador 509 de señales se proporciona en la cámara 505. Luego el controlador 507 maestro recibe datos de imagen procesados, sobre los que actúa adicionalmente la unidad 511 de control para controlar las fuentes 503 de luz.

10 En lugar de registrar puntos de luz en forma de zonas iluminadas, la cámara puede colocarse en el suelo y dirigirse hacia arriba para registrar la luz directa desde las fuentes de luz, tal como se ilustra en líneas discontinuas en 117 en la figura 1. Entonces los puntos de luz están constituidos por los extremos de salida de las fuentes 103 de luz.

15 En vez de usar la codificación de CDMA avanzada, aunque es ventajosa, es posible usar muchos tipos diferentes de codificación, siempre y cuando los códigos puedan detectarse y derivarse por medio de la cámara y el aparato de procesamiento de imagen del sistema de iluminación. Por tanto, por ejemplo, pueden añadirse códigos muy simples o de baja frecuencia a la luz. Aunque los dibujos ilustran conexiones cableadas, estos deben interpretarse de manera figurada, y también pueden ser inalámbricas.

20 Anteriormente, los códigos individuales se generan en las fuentes de luz, pero alternativamente se generan mediante el controlador maestro y se alimentan a las fuentes de luz. Por ejemplo, esto puede implementarse por medio de una red RF interconectando el controlador maestro y las fuentes de luz, tal como se da a conocer por ejemplo en el documento US 6.969.954, que describe la instalación de un sistema de iluminación en el que las fuentes de luz y un controlador pertenecen a una red RF. En tal caso los códigos pueden obtenerse de la red o se derivan de las direcciones de red.

25 Una realización alternativa adicional de una codificación individual de las fuentes de luz es dotar a las fuentes de luz de capacidad interna para generar al azar sus propios códigos. Este tipo de generación de códigos es particularmente útil para la aplicación de monitorización descrita anteriormente de crear una atmósfera en la estructura.

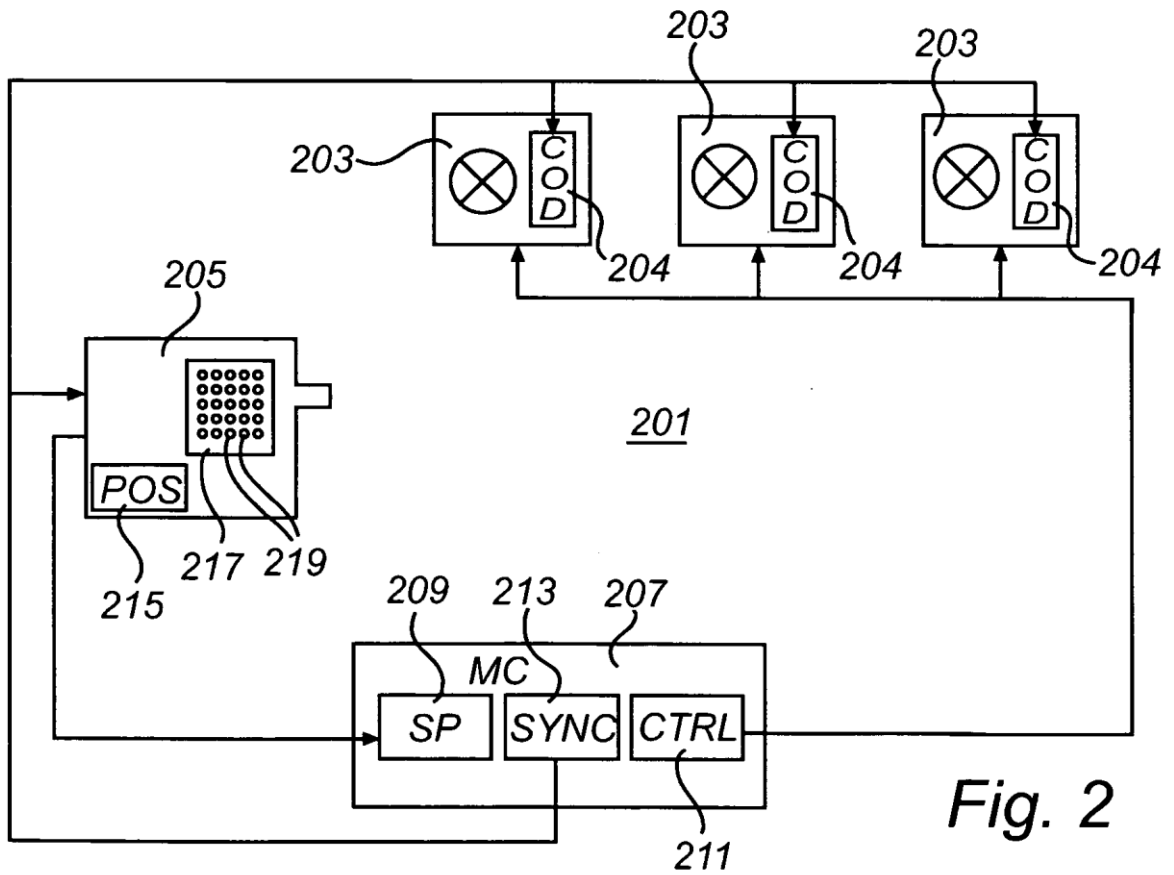
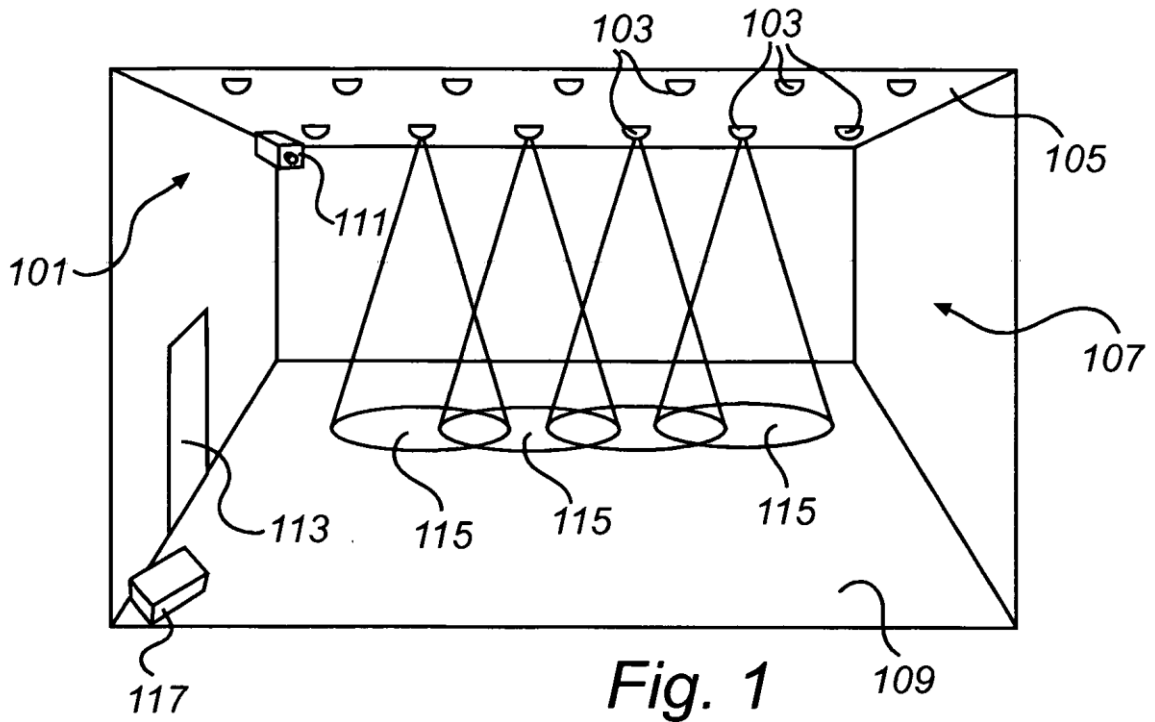
30 A pesar de lo que se ha dicho anteriormente acerca de separar la emisión de las fuentes de luz en el tiempo, o más bien además de eso, en una realización alternativa se emplean técnicas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA). Después se modulan las fuentes de luz de manera que brillen en intervalos de tiempo no solapantes. Esto simplifica el procesamiento de imagen de las proyecciones registradas, dado que sólo se registra una proyección individual en un momento. Esta realización puede refinarse adicionalmente midiendo por separado la luz de fondo cuando todas las fuentes de luz están apagadas. Se resta la contribución del fondo de las mediciones de proyección. Todavía se usan los códigos individuales para identificar las fuentes de luz.

35 Anteriormente, se han descrito realizaciones de un procedimiento para procesar luz y un sistema de iluminación según la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Deben considerarse ejemplo meramente no limitativos. Tal como entiende un experto, muchas modificaciones y realizaciones alternativas son posibles dentro del alcance de la invención.

Debe indicarse que para propósitos de esta solicitud, y en particular con respecto a las reivindicaciones adjuntas, la expresión “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, la palabra “un” o “una”, no excluye una pluralidad, la que en sí será evidente para un experto en la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para procesar luz en una estructura que tiene varias fuentes (103, 203, 503) de luz, que emiten luz con códigos individuales, caracterizado por:  
 disponer una cámara (111, 205, 505) en la estructura en una posición (305) de cámara en la que la cámara puede registrar puntos de dicha luz emitida desde las fuentes de luz;
- 5 registrar, mediante dicha cámara (111, 205, 505), imágenes de dichos puntos de luz;  
 derivar dichos códigos individuales a partir de las imágenes registradas; y  
 determinar, para cada código individual, al menos una propiedad relacionada con la fuente (103, 203, 503) de luz asociada.
- 10 2. Procedimiento para procesar luz según la reivindicación 1, en el que dicha al menos una propiedad comprende una posición de la fuente de luz.
3. Procedimiento para procesar luz según la reivindicación 2, en el que la estructura tiene posiciones (303) de montaje predeterminadas, en el que las fuentes (103, 203, 503) de luz se han montado arbitrariamente en las posiciones de montaje, y en el que dicha posición de la fuente de luz es la posición (303) de montaje en la que está montada la fuente (103, 203, 503) de luz.
- 15 4. Procedimiento para procesar luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una propiedad de luz comprende la intensidad de luz determinada de dichos puntos de luz.
5. Procedimiento para procesar luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos códigos individuales se proporcionan mediante la modulación de la luz con señales de modulación codificadas de manera individual.
- 20 6. Procedimiento para procesar luz según la reivindicación 5, en el que dichas señales de modulación son señales de CDMA.
7. Sistema (101, 201) de iluminación, que está dispuesto en una estructura (107), y que comprende:  
 varias fuentes (103, 203, 503) de luz; y un aparato (209, 509) de procesamiento de señales, caracterizado porque
- 25 comprende además una cámara (111, 205, 505), en el que cada una de dichas fuentes (103, 203, 503) de luz está dotada de un codificador (204) de luz para codificar de manera individual la luz emitida desde la fuente de luz con un código individual; en el que dicha cámara (111, 205, 505) está dispuesta para registrar imágenes de puntos de luz emitida desde las fuentes (103, 203, 503) de luz; y en el que dicho aparato (209, 509) de procesamiento de señales está dispuesto para derivar dichos códigos individuales a partir de las
- 30 imágenes registradas y determinar al menos una propiedad relacionada con la fuente (103, 203, 503) de luz asociada.
8. Sistema de iluminación según la reivindicación 7, que comprende además un controlador (207, 507) maestro, que está dispuesto para controlar dichas fuentes (103, 203, 503) de luz.
- 35 9. Sistema de iluminación según la reivindicación 7 u 8, en el que dicho aparato (209, 509) de procesamiento de señales está previsto en la cámara (111, 205, 505).
10. Sistema de iluminación según la reivindicación 8, en el que dicho aparato (209, 509) de procesamiento de señales está previsto en el controlador (207, 507) maestro.
11. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que dicha al menos una propiedad incluye la intensidad de luz de dichos puntos de luz.
- 40 12. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que dicha cámara (111, 205, 505) comprende un dispositivo (215) de determinación de posición.
13. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que dicha cámara (111, 205, 505) comprende un detector (217) de imágenes que comprende una matriz de elementos (219) detectores generando cada uno un píxel de la imagen registrada.
- 45 14. Sistema de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que dicho codificador (204) de luz es un modulador, que está dispuesto para modular la luz con una señal de modulación.
15. Sistema de iluminación según la reivindicación 14, en el que las señales de modulación de las fuentes (103, 203, 503) de luz están sincronizadas, y en el que el registro de imágenes en la cámara (111, 205, 505) se sincroniza de manera correspondiente.





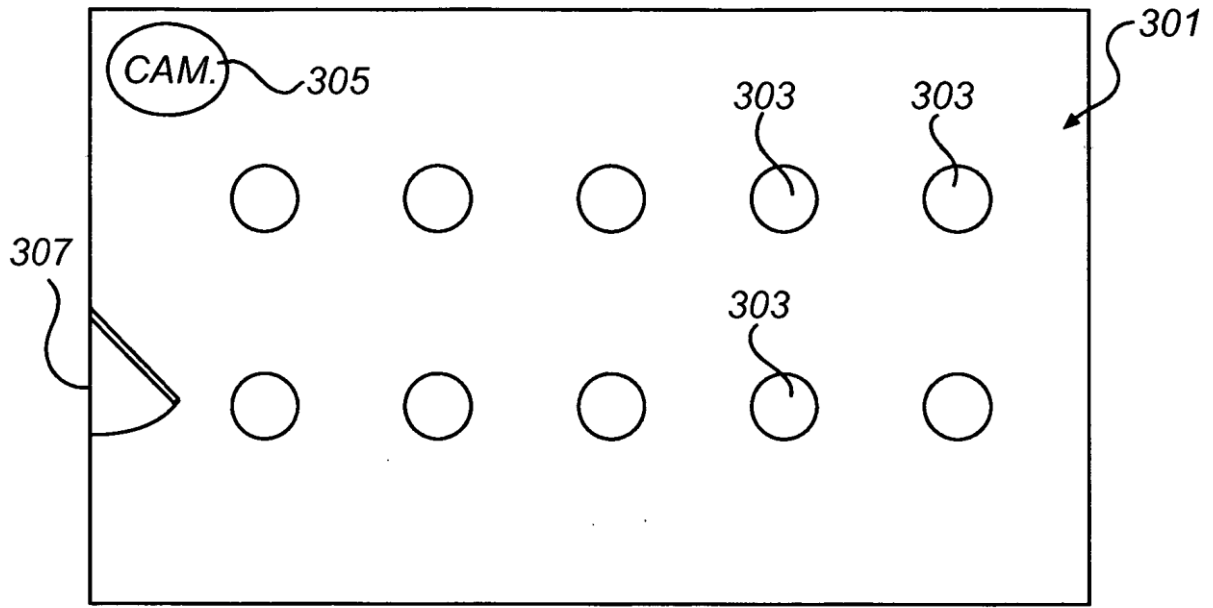


Fig. 3

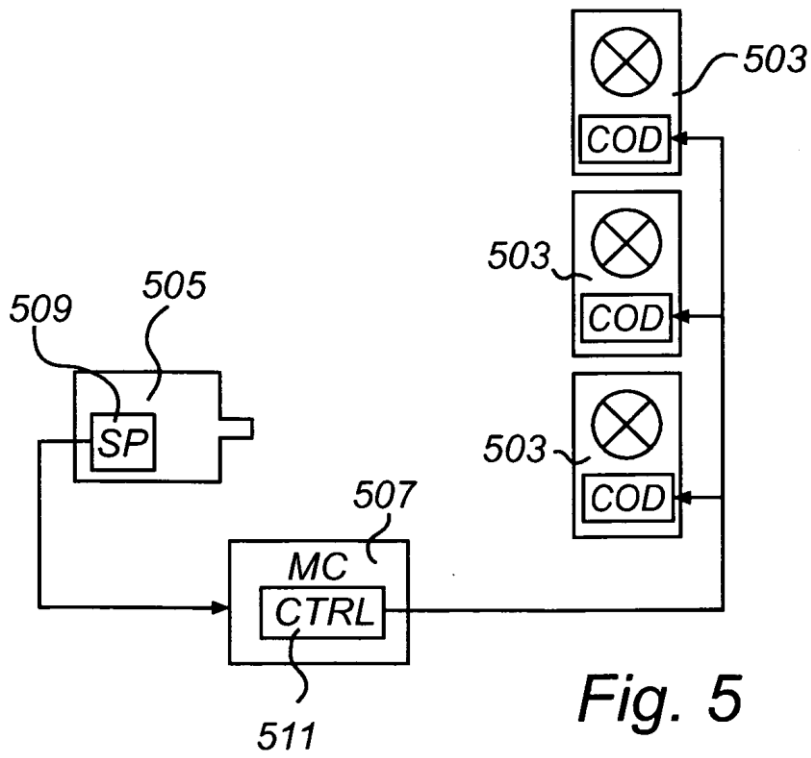
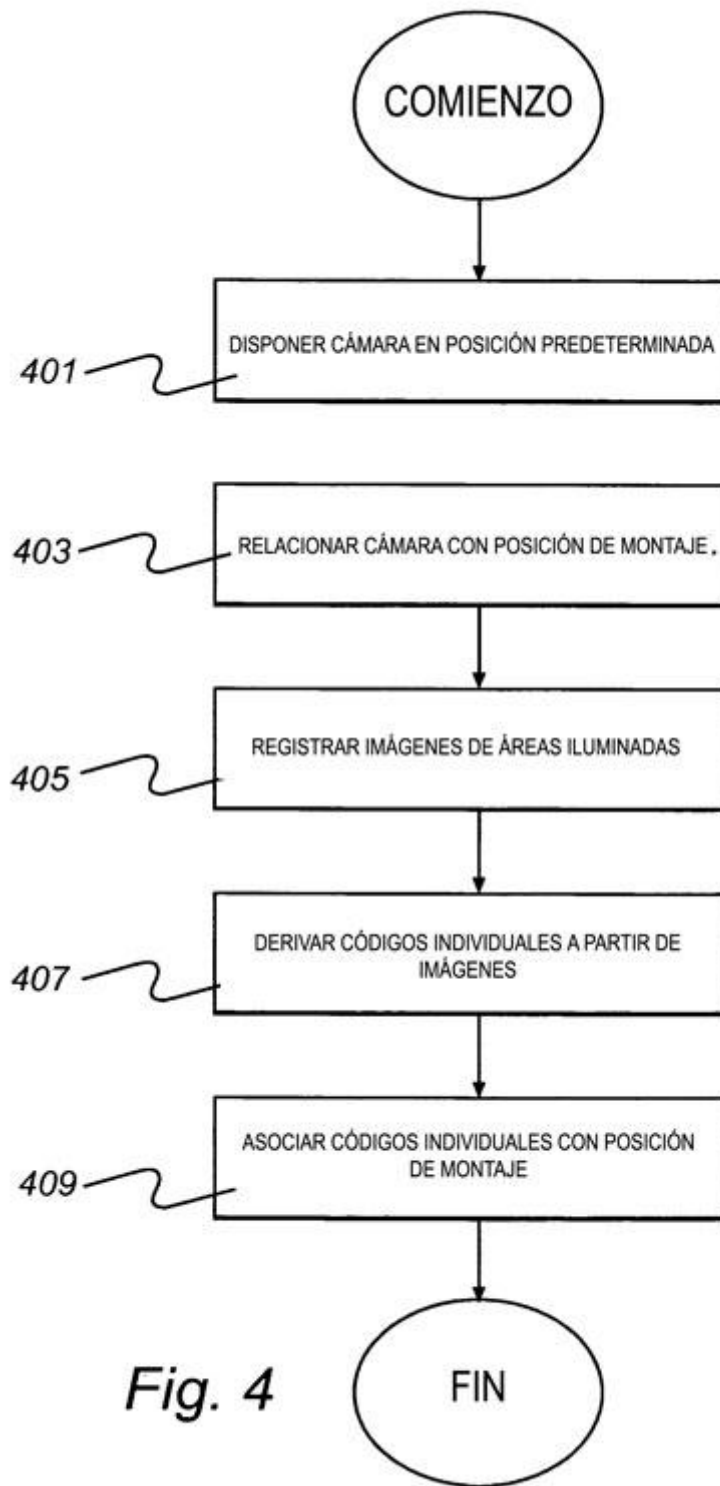


Fig. 5



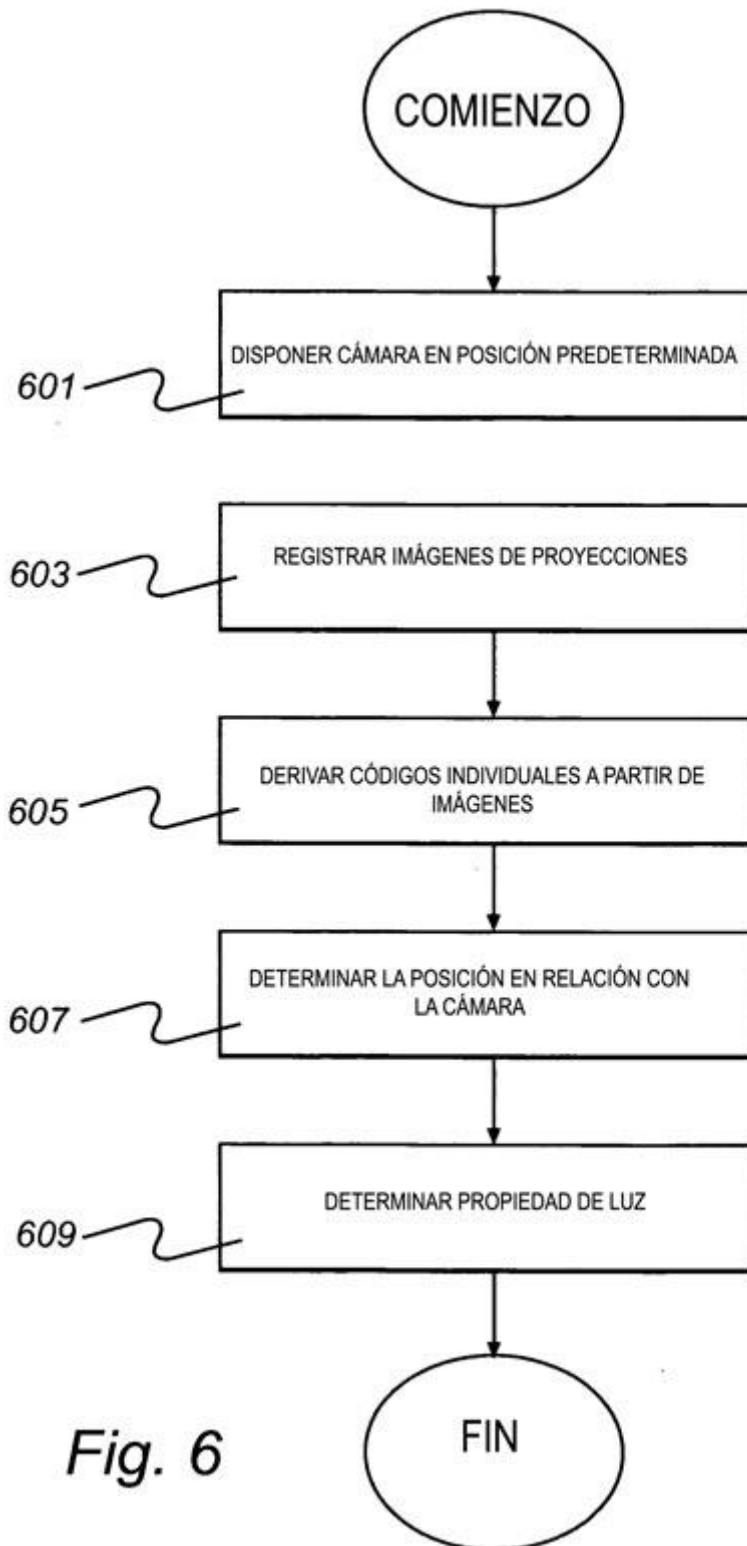


Fig. 6