

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 248**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2017 PCT/EP2017/073945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18065229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2017 E 17768816 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3520572**

54 Título: **Configuración de control de iluminación**

30 Prioridad:

03.10.2016 EP 16192041

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

27.10.2020

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)

High Tech Campus 48

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

DEIXLER, PETER y

MAGIELSE, REMCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 790 248 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

Configuración de control de iluminación

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a la configuración de un sistema de iluminación y a un método asociado.

Antecedentes

10

"Iluminación conectada" se refiere a un sistema de luminarias que están controladas no por (o no solo por) un circuito atenuador o eléctrico de encendido-apagado cableado tradicional sino, en su lugar, mediante una red cableada o, más a menudo, inalámbrica que utiliza un protocolo de comunicación digital. Normalmente, cada una de una pluralidad de luminarias, o incluso lámparas individuales dentro de una luminaria, puede cada una estar equipada con un receptor o transceptor inalámbrico para recibir comandos de control de iluminación que proceden de un dispositivo de control de iluminación según un protocolo de red inalámbrica tal como ZigBee, Wi-Fi o Bluetooth (y opcionalmente también para enviar informes sobre el estado al dispositivo de control de iluminación que utiliza el protocolo de red inalámbrica). Tales sistemas pueden ser automáticos o semiautomáticos y, a menudo, incluyen sensores, o bien integrados en una luminaria o bien dispositivos independientes, para proporcionar una entrada al sistema y controlar la iluminación de salida.

15

20

Ejemplos de sensores utilizados en sistemas de iluminación incluyen sensores de luz y detectores de movimiento. Tales sensores permiten que un sistema ajuste la iluminación en respuesta a condiciones de luz ambiente cambiantes y, también, en respuesta a la ocupación o espacios tales como habitaciones u oficinas. Tales sensores necesitan configurarse para proporcionar la cobertura y funcionamiento adecuados para un control automático. Además de los sensores de movimiento y ocupación, los sistemas de iluminación también pueden incluir otros sensores ambientales, tales como sensores de humedad, sensores de calidad del aire (CO2, CO), sensores de ruido (para mapear la contaminación acústica por todo el edificio o una ciudad).

25

30

El documento US2013/332114A1 desvela el uso de un sensor de imágenes integrado en un sensor de presencia para reconocer, por ejemplo, una puerta de paso y determinar cómo se debe utilizar este sensor existente y cómo se debe controlar este sensor para proporcionar una detección de presencia precisa. El "mapeo" que se produce es un mapeo de relaciones: un primer sensor de presencia se puede relacionar con una puerta de paso y un segundo sensor de presencia se puede relacionar con esa misma puerta de paso, aunque desde el otro lado de la puerta de paso.

35

El documento US2016/198286A1 desvela un sistema de soporte de determinación de ubicación de instalación de sensor y un método de soporte de determinación de ubicación de instalación de sensor para determinar información de ubicación de sensor.

40

El documento US2013/226353A1 desvela la configuración automática de un sensor para configurar un sistema de gestión de energía de un edificio, en donde una unidad de disposición de sensor puede calcular una posición en la que se debe disponer un sensor en el edificio basándose en la información de entrada en el edificio.

45

Resumen

La configuración de sensores en un sistema de iluminación puede resultar, no obstante, compleja, tanto para aplicaciones de consumo como profesionales. La configuración puede implicar pruebas con paseos para evaluar si un sensor de movimiento está activándose de forma correcta desde una zona objetivo, y dónde debe detectarse el movimiento; normalmente, el usuario tiene que ajustar la posición del sensor y la sensibilidad del sensor mediante prueba y error hasta que se consigue un resultado satisfactorio.

50

Sería deseable proporcionar una configuración de sensor mejorada para un sistema de iluminación.

55

Por consiguiente, en un aspecto de la invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1, para configurar un sistema de iluminación que incluye uno o más sensores para controlar una o más unidades de iluminación para proporcionar iluminación de una zona.

60

De este modo, las herramientas de control de iluminación (por ejemplo, sensores de ocupación, sensores de luz) y su idoneidad para realizar determinadas funciones de control de iluminación pueden mapearse automáticamente basándose en una imagen capturada del entorno en el que funciona el sistema. Esto hace que la configuración sea menos compleja y requiera menos tiempo de instalación para el usuario o instalador.

5 En una realización, la zona objetivo o cada zona objetivo se identifica automáticamente basándose en el análisis de la una o más imágenes obtenidas. De este modo, la imagen puede analizarse para extraer información relacionada con el uso del espacio, así como las condiciones dentro del espacio que, a su vez, permite determinar las zonas objetivo adecuadas. El análisis puede comprender el reconocimiento de objetos en realizaciones, por ejemplo, reconociendo uno o más objetos predeterminados. Tales objetos pueden ser objetos o clases de objetos predeterminados, tales como puertas o ventanas, y se pueden almacenar plantillas u otra información sobre tales objetos para permitir que sean reconocidos o coincidan con una imagen obtenida. Otros objetos incluyen mobiliario de oficina tales como escritorios, particiones, sillas y archivadores, por ejemplo. Además de objetos, se puede identificar la falta de objetos o zonas despejadas, que pueden ser indicativo de vías o caminos, por ejemplo. La determinación de las zonas objetivo puede, entonces, basarse en dichos objetos o vías identificadas.

15 En ejemplos, la zona o zonas objetivo no necesitan identificarse automáticamente basándose en una imagen, sino que pueden identificarse manualmente, es decir, por la entrada de un usuario. En un ejemplo, un usuario puede introducir una zona objetivo en una imagen (es decir, un espacio de imagen en 2D) o en un modelo 3D. La entrada puede ser mediante una GUI, por ejemplo, y puede ser posible proporcionar tal entrada durante la captura de la(s) imagen/imágenes relevante(s).

20 En realizaciones, el método comprende adicionalmente capturar dicha una o más imágenes recibidas con un dispositivo de captura de imágenes (por ejemplo, un teléfono móvil que se debe comprender como que incluye un teléfono inteligente, una tableta u otro dispositivo informático móvil distinto de un sensor para controlar la una o más unidades de iluminación), por un usuario. Se puede solicitar al usuario tomar tal imagen o imágenes y, en realizaciones, se puede proporcionar una solicitud o solicitudes al usuario para ayudar en la sincronización y/o dirección o posición de la captura de imagen.

25 En realizaciones, la una o más imágenes incluye una imagen panorámica compuesta de una pluralidad de subimágenes. Aunque se puede utilizar una sola imagen, tal como una imagen de gran angular, una imagen panorámica permite normalmente un campo de visión más grande y captura más información.

30 Además de la imagen o imágenes, se puede obtener la correspondiente perspectiva, a partir de la cual se han capturado. En realizaciones, la zona o zonas objetivo se determina basándose en tal perspectiva y, en algunas realizaciones, se obtienen imágenes de múltiples distintas perspectivas. Preferentemente, la imagen o imágenes se toman desde la(s) ubicación/ubicaciones principal(es) donde el usuario final estará activando los sensores (por ejemplo, una silla o zonas de tránsito en espacios residenciales o de trabajo en una oficina) o -para la detección de luz natural- desde la zona objetivo para la iluminación (por ejemplo, sobre una mesa de un trabajador de oficina).

35 La salida de la una o más ubicaciones de sensores puede proporcionarse a un usuario en realizaciones, por ejemplo, indicándose en una visualización gráfica, bien en 2D o bien 3D, y la indicación puede superponerse sobre la imagen o imágenes obtenidas. Sin embargo, en otras realizaciones, la salida puede proporcionarse directamente al sistema de iluminación. De este modo, la salida puede utilizarse para configurar el sistema o, al menos, determinados aspectos del sistema automáticamente. Por ejemplo, se puede activar o desactivar uno o más sensores existentes, o calibrarse, por ejemplo. También la lógica de control que controla las entradas y salidas del sistema de iluminación puede actualizarse en consonancia. Para la colocación y/o calibración del sensor de luz natural, se puede requerir al usuario tomar una imagen en diversos momentos del día (por ejemplo, a media noche cuando está oscuro y a las 12:00 del mediodía); de este modo es posible distinguir entre los aportes de la iluminación artificial y la iluminación natural.

50 La invención también proporciona un programa informático y un producto de programa informático para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos en el presente documento y/o para materializar cualquiera de las características del aparato descritas en el presente documento, y un medio de lectura informático que tiene almacenado en el mismo un programa para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos en el presente documento y/o para materializar cualquiera de las características del aparato descritas en el presente documento.

55 La invención se extiende a métodos, aparatos y/o uso sustancialmente como se describe en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Cualquier característica en un aspecto de la identificación puede aplicarse a otros aspectos de la invención, en cualquier combinación adecuada. En particular, se pueden aplicar características de aspectos del método a aspectos del aparato, y viceversa.

60 Además, las características implementadas en el hardware pueden implementarse, en general, en el software, y viceversa. Cualquier referencia a características de software y hardware en el presente documento puede interpretarse en consecuencia.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán características preferentes de la presente invención, puramente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Figura 1 muestra un ejemplo de una habitación que incluye una pluralidad de unidades de iluminación y sensores;
La Figura 2 ilustra un sistema de iluminación esquemáticamente;
La Figura 3 ilustra un proceso de captura de imagen panorámica;
10 La Figura 4 es una vista de planta de una oficina que incluye un sistema de iluminación;
La Figura 5 muestra la habitación de la Figura 1, con mapeos entre sensores y zonas objetivo;
La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un proceso para configurar un sistema iluminación.

Descripción detallada de las realizaciones

15 La Figura 1 muestra un sistema de iluminación instalado o, de otro modo, dispuesto en un entorno 102, por ejemplo, un espacio interior tal como una habitación, sin embargo, el entorno no necesita ser interior y podría ser exterior, tal como una calle, por ejemplo. El sistema de iluminación incluye una o normalmente una pluralidad de luminarias comprendiendo cada una una o más lámparas (elementos emisores de iluminación) y cualquier alojamiento, toma(s)
20 de corriente y/o soporte asociado. Se pueden utilizar LEDs como elementos emisores de iluminación, aunque son posibles otras alternativas tales como lámparas incandescentes, por ejemplo, lámparas halógenas. Una luminaria es un dispositivo o unidad de iluminación para emitir iluminación en una escala adecuada para iluminar un entorno 102 que puede ser ocupado por un usuario. En este ejemplo, las luminarias incluyen una pluralidad de luces descendentes montadas en el techo ilustradas por 104 y una lámpara de pie 106. Por supuesto, existe la posibilidad
25 de una amplia variedad de distintos tipos de luminaria, incluidas luces ascendentes, focos empotrables, tiras de luz, etc. Un sistema puede incluir múltiples ejemplos de un tipo de luminaria, y múltiples tipos de luminaria distintos. Las luminarias pueden ser portátiles (es decir, su ubicación puede cambiarse fácilmente y pueden incluso continuar funcionando durante un período limitado de tiempo sin conexión a la red principal debido a las unidades de almacenamiento de energía internas). Las luminarias tales como las luces descendentes 104 o la lámpara 106
30 pueden incluir un sensor integrado, tal como un sensor de movimiento o un sensor de luz. De modo adicional o alternativo, se puede incluir uno o más sensores específicos tales como el sensor de movimiento 108. En la habitación de la Figura 1 también se muestra una puerta 110 y una ventana 112.

35 Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustra esquemáticamente un sistema 100 de control o gestión de iluminación. El sistema de iluminación, o al menos las unidades de iluminación o luminarias 202 del mismo, pueden instalarse en un espacio o entorno interior tal como una habitación u oficina o tienda, o posiblemente en un entorno exterior tal como un pueblo o ciudad o parque, por ejemplo.

40 Se proporciona una pluralidad de unidades de iluminación o luminarias 202, que pueden tomar una amplia variedad de formas tales como las que se describen en relación a la Figura 1. Las unidades de iluminación incluyen normalmente uno o más elementos emisores de luz, tales como elementos de LED o elementos de lámpara. Las unidades de iluminación están conectadas a una red 204 mediante conductores o controladores 206. Cada unidad de iluminación puede tener un controlador específico como en el caso de controladores 206a o, de modo alternativo,
45 puede proporcionarse un controlador común para un grupo de lámparas como en 206b. En el caso de un controlador común, se puede proporcionar un controlador o conductor (no se muestra) específico, adicional, para cada unidad de iluminación. Se puede integrar un controlador específico para una unidad de iluminación en la unidad de iluminación.

50 Los conductores o controladores de iluminación son capaces de enviar y recibir señales de comunicaciones a la red y pueden utilizar tales señales de comunicación para conducir de forma adecuada la(s) unidad(es) de iluminación para proporcionar una iluminación de salida deseada. De modo adicional o alternativo, los controladores de iluminación pueden ser capaces de comunicarse directamente con otros controladores de iluminación, tal como se muestra por una línea discontinua en la Figura 2.

55 Se proporciona una pluralidad de sensores 210, acoplada al sistema de iluminación 200 a través de la red 204. Los sensores se disponen normalmente en o alrededor del entorno a iluminar por el sistema de iluminación y pueden detectar una amplia variedad de condiciones del entorno o ambientales que proceden desde señales electromagnéticas hasta señales acústicas, hasta señales biológicas y químicas, por ejemplo, para proporcionar información sobre el entorno y acontecimientos en el entorno. Ejemplos de sensores incluyen un detector IR, una cámara, un micrófono, un detector de movimiento, un sensor químico, un sensor de luz, un sensor UV y un sensor
60 de posición, aunque son igualmente posibles muchos otros tipos de sensor. También se puede integrar un sensor o sensores con un dispositivo de iluminación, tal como se muestra mediante el sensor 210a, que se conecta al conductor 106a de una unidad de iluminación.

El sistema puede incluir adicionalmente una o más unidades de control de usuario 212 para permitir al usuario o usuarios interactuar con el sistema de iluminación. La unidad de control de usuario puede ser una unidad específica tal como un panel de control o un control remoto, pero también puede ser cualquier dispositivo que sea capaz de actuar como una interfaz que pueda comunicarse con el sistema, tal como un teléfono móvil, un ordenador, una tableta o un reloj inteligente, por ejemplo, que pone en funcionamiento una aplicación o "app". Preferentemente, la unidad de control de usuario 212 proporciona una interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés), por ejemplo, en una pantalla táctil. En la Figura 2, la unidad de control de usuario se muestra como un dispositivo independiente, sin embargo, es posible que una o más tales unidades se integren en otros componentes del sistema, tal como un sistema de gestión central (CMS, por sus siglas en inglés) 114, por ejemplo.

El sistema de gestión central (CMS) proporciona lógica de control para controlar el sistema de iluminación y, en particular, la salida de las unidades de iluminación 202, en respuesta a una pluralidad de entradas, por ejemplo, que procede de los sensores 210 y las unidades de control de usuario 212, y de programas, configuraciones, programaciones y/o rutinas almacenados que pueden almacenarse en una memoria 216 que puede, en ejemplos, integrarse con el CMS 214. El CMS (y opcionalmente la memoria 216) pueden ser un único controlador central o puede estar distribuido, en unidades separadas que controlan grupos de unidades de iluminación, por ejemplo. Es incluso posible que el CMS esté completamente distribuido en las unidades de iluminación mismas, en ejemplos, en los que algunas o todas las unidades de iluminación incluyen alguna capacidad de procesamiento. Tal sistema distribuido puede comprender adicionalmente un único controlador para coordinar el control global, por ejemplo.

El sistema puede incluir adicionalmente una interfaz de red 218 para conectar el sistema con otras redes o dispositivos. Esto permite que el sistema intercambie información con otros sistemas de iluminación, que pueden ser sistemas similares, por ejemplo, o con redes tales como internet, u otras redes relacionadas con el espacio o entorno en el que está situado el sistema.

La red 204 que permite que los diversos componentes del sistema 200 se comuniquen entre sí puede ser una única red o puede, de hecho, estar comprendida de múltiples, posiblemente superpuestas, redes. La red o redes pueden utilizar cualquier protocolo de comunicación con cable o inalámbrica, o una combinación de tales protocolos. Ejemplos de posibles protocolos incluyen Ethernet, TCP/IP, protocolos de comunicaciones de celular o móvil tales como GSM, CD-MA, GPRS, 3G, LTE etc., Wifi (tales como IEEE 802.11), Bluetooth o Zigbee. Cuando los mensajes o los datos se intercambian entre dos componentes de sistema utilizando una combinación de protocolos, se puede proporcionar un convertidor para convertir los datos o mensajes de un protocolo o formato a otro.

La Figura 3 ilustra una imagen panorámica y partes de imágenes constituyentes.

La expresión imagen panorámica se refiere, en general, a una imagen que se genera uniendo múltiples imágenes juntas aplicando un algoritmo de procesamiento de imágenes adecuado que se ejecuta en un procesador que comprende una o más CPU y/o GPU, en donde se toma cada imagen, es decir, captura, en momentos no superpuestos en el tiempo. Tales algoritmos de unión de imágenes se conocen en la técnica y están fácilmente disponibles. Cada una de estas imágenes se refiere en el presente documento como una subimagen de la imagen panorámica. La Figura 3 ilustra el concepto genérico de capturar una imagen panorámica 302 mediante un movimiento de escaneo de un dispositivo de cámara de derecha a izquierda. La expresión "movimiento de escaneo" se refiere al movimiento del dispositivo de cámara, según se capturan múltiples subimágenes como parte de la imagen panorámica.

Como se puede observar en la Figura 3, un dispositivo de captura de imagen tal como una cámara 304, captura una pluralidad de subimágenes 306, 308 individuales en una pluralidad de distintos casos en el tiempo, y estas se combinan, es decir, se juntan, para formar la imagen panorámica. El campo de visión del dispositivo de cámara determina el grado del espacio físico que se captura en cada subimagen, es decir, cada subimagen captura una región del espacio físico que es inferior a la región del espacio físico que se captura por la imagen panorámica. El campo de visión del dispositivo de cámara determina el grado del espacio físico que se captura en cada subimagen, es decir, cada subimagen captura una región del espacio físico que se captura por la imagen panorámica. El campo de visión del dispositivo de cámara se refiere al ángulo sólido mediante el cual el sensor de imagen de la cámara es sensible a la radiación electromagnética (por ejemplo, fotones de luz visible). El campo de visión cubierto por una imagen individual se refiere al campo de la cámara cuando se captura la imagen, lo cual depende de la posición y orientación de la cámara.

En algunas realizaciones, el dispositivo de cámara puede capturar múltiples subimágenes de la misma región de espacio físico. Es decir, la región de espacio físico que entra dentro del campo de visión del dispositivo de cámara puede capturarse múltiples veces antes de que se capture una posterior subimagen que cubre una región distinta.

Se apreciará que, mientras que la Figura 3 se muestra desde la perspectiva de un usuario que realiza un movimiento de escaneo de lado a lado, en realidad, un usuario puede realizar un movimiento de escaneo en cualquier dirección,

5 en cualquiera de las tres dimensiones espaciales. Por lo tanto, se puede incluir el componente de escaneo en una
 dirección hacia arriba y hacia abajo, de modo que la imagen panorámica no está necesariamente limitada por la
 dimensión de altura de una subimagen individual. Además, un usuario puede girar su dispositivo de cámara en
 cualquier ángulo, sobre cualquier eje, o combinación de ejes, en tres dimensiones espaciales. En la mayoría de
 10 circunstancias se prevé que el usuario deseará capturar una imagen panorámica del espacio físico que se encuentra
 en su propio campo de visión que, a su vez, lo más probable es que implique girar su cuerpo y, por consiguiente, su
 dispositivo de cámara. De este modo, la imagen panorámica tiene un campo de visión más amplio que cualquiera
 una de las imágenes individualmente, en el sentido de que se corresponde con la luz capturada sobre un ángulo
 sólido mayor y, de este modo, de una zona espacial más grande, que cualquiera una imagen sola. En otras
 15 palabras, la unión conjunta amplía eficazmente el campo de visión de la cámara, más allá de sus limitaciones físicas.

La formación de imágenes de una escena o un entorno, tal como tomando una imagen panorámica, permite
 20 identificar objetos en la imagen y puede permitir determinar la posición de objetos en la imagen. En términos más
 generales, la formación de imágenes de un entorno o espacio permite realizar una modelación o mapeo del espacio
 y puede permitir determinar las relaciones espaciales entre objetos, planos y superficies en ese espacio. Entre las
 técnicas de ejemplo para identificar y ubicar objetos se incluye formación de imágenes en profundidad IR con
 múltiples cámaras (visión estereoscópica), medición láser tal como lidar o técnicas de banda ultra ancha, por
 ejemplo. Para objetos específicos tales como luminarias o sensores (o luminarias que tienen sensores incorporados)
 esos objetos pueden adaptarse para ser identificables, por ejemplo, emitiendo luz codificada, o señales RF.

Por lo tanto, según captura una imagen el usuario desde su perspectiva, la información sobre las luminarias y/o
 25 sensores en la imagen puede o bien capturarse automáticamente (por ejemplo, leyendo códigos QR en el sensor o
 un sensor que tiene balizas que ayudan a la localización precisa y lectura del número de modelo) o bien puede
 añadirse posteriormente por el usuario indicando la posición de los sensores en la imagen. Una realización para la
 localización precisa hace uso de la conocida tecnología de banda ultra ancha (BUA), la cual es capaz de localizar y
 rastrear con precisión. Si se utiliza BUA en la puesta en marcha del dispositivo y los sensores, es posible indicar e
 identificar un sensor y su dirección MAC.

A partir de la captura de una imagen o imágenes, tal como una imagen panorámica, se puede obtener la siguiente
 30 información:

- La posición de los sensores de ocupación
- La cobertura espacial de los sensores de ocupación (cuya parte de la habitación puede estar cubierta por
 35 cada sensor de ocupación)
- La calidad de la cobertura del sensor en zonas relevantes desde la perspectiva del usuario final (por
 ejemplo, sentado en el sofá del salón o entrando en la habitación a través de la puerta)
- La posición y el tamaño de las ventanas (incluida la orientación norte-sur) para optimizar la detección de luz
 natural
- La posición de luminarias (para permitir la detección de luz natural en esas luces)

40 En base a esta información el sistema puede generar un mapa o modelo en 2D o 3D de los sensores, ventanas,
 zonas de cobertura del sensor y la sensibilidad del sensor en reconocer el movimiento en las ubicaciones principales
 del usuario.

45 La captura de una imagen puede permitir adicionalmente determinar una posición de visión y/o dirección de visión
 principal. La posición de visión principal puede tomarse como la posición desde la cual se captura la imagen o
 imágenes, por ejemplo. La dirección de visión principal puede indicarse por una entrada de usuario específica, por
 ejemplo, durante una acción de panoramización para tomar una imagen panorámica. De modo alternativo, la
 50 dirección de visión principal puede estimarse basándose en el contenido de la imagen capturada, por ejemplo, la
 identificación de un televisor puede indicar una dirección de visión principal en una sala de cine. Otro ejemplo que
 utiliza la dirección de visión principal es para un trabajador de oficina que está escribiendo en su ordenador. Se
 desea que el sensor de movimiento esté montado de tal modo que pueda detectar el menor movimiento de los
 dedos (es decir, los dedos no están bloqueados por el cuerpo).

55 Al extraer la relación espacial entre una posición de sensor y una zona de detección objetivo deseada de una
 imagen, es posible generar de forma intuitiva escenas de iluminación automáticas de alta calidad con los sensores.
 Cuando ya existe una pluralidad de sensores, se puede determinar el mejor sensor o sensores de coincidencia para
 llevar a cabo una determinada tarea de detección (ocupación, luz natural) en una determinada escena de luz. Esto
 puede ser particularmente aplicable cuando los sensores están integrados en luminarias. Esto llevará comúnmente a
 60 una densidad espacial aumentada de sensores en comparación con la detección de grupo clásica con solo un
 sensor montado centralmente por subespacio; se pueden encontrar ejemplos con una alta sensibilidad granular tanto
 en aplicaciones profesionales como aplicaciones para consumidores. Cuando se utilizan sensores integrados dentro
 de cada accesorio (por ejemplo, para cada luminaria empotrada en una oficina diáfana), la densidad de sensor

puede ser tan alta que sea suficiente para permitir la detección solo de un subconjunto de los sensores disponibles a la vez que retiene la calidad de detección; al reducir el número de sensores activos, es posible reducir la carga de comunicación relacionada con el sensor de la red inalámbrica y, de este modo, permitir más luminarias en una pasarela.

5 La elección de cuál subconjunto de los sensores disponibles activar puede depender del esquema o escena de control de iluminación seleccionada; por ejemplo, para una escena de auto encendido (es decir, un sensor enciende una luz cuando una persona entra en la habitación) el sensor activo debe ubicarse idealmente al lado de la puerta, mientras que en el caso de una habitación con un esquema de control de encendido/apagado manual (el usuario
10 tiene que presionar siempre el interruptor de pared para activar la luz, mientras que la luz se apaga automáticamente después de, por ejemplo, 15 minutos de desocupación) el sensor activo debe situarse en el medio de la habitación para detectar si aún hay presente alguna persona en la zona de las mesas de trabajo.

15 Se proporcionará un ejemplo de una aplicación de oficina profesional haciendo referencia a la Figura 4, la cual muestra una vista de planta esquemática de una oficina o espacio de trabajo 410. El plano muestra una ventana 430 en un extremo del espacio, así como un pilar 432 estructural ubicado cerca de la ventana. El espacio incluye 16 luminarias 420 montadas en el techo dispuestas en una configuración de 4x4. Cada luminaria tiene un sensor de luz integrado y un sensor de movimiento en este ejemplo. Un subespacio lógico comprende seis luminarias identificadas por el cuadro discontinuo 412 y puede estar delineado por la colocación de mobiliario de oficina tal como escritorios
20 y particiones de cubículos, por ejemplo.

Se puede obtener y analizar una imagen o imágenes del espacio de oficina (que puede ser una imagen panorámica). Al utilizar un análisis o mapeo espacial basado en la imagen, es posible identificar la ventana 430 y el pilar 432, y determinar las posiciones relativas de estos objetos. Las posiciones de las luminarias también pueden determinarse
25 a partir de una imagen, o ya se pueden ser conocidas. Es deseable que un sensor de luz natural para controlar el grupo 412 se ubique adyacente a la ventana, sin embargo, se reconoce por el análisis de imágenes que la columna bloquea parcialmente la luz natural por debajo de la luminaria 422. De este modo, la luminaria 424 se selecciona como la mejor posición de sensor para la detección de luz natural.

30 También, como parte del análisis de imágenes, es posible identificar un paso o ruta de acceso indicada por la flecha 434 discontinua. Para el fin de detección de ocupación, se determina que una ubicación de sensor lejos de tal paso resultaría beneficioso para evitar accionamientos falsos de un individuo paseando que utiliza el paso o ruta de acceso. Por lo tanto, cualquiera de las dos luminarias 426 o 428 se selecciona como la mejor ubicación de sensor de ocupación para el grupo 412.

35 En el ejemplo anterior, las posibles ubicaciones de sensor están limitadas a las posiciones de los sensores integrados en las luminarias instaladas previamente. Sin embargo, las aplicaciones de oficina modernas hacen un uso en aumento de luces para puestos de trabajo y luminarias de pie independientes; algunas de estas luminarias ya tienen integrados sensores de ocupación; estas luces para puestos de trabajo y luminarias de pie independientes
40 son inherentemente móviles por los usuarios finales. Tales luminarias móviles pueden identificarse en una imagen del espacio en cuestión, y basándose en la imagen se puede determinar la ubicación. De este modo, se les puede ofrecer a los gestores de instalaciones o a los consumidores finales una manera fácil de reconfigurar la configuración del sensor en un sistema de iluminación, obteniendo simplemente una imagen o imágenes, después de cada cambio de configuración en la habitación (por ejemplo, reorganización de escritorios y lámparas de pie independientes o
45 luces de puestos de trabajo).

Además, mientras que los sensores integrados en el accesorio se alimentan normalmente por la red principal, también se utilizan a menudo sensores que funcionan con batería tanto en aplicaciones profesionales como aplicaciones residenciales. Tales sensores que funcionan con batería ofrecen libertad de ubicación. Por lo tanto, al
50 igual que la selección de opciones de ubicación para los sensores de entre la existente ubicación de sensores (y equivalentemente luminarias que tienen sensores integrados) se pueden sugerir nuevas opciones de ubicación, incluso cuando no existe un sensor o luminaria de corriente. También se están volviendo populares los sensores acumuladores de energía; esto sensores toman la energía a través de una célula solar, que requiere su ubicación en un sitio con suficiente luz natural o cerca de una luminaria de luz de emergencia permanentemente encendida en la trayectoria de salida. La aplicación puede advertir si es posible un sensor acumulador de energía en determinada
55 habitación y, si la respuesta es positiva, dónde debe situarse.

La Figura 5 muestra una escena o zona de la Figura 1, sujeta a análisis de una imagen de la escena para configurar la ubicación del sensor. Puede identificarse la puerta de paso 510 y se puede determinar una zona 540 objetivo en el
60 suelo adyacente a la puerta de paso para la detección de ocupación o de movimiento. En base a un mapeo espacial de la habitación, el cual se puede obtener en base a una imagen o imágenes, el sensor 504 puede identificarse como que proporciona cobertura de la zona objetivo y como que es el más adecuado para la detección de ocupación aquí. Las características o los parámetros de detección del sensor pueden ser conocidos, o estimarse, para mapear

una zona objetivo en el suelo hasta el punto en el techo, por ejemplo. De igual modo, se puede identificar la ventana 512 y una zona 542 objetivo designada para la detección de luz natural. En base a la geometría de la habitación, el sensor 506 se determina como el más adecuado para la detección de luz natural.

5 En lo anterior, las zonas 540 y 542 objetivo pueden determinarse automáticamente, en base al procesamiento o a una imagen de la escena, y el reconocimiento de características particulares asociadas con una función de detección, tal como una ventana y una puerta. Sin embargo, las zonas objetivo pueden introducirse mediante otros medios, tales como una entrada manual. Una zona 544 objetivo en un suelo, por ejemplo, puede introducirse manualmente en el sistema, donde se desea detectar la presencia de una persona o personas. En base a esta
10 entrada, se puede designar una ubicación 508 en el techo para la colocación de un sensor autónomo, por ejemplo. De modo alternativo o adicional, se puede identificar una lámpara 520 como una ubicación de sensor para cubrir parcialmente una zona 544 objetivo. También se podría sugerir adicionalmente que la lámpara se mueva a una ubicación 522 mejor para cubrir la zona 544 objetivo.

15 De un modo similar (aunque no se ilustra), en el ejemplo de un salón, donde un usuario desea el control de ocupación, comprende un sillón y varias butacas dispuestas alrededor de la mesa baja. El sistema puede identificar, en base a una imagen o imágenes capturadas, una posición de montaje de sensor que cubre las zonas de sillas relevantes donde se sientan los usuarios, pero puede que no sea capaz de cubrir la transición adyacente que hay detrás de las sillas. En una aplicación de oficina profesional, por ejemplo, el sistema puede extraer la ubicación de la
20 puerta de entrada a una habitación de oficina privada y sugerir la colocación del sensor de ocupación de tal modo que el sensor no se acciona por individuos que pasan por el pasillo (para evitar el accionamiento falso si la puerta está abierta).

Opcionalmente, se puede utilizar más de una perspectiva para la formación de imágenes para realizar el mapeo de un espacio, así como posiciones de sensor. La formación de imágenes se realiza preferentemente desde la(s) ubicación/ubicaciones principal(es) donde se tiene que detectar el movimiento. Por ejemplo, si un salón tiene una zona de entrada con una puerta que da al pasillo y hay cerca otra puerta que da a las escaleras, se desea -para evitar desbarajustes- colocar solo un sensor de ocupación que se accione cuando alguien entra por una de las dos
25 puertas. En este caso, se pueden capturar dos imágenes de las dos zonas objetivo y en base a las dos imágenes, el sistema puede determinar si se puede utilizar un único sensor de ocupación para la detección de movimiento. También puede resultar útil tomar una serie de imágenes panorámicas o vídeo a lo largo de las trayectorias de paso principales dentro de la habitación (por ejemplo, trayectoria de transición desde la cocina al sofá).

Además de determinar la ubicación, se puede determinar o sugerir un tipo de sensor, y cuando los sensores tienen parámetros variables, se pueden producir configuraciones para tales parámetros. Con tecnologías de detección avanzada tales como cámaras, se puede aumentar la sensibilidad de determinadas zonas de una habitación con respecto a otras. Por ejemplo, entonces, se puede determinar un tipo de sensor (PIR frente a microonda), tipo de montaje de sensor (montado al techo, montado en esquina, sensor integrado en una bombilla), número de modelo o especificaciones tales como campo de visión de detección óptimo. El sistema puede guiar al usuario mediante
35 visualizaciones sobre dónde montar y posicionar el sensor (por ejemplo, utilizando la imagen de la habitación o realidad aumentada).

Una fuente bien conocida de accionamiento de ocupación falso es una corriente de aire que proviene de una ventana abierta y mueve objetos dentro de la habitación, llevando, de este modo, al accionamiento de ocupación falso. La relación espacial entre la ubicación del sensor y las ventanas y puertas de la habitación (combinado con el estado mediante un sensor de ventana/puerta abierto-cerrado inalámbrico estándar, por ejemplo) permite que el sistema domótico reduzca la sensibilidad del sensor siempre que la ventana de la habitación esté abierta.

Tal como ya se ha indicado, la "escena" o tipo de configuración o salida de iluminación debe de tenerse en cuenta cuando se configuran sensores. Por ejemplo, en base al mapeo de imágenes, se puede asignar a cada sensor una tarea óptima de sensor para una escena de iluminación específica. Por ejemplo, en una escena "viendo la TV en el sofá", el sensor que cubre el sofá se utiliza en la configuración de sensibilidad más alta para reconocer un suave movimiento (a expensas de la vida de la batería del sensor), mientras que los sensores en la otra parte de la habitación se utilizan a una sensibilidad baja o pueden incluso estar temporalmente inactivados.

55 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un proceso para configurar sensores en un sistema de control de iluminación.

En la etapa S602, se obtiene una imagen o imágenes de un espacio o un entorno en el que se debe emplear un sistema de iluminación. La imagen puede ser una imagen panorámica como se ha destacado anteriormente y puede proceder de una única perspectiva, o se puede obtener múltiples imágenes a partir de múltiples perspectivas distintas. En una etapa S604 opcional, la imagen o imágenes están sujetas a procesamiento para reconocer objetos. La identificación y posicionamiento de tales objetos identificados pueden utilizarse para comprender mejor cómo se

5 utiliza el espacio por los ocupantes, así como las condiciones dentro del espacio. Por ejemplo, las rutas más probables son entre puertas y puntos de acceso, o a lo largo de pasillos sin obstrucciones tales como escritorios o archivadores. Las ventanas identificadas, tragaluces u otras características que permiten pasar luz natural en un espacio proporcionan una entrada sobre la distribución de luz natural en el espacio, y posiblemente también ventilación y movimiento de aire. Tales objetos, utilizados para evaluar el entorno, normalmente no forman parte del sistema de iluminación, es decir, sin iluminación y sin detección. Sin embargo, la iluminación y detección de objetos también puede identificarse.

10 En la etapa S606, se identifica una o más zonas objetivo. Tales zonas objetivo se identifican normalmente para una tarea de detección particular, tal como detección de ocupación/movimiento o detección de luz ambiente. En algunos casos, la zona objetivo puede ser relevante para un patrón de luz específico o una función o interacción de control particular con una salida de sensor, por ejemplo, si la detección enciende una luz, o la ausencia de detección apaga una luz, o ambos, por ejemplo. La zona o zonas objetivo pueden basarse en objetos identificados en la etapa S604 o pueden introducirse manualmente. Las zonas objetivo podrían identificarse directamente sobre una imagen obtenida, o sobre un modelo u otra representación del espacio.

15 La relación espacial entre una zona objetivo y una ubicación o ubicaciones de sensor se establece en la etapa S608. Esta relación puede determinarse en base a una imagen o imágenes obtenidas, o un modelo o representación del espacio en base a tales imágenes. Tal modelo puede obtenerse utilizando software y algoritmos conocidos para construir representaciones en 3D a partir de una o más imágenes en 2D, normalmente atribuyendo un valor de profundidad a puntos en una imagen. Los parámetros del sensor tales como intervalo y campo de visión se pueden utilizar también para mapear una zona objetivo para una ubicación del sensor.

20 La ubicación del sensor puede seleccionarse de un número de posibles ubicaciones de sensor existentes, cuyas ubicaciones pueden integrarse en luminarias.

25 Por último, en la etapa S610, se emite la ubicación o ubicaciones de sensor. La emisión puede ser a un usuario para permitirle o instarle a introducir parámetros en un sistema de iluminación o para mover físicamente un sensor o luminaria, por ejemplo, o la emisión puede ser directamente a un sistema de iluminación para cambiar determinados parámetros de ajuste o configuración.

30 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, bloques funcionales, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programable por campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar la función o funciones descritas en el presente documento, opcionalmente en combinación con instrucciones almacenadas en una memoria o medio de almacenamiento. Un procesador de descriptor también se puede implementar como combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, o una pluralidad de microprocesadores, por ejemplo. En cambio, se pueden integrar bloques o módulos funcionales descritos por separado en un único procesador. Las etapas de un método o algoritmo descrito en conexión con la presente divulgación pueden practicarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o una combinación de ambos. Un módulo software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conoce en la técnica. Algunos ejemplos de medio de almacenamiento que se pueden utilizar incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble y un CD-ROM.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de configuración de un sistema de iluminación (200) que incluye uno o más sensores (108, 210) para controlar una o más unidades de iluminación para proporcionar iluminación de una zona, comprendiendo dicho método:
- obtener (S602) una o más imágenes de la zona;
 - para una función de detección dada, identificar (S606), basándose en dicha una o más imágenes obtenidas, al menos una zona objetivo donde debe producirse dicha función de detección;
- 10 el método **caracterizado por**:
- determinar, basándose en dicha una o más imágenes obtenidas y dicha al menos una zona objetivo (540, 542, 544) identificada, una o más ubicaciones de sensores adecuadas para proporcionar dicha función de detección en dicha zona objetivo; y
 - instar a un usuario a proporcionar un nuevo sensor o mover un sensor existente a dicha una o más ubicaciones de sensor.
- 15
- 20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se identifica una o más objetos predeterminados en la una o más imágenes obtenidas, y dicha zona objetivo (540, 542, 544) se basa en dichos objetos predeterminados identificados.
- 25 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dichos objetos predeterminados incluyen al menos uno de una puerta, una ventana, un pasillo, un escritorio, una pared, un ventilador de techo o una salida de aire HVAC.
- 30 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha zona objetivo (540, 542, 544) se identifica manualmente.
- 35 5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha una o más imágenes incluye una imagen panorámica compuesta de una pluralidad de subimágenes (306, 308).
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha al menos una zona objetivo se determina basándose en una perspectiva de dicha una o más imágenes.
- 40 7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha una o más imágenes obtenidas incluye imágenes que proceden de al menos dos perspectivas distintas.
8. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende adicionalmente capturar dicha una o más imágenes obtenidas con un dispositivo de captura de imágenes (304), por un usuario.
- 45 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho dispositivo de captura de imágenes (304) es un teléfono móvil.
- 50 10. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha una o más ubicaciones de sensores se emiten a un usuario.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicha una o más ubicaciones de sensores se emiten al usuario mediante un mapa, dicho mapa derivado de dicha una o más imágenes obtenida.
- 55 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicha una o más ubicaciones de sensores se emiten al usuario indicando dicha una o más ubicaciones de sensores en dicha una o más imágenes obtenidas.
13. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha una o más ubicaciones de sensores se emiten a dicho sistema de iluminación directamente.
- 60 14. Un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un ordenador, hacen que el ordenador realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

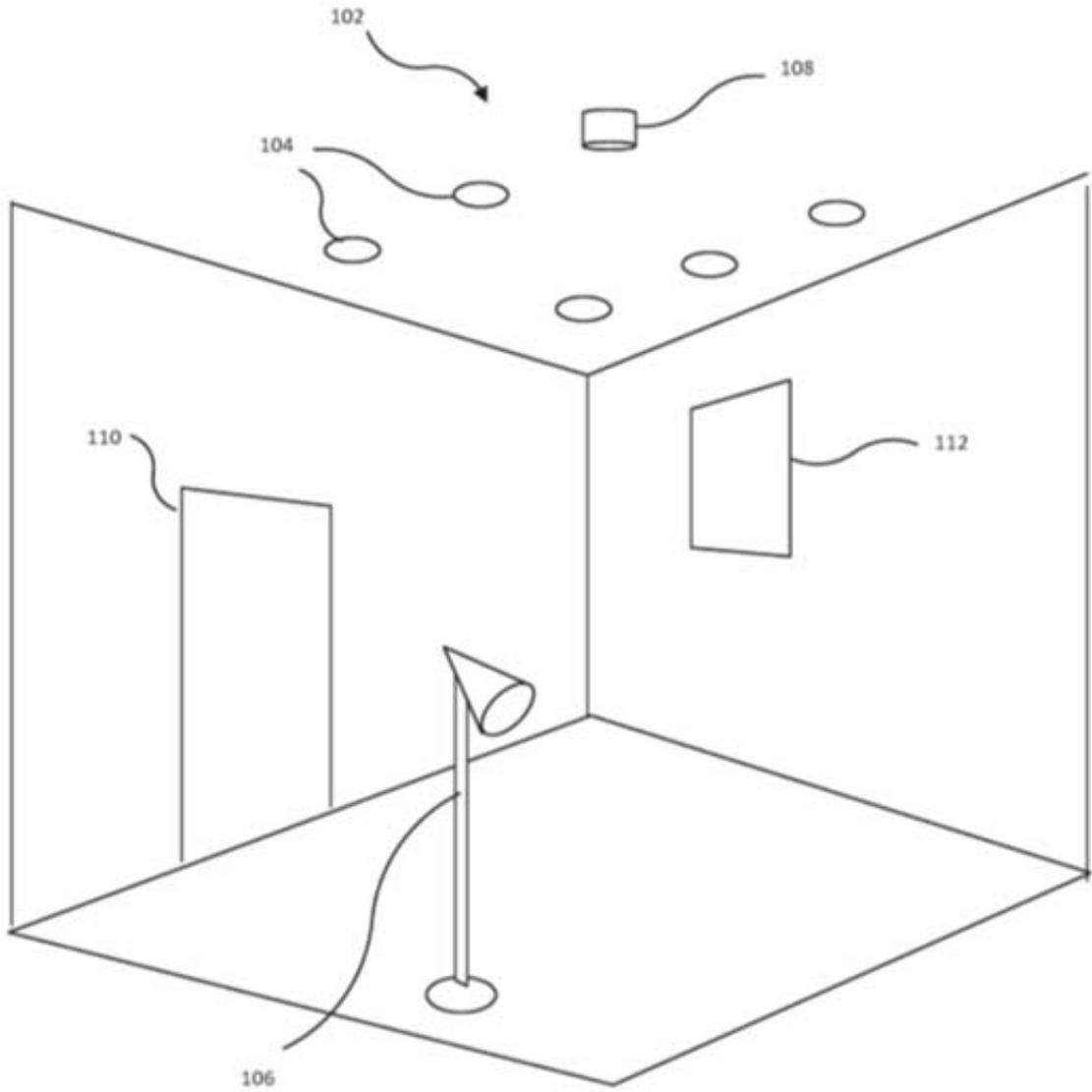


Figura 1

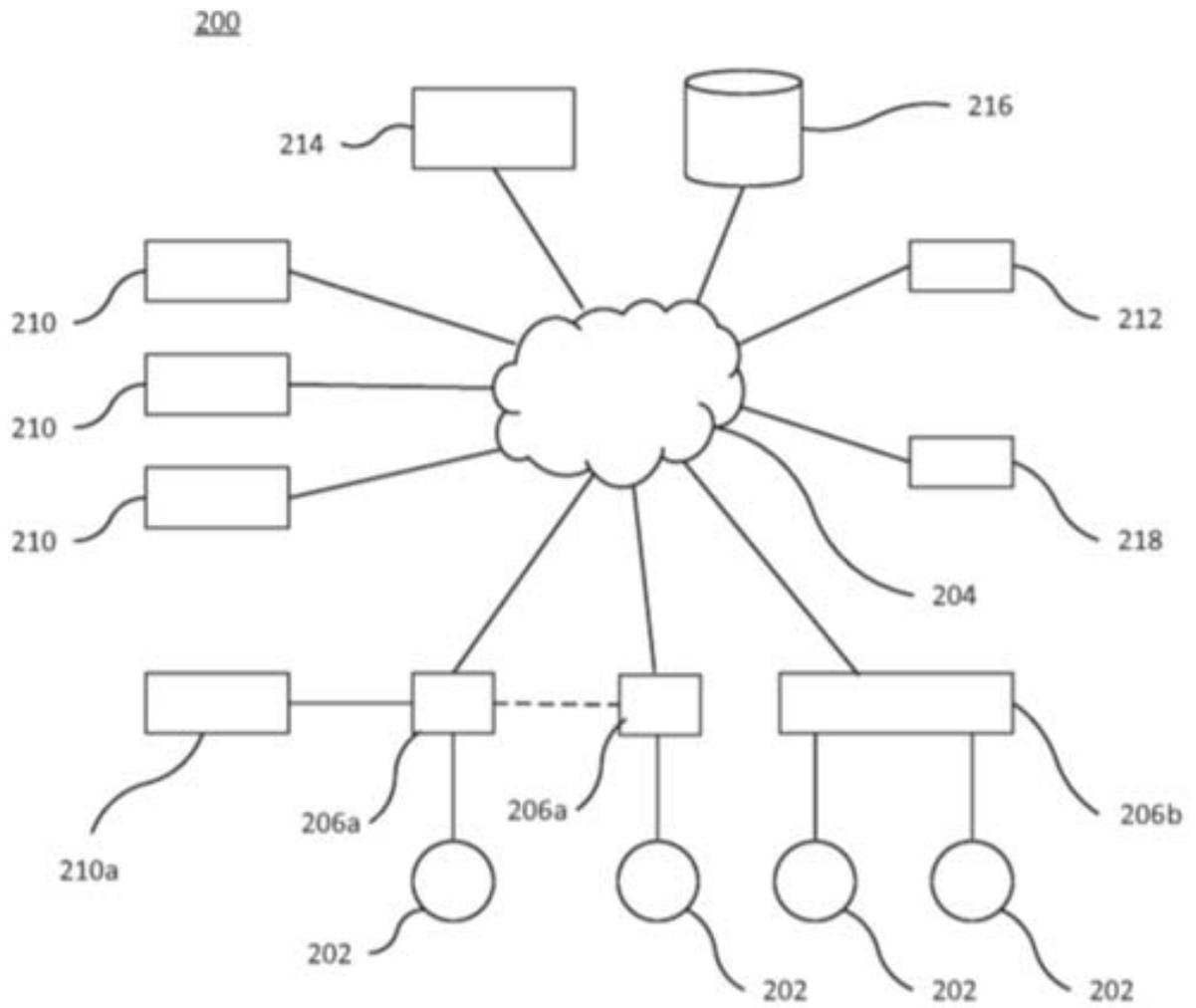


Figura 2

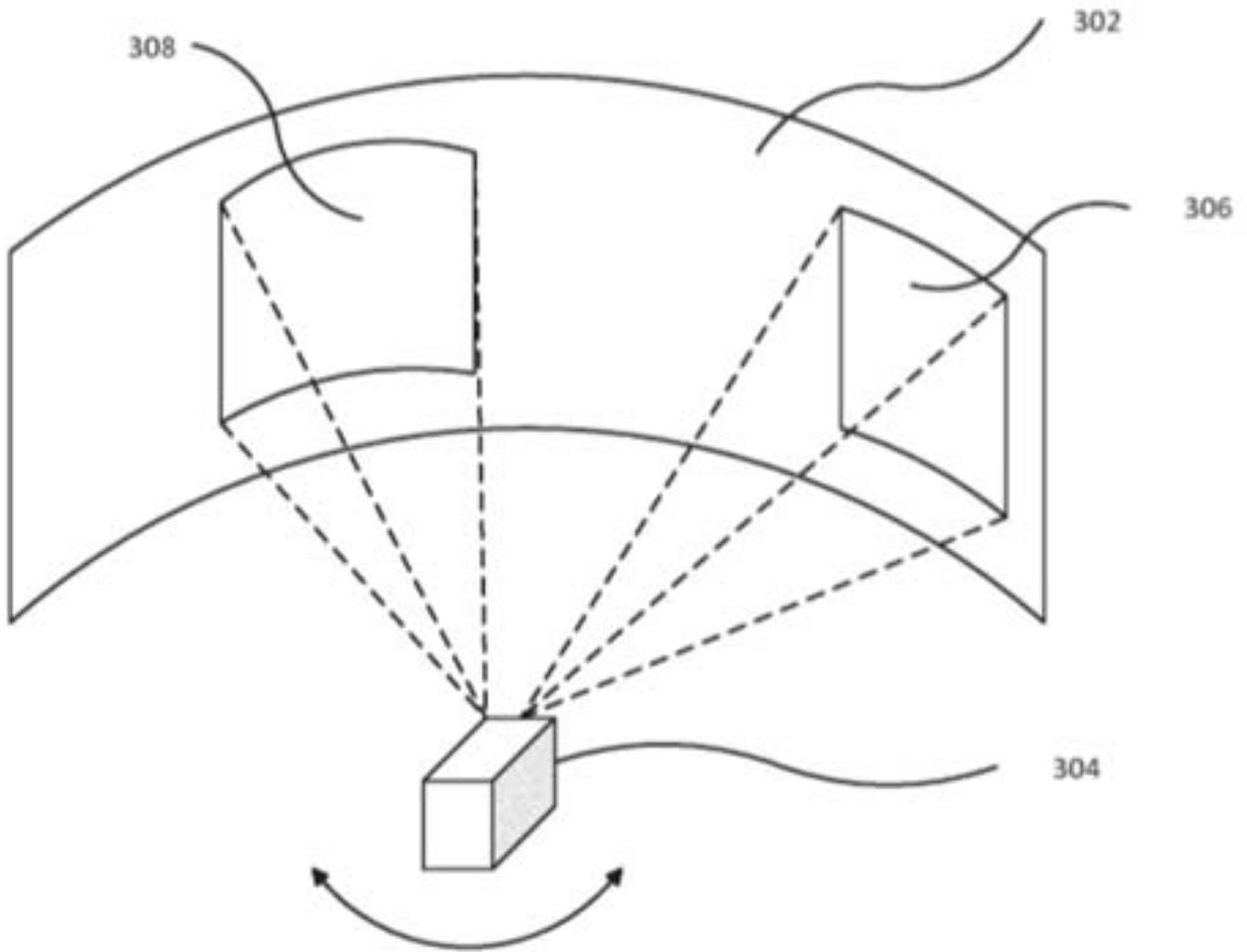


Figura 3

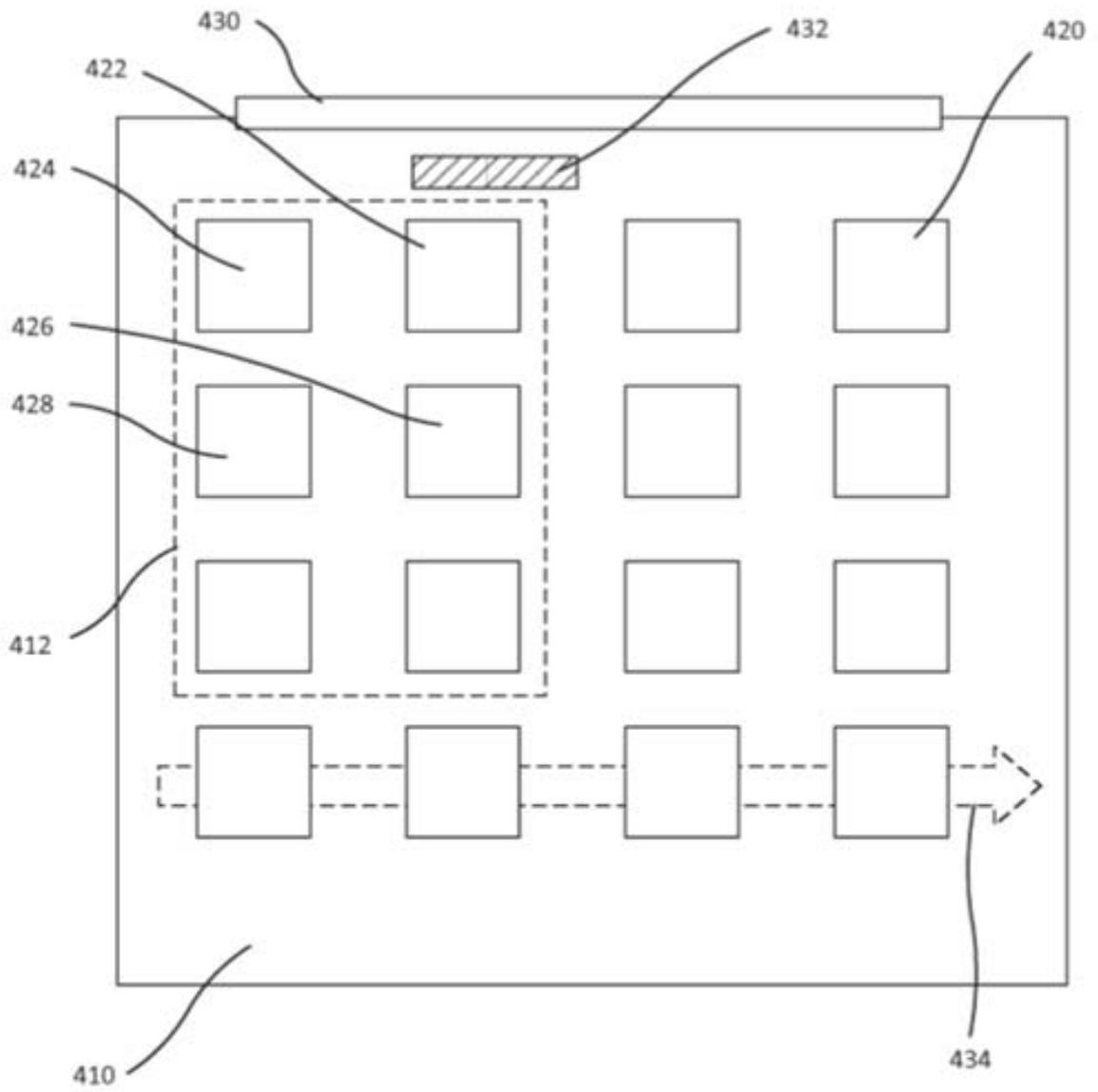


Figura 4

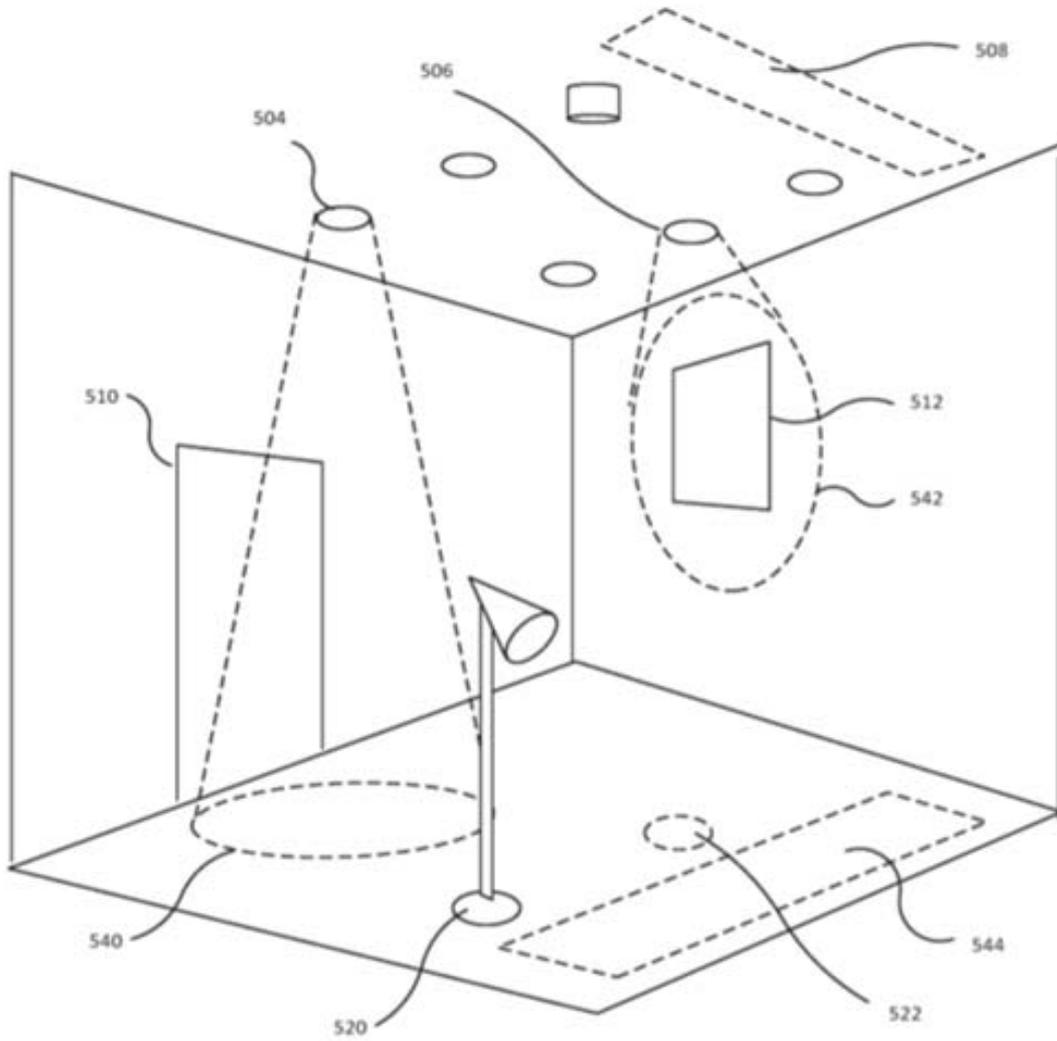


Figura 5

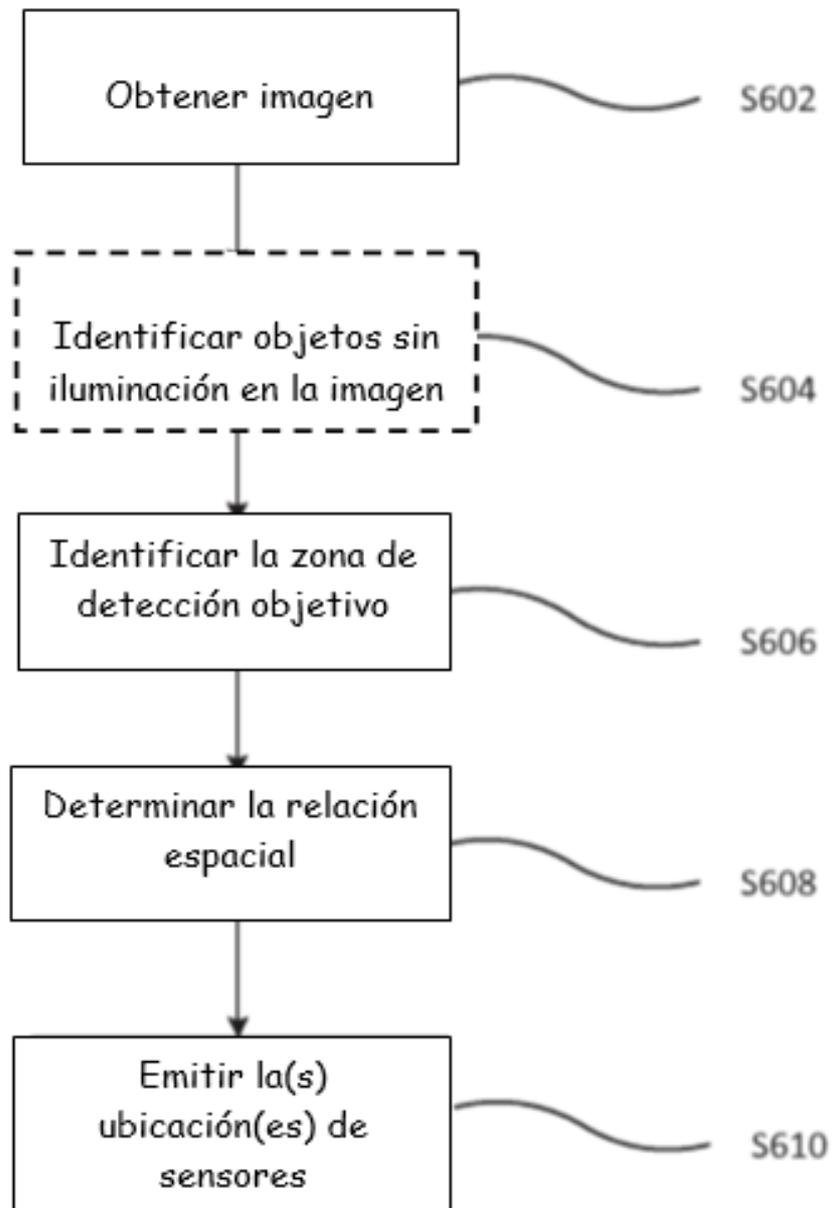


Figura 6