

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 325**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2017 PCT/EP2017/056494**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17162550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2017 E 17710760 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3434074**

54 Título: **Control de iluminación usando la distribución espacial de los usuarios**

30 Prioridad:

24.03.2016 EP 16162125
27.10.2016 EP 16195988

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2021

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

TIBERI, LUCA;
VONCKEN, RALF, GERTRUDA, HUBERTUS;
DRAAIJER, MAURICE, HERMAN, JOHAN y
BAAIJENS, JOHANNES, PETRUS, WILHELMUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 808 325 T3

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

DESCRIPCIÓN

Control de iluminación usando la distribución espacial de los usuarios

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere al control de la iluminación emitida por una o más luminarias a un espacio, por ejemplo, un espacio de comercio minorista o un espacio usado en la industria hostelera.

10 Antecedentes

Una iluminación digitalmente controlable proporciona más posibilidades que una iluminación decorativa simple o funcional. La presencia de múltiples fuentes de iluminación controlables en la misma sala o área hace posible crear efectos de iluminación que son variables en el espacio y en el tiempo. Estos efectos de iluminación pueden incluir cambios en la intensidad luminosa, el color, la temperatura de color y/o la distribución espacial de la luz (dependiendo del tipo de fuentes de iluminación y unidades de accionamiento relacionadas disponibles). Cada vez más, la iluminación es percibida por los usuarios finales no solo como una necesidad funcional, sino también como algo que usar para crear una atmósfera o ambiente en un espacio dado.

15 Por ejemplo, la creación de atmósfera puede ser beneficiosa para los comerciantes minoristas. Por ejemplo, una atmósfera de iluminación adecuada en un almacén físico puede proporcionar a los clientes una experiencia de compra que diferencie al almacén de las socorridas compras en línea, o que lo diferencie de otros almacenes cercanos. Como otro ejemplo, una atmósfera de iluminación también se puede usar para atraer a los clientes a un área de exhibición o de productos particular, o influir en sus hábitos de compra. Sin embargo, la iluminación digitalmente controlable avanzada aún tiene una penetración en el mercado relativamente baja en el mercado minorista debido a unos procedimientos de puesta en servicio y de nueva puesta en servicio difíciles y costosos. Estos costes se aplican no solo al primer establecimiento de un nuevo sistema, sino también a las reconfiguraciones periódicas o frecuentes de almacenes (por ejemplo, cuando se están exhibiendo nuevas promociones o cuando el mobiliario en almacén, tal como estanterías, expositores, contenedores de productos y/o puntos de venta se traslada a diferentes ubicaciones dentro del almacén, por ejemplo, estacionalmente o cuando hay rebajas). El herramental de puesta en servicio actual del estado de la técnica solo prevé la creación de escenas de iluminación de una forma fija basándose en el uso previsto del sistema de iluminación. Cuando se reconfigura el almacén, las escenas se han de rediseñar manualmente.

20 Algunos sistemas de iluminación conocidos usan sensores de presencia para adaptar dinámicamente la iluminación en función de la ocupación, para encender y apagar o regular hacia arriba y regular hacia abajo la luz en un área dada en función de si se detecta que una persona está presente en esa área dada. El documento WO2009/090598 también divulga la adaptación de una atmósfera de iluminación en un área dada, por ejemplo, una tienda, en función de la ocupación detectada en esa área.

25 La solicitud de patente DE 102005029728 A1 se refiere a una disposición para controlar la intensidad del alumbrado vial, que comprende uno o más dispositivos móviles que se pueden identificar, una red para localizar estos dispositivos móviles, uno o más elementos de alumbrado vial y un controlador para recibir información acerca de la ubicación de los dispositivos móviles y para determinar requisitos de alumbrado vial adecuados a partir de la misma y para controlar los elementos de alumbrado vial en consecuencia. El controlador puede controlar solo elementos de alumbrado vial en las proximidades inmediatas de, por ejemplo, peatones, automovilistas o ciclistas, y la iluminación restante de las rutas de tráfico principales se puede regular o apagar por completo en ciertas áreas. La zona iluminada 'se mueve' con el dispositivo móvil y, por lo tanto, con su portador.

30 La solicitud de patente GB 2481721A se refiere a una red de telecomunicaciones móviles que incluye un núcleo y una red de acceso de radio que tiene medios de radio para comunicación inalámbrica con terminales móviles registrados en la red, en donde la red de acceso de radio incluye medios de control operables para controlar el uso de recursos de red por dichos terminales móviles, en donde los medios de control son operables para recopilar información en relación con dichos terminales móviles (por ejemplo, ubicación, movimiento) y para controlar el funcionamiento de recursos externos, tales como mobiliario urbano en las proximidades de cada uno de los terminales móviles, en función de la información.

Sumario

35 La puesta en servicio, para los presentes fines, se refiere a la creación de un grupo de luminarias al almacenar los ID de las luminarias agrupadas en una base de datos de puesta en servicio junto con alguna indicación de que estas forman un grupo de tal modo que se pueden controlar conjuntamente como un grupo. Los sistemas existentes como el del documento WO2009/090598 pueden controlar la luz emitida por una luminaria o por un grupo ya definido dado de luminarias en función de la ocupación, pero estos no permiten una puesta en servicio automática "sobre el terreno". Sería deseable adaptar la puesta en servicio de las luminarias en un espacio y, por lo tanto, la atmósfera de iluminación que proporcionan las mismas, en un espacio tal como un almacén, a las necesidades de uso actuales y de la vida real del momento. En particular, como se reconoce en el presente documento, se podría lograr una flexibilidad mejorada

al agrupar automáticamente las luminarias en función de una distribución espacial detectada de personas y/u objetos no humanos.

De acuerdo con un aspecto divulgado en el presente documento, se proporciona un equipo para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias para iluminar una o más regiones dentro de un espacio. El equipo comprende: una interfaz de sistema de posicionamiento configurada para recibir señales de un sistema de posicionamiento, que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona o un objeto no humano móvil. El equipo también comprende un controlador configurado para determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y para determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial (siendo dicha región más pequeña que dicho espacio). Además, el controlador está configurado para identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región (siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación), y para almacenar identificadores de estas luminarias conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio.

Por lo tanto, se proporciona un medio para crear automáticamente grupos de dispositivos de iluminación basándose en la formación de personas y/o activos móviles detectados en un espacio. El sistema se dispone para detectar ubicaciones de personas y/u objetos en un espacio (por ejemplo, tienda, oficina u hotel) con el fin de detectar la distribución de uno o más grupos de personas y/u objetos en un área específica y, entonces, de crear uno o más grupos de luminarias que pertenecen al área en donde se forma el grupo de personas y/u objetos, de tal manera que un grupo dado de luminarias se puede controlar conjuntamente como un elemento. Al adaptar la agrupación de luminarias en función de la agrupación detectada de personas y/u objetos, esto puede reducir ventajosamente la duración y/o el coste de la puesta en servicio y/o la nueva puesta en servicio en sistemas de iluminación en edificios de uso profesional (por ejemplo, comercio minorista). En lugar de requerir una puesta en servicio o nueva puesta en servicio manual, el sistema actúa para dar automáticamente cabida a las necesidades de uso reales del momento, o las necesidades que se identifican a partir del análisis de datos con respecto al uso real del edificio o similar. Tal flexibilidad puede ser beneficiosa no solo en un entorno de comercio minorista, sino también en otros entornos, tales como en el sector hostelero o en una oficina.

En algunas realizaciones, el controlador se puede configurar para determinar dicha región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial si dicha distribución espacial de dichas entidades ha sido la misma a lo largo de un período de tiempo predeterminado. En otras palabras, el controlador se puede disponer para determinar las ubicaciones de las entidades físicas a lo largo del tiempo, e identificar el grupo de luminarias que se disponen para iluminar dicha región y para almacenar los identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como el grupo en la base de datos de puesta en servicio solo si las entidades físicas han estado presentes en o cerca de las ubicaciones durante el período de tiempo predeterminado. Por lo tanto, las luminarias se pueden agrupar solo cuando las entidades físicas están ubicadas en o cerca de las ubicaciones durante un período de tiempo más largo. Esto es ventajoso, debido a que la agrupación no cambia con demasiada frecuencia, lo que posibilita que un operador de sistema (por ejemplo, un propietario de almacén) mantenga una visión de conjunto de los grupos creados. El período de tiempo predeterminado puede ser, por ejemplo, al menos 5 segundos, al menos 10 segundos, al menos un minuto, al menos una hora, etc., dependiendo de los requisitos de un contexto específico. El período de tiempo predeterminado puede ser ajustable a través de una interfaz de usuario. El período de tiempo predeterminado puede depender del tipo de entidades físicas (el período de tiempo predeterminado puede ser, por ejemplo, diferente para personas (por ejemplo, 20 segundos) en comparación con objetos no humanos móviles (por ejemplo, 20 minutos)).

En algunas realizaciones, el controlador se puede configurar para almacenar información acerca de dicha región o ubicaciones en una base de datos; y para repetir, en múltiples ocasiones a lo largo de un período de tiempo, la recepción de las señales del sistema de posicionamiento, la determinación de la distribución espacial de entidades y la región correspondiente dentro del espacio basándose en las señales recibidas, y el almacenamiento de dicha información. Entonces, el controlador analiza la información almacenada a partir de las múltiples ocasiones con el fin de estimar una distribución variable en el tiempo de las personas y/u objetos móviles no humanos a lo largo de dicho período, y realiza la determinación de dicho grupo de luminarias basándose en la distribución variable en el tiempo evaluada en un momento actual dentro de una instancia sucesiva de dicho período.

Por lo tanto, al almacenar información acerca de la distribución de las personas u objetos en una base de datos, es posible identificar la dinámica de grupo a lo largo de un período de tiempo dentro de un espacio determinado tal como un almacén o similar, es decir, identificar patrones de comportamiento o movimiento a lo largo de al menos una instancia de un período repetitivo tal como un día, una semana, un mes o un año. Entonces se puede predecir que es probable que el patrón de distribución se repita en una instancia subsiguiente del período en cuestión, o extrapolar que es probable que ocurra una distribución relacionada en una instancia subsiguiente del período, con el fin de crear uno o más grupos de luminarias basándose en los patrones de distribución predichos o extrapolados. Por ejemplo, si la semana pasada se detectó que más de un cierto número predeterminado de clientes se amontonaron en una cierta área a una cierta hora del día y/o semana (por ejemplo, el viernes a la hora del almuerzo), entonces se puede identificar que se debería crear automáticamente un grupo de luminarias alrededor de esa misma área esta semana (por ejemplo, el próximo viernes a la hora del almuerzo).

En algunas realizaciones, el equipo puede comprender una interfaz de iluminación configurada para posibilitar que el controlador controle la iluminación emitida por las luminarias; y el controlador se puede configurar adicionalmente para controlar selectivamente la iluminación emitida por las luminarias de grupo basándose en dicha creación del grupo de luminarias.

Por ejemplo, preferiblemente el equipo de control de iluminación comprende una interfaz de usuario, y el controlador se puede configurar de tal manera que dicho control selectivo comprende: emitir una indicación del grupo identificado de luminarias a un usuario a través de la interfaz de usuario y, en respuesta, recibir de vuelta una entrada de usuario a través de la interfaz de usuario mediante la cual el usuario selecciona controlar el grupo de luminarias (por referencia al grupo en su conjunto en lugar de seleccionar individualmente luminarias individuales), controlar entonces la iluminación emitida por el grupo de luminarias basándose en dicha entrada de usuario. Por lo tanto, se proporciona una interfaz de usuario que muestra los grupos automáticamente formados de fuentes de iluminación y las posibilidades de control relacionadas (por ejemplo, aumento del nivel de luz, cambio de colores, etc.) a un usuario, tal como un gerente de almacén, ayudando de ese modo al usuario a adaptar rápida y fácilmente la iluminación a las necesidades actuales.

En algunas realizaciones, el control de la iluminación emitida por dicho grupo de luminarias puede comprender: controlar una intensidad, color, distribución espacial y/o efecto dinámico de la iluminación.

En algunas realizaciones, el controlador se puede configurar adicionalmente con el fin, subsiguientemente a la determinación de dicho grupo de luminarias, de operar la interfaz de sistema de posicionamiento para recibir una o más señales adicionales del sistema de posicionamiento, indicativas de una ubicación actualizada respectiva de cada una de una o más de dicha pluralidad de entidades físicas, y/o de una o más entidades físicas recién presentes que son personas y/u objetos móviles no humanos recién detectados en el espacio. El controlador se puede configurar para determinar entonces una distribución espacial actualizada basándose en las ubicaciones actualizadas, y determinar una región actualizada dentro del espacio correspondiente a la distribución espacial actualizada (siendo una vez más la región actualizada más pequeña que dicho espacio); y, en lugar de dicho grupo, para identificar un grupo actualizado de las luminarias que se disponen para iluminar la región actualizada, y almacenar identidades del grupo actualizado de luminarias conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio (siendo el grupo actualizado, una vez más, menor que dicha pluralidad de luminarias del sistema de iluminación).

Por lo tanto, ventajosamente el controlador es capaz no solo de poner en servicio automáticamente el sistema de iluminación, sino de hacer esto dinámicamente, es decir, de poner en servicio automáticamente y entonces volver a poner en servicio la iluminación de forma adaptativa en respuesta a unas condiciones cambiantes. Por ejemplo, a medida que se actualizan los datos históricos acerca de la distribución de las personas, o cuando cambia la distribución del almacén, el controlador puede detectar esto y volver a poner en servicio automáticamente el sistema de iluminación en consecuencia.

Como se ha mencionado, las entidades basándose en las cuales se realiza la agrupación de luminarias pueden ser personas, objetos no humanos móviles o una combinación de ambos. En el caso de objetos no humanos, estos pueden ser objetos no animales, objetos no vivos y/u objetos inanimados. Por ejemplo, los objetos no humanos pueden comprender uno o más artículos de mobiliario, exposiciones animatrónicas, plantas, animales o robots autónomos. Obsérvese que el término "mobiliario" como se usa en el presente documento no se limita a mobiliario en el hogar. En particular, en algunas realizaciones, los objetos móviles no humanos pueden comprender uno o más artículos de mobiliario de comercio minorista, tales como estantes, percheros, contenedores de productos, mostradores, puntos de venta y/o exhibidores promocionales. Por ejemplo, en un entorno de comercio minorista, el controlador se puede configurar para detectar ubicaciones de activos móviles (por ejemplo, percheros, escritorios) en el espacio con el fin de crear automáticamente grupos de luminarias basándose en esta información.

En algunas realizaciones, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas entidades, el sistema de posicionamiento se dispone para detectar la ubicación de la entidad respectiva por referencia a señales inalámbricas transmitidas entre un dispositivo móvil unido a o llevado por la entidad respectiva y una pluralidad de nodos de referencia dentro del alcance del dispositivo móvil. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede ser un teléfono inteligente o una tableta llevada sobre la persona, o una etiqueta de rastreo unida a un activo no humano rastreado.

En algunas realizaciones particulares, uno o más de los dispositivos móviles pueden ser dispositivos ponibles llevados puestos por las personas receptoras. Por ejemplo, hoy en día se están lanzando al mercado, cada vez más, unos "dispositivos inteligentes" innovadores que proporcionan interfaces de usuario ponibles, por ejemplo, relojes inteligentes, pulseras inteligentes, anillos inteligentes, gafas inteligentes y sombreros inteligentes (refiriéndose "inteligente", en el presente caso, a tener una o más unidades de presión integradas dispuestas ejecutar software para proporcionar una funcionalidad diversa). Entre otras funciones, estos dispositivos proporcionan nuevas modalidades de detección directamente en el cuerpo del usuario y se pueden conectar a otro dispositivo o sistema, o bien localmente o bien a través de Internet. Dichas modalidades de detección se pueden usar para detectar tanto actividades del usuario como características del usuario. La penetración futura de estos dispositivos proporciona una oportunidad para la difusión de sistemas de posicionamiento de interiores (IPS), que pueden detectar la ubicación de personas (u

objetos) en un entorno cerrado. Diferentes tecnologías pueden permitir la determinación de la ubicación, o bien que requieren interacción de usuario (tales como códigos de QR o etiquetas de NFC que serán leídas a través de un dispositivo inteligente) o bien que no requieren interacción de usuario (tales como triangulación de RF). La precisión depende de la arquitectura y el uso del edificio y de la tecnología usada, pero incluso una precisión burda de, por ejemplo, aproximadamente 1 metro es lo suficientemente buena para varias aplicaciones, si bien se puede desear una precisión más alta.

En algunas realizaciones alternativas o adicionales, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas personas, el sistema de posicionamiento se puede disponer para detectar la ubicación de la persona respectiva basándose en detectar una señal inalámbrica emitida por o reflejada desde el cuerpo de la persona respectiva. Por ejemplo, el espacio se puede equipar con uno o más sensores de presencia que funcionan al detectar el calor emitido desde los cuerpos de las personas (por ejemplo, sensores de infrarrojos pasivos), o al detectar el movimiento de los cuerpos de las personas (por ejemplo, sensores de radar o de ultrasonidos activos).

En algunas realizaciones alternativas o adicionales, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas personas, el sistema de posicionamiento se puede disponer para detectar la ubicación de la persona respectiva basándose en que el usuario interactúa con un punto de referencia en dicho espacio. Por ejemplo, el punto de referencia puede adoptar la forma de un código visible (por ejemplo, un código de QR) o una etiqueta de NFC dispuesta en una ubicación conocida dentro del espacio, y la ubicación de una persona se puede detectar cuando esa persona usa una cámara u otro lector de señales (por ejemplo, un lector de RF) a bordo de su dispositivo de usuario portátil para detectar el código o etiqueta (o, a la inversa, el punto de referencia puede comprender una cámara o un lector que detecta la ubicación al detectar un código visible o etiqueta de NFC en el dispositivo portátil).

En algunas realizaciones, dicho espacio puede ser un espacio de interiores. En algunas realizaciones, dicho sistema de posicionamiento puede ser un sistema de posicionamiento de interiores. En algunas realizaciones, dicho espacio puede ser abierto al público. En algunas realizaciones, dicho espacio puede ser un espacio de comercio minorista, tal como el interior de una tienda o centro comercial. Como alternativa, en algunas realizaciones, dicho espacio puede ser un espacio usado para hostelería, o puede ser un espacio de oficina, o cualquier otro tipo de espacio.

De acuerdo con otro aspecto divulgado en el presente documento, se proporciona un producto de programa informático para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias para iluminar una o más regiones dentro de un espacio, en donde el producto de programa informático comprende código incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y configurado con el fin, cuando se ejecuta en uno o más dispositivos de procesamiento, de realizar operaciones de: recibir señales de un sistema de posicionamiento, que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona o un objeto no humano móvil; determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial, siendo dicha región más pequeña que dicho espacio; e identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región y almacenar identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio, siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación.

De acuerdo con otro aspecto divulgado en el presente documento, se proporciona un método para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias para iluminar una o más regiones dentro de un espacio, en donde el método comprende: recibir señales de un sistema de posicionamiento, que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona o un objeto no humano móvil; determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial, siendo dicha región más pequeña que dicho espacio; e identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región y almacenar identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio, siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación.

En algunas realizaciones, el equipo, sistema, producto de programa informático y/o método de control de iluminación se pueden configurar adicionalmente de acuerdo con cualquiera de las características mencionadas anteriormente o descritas en alguna otra parte en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

Para ayudar al entendimiento de la presente divulgación y para mostrar cómo las realizaciones pueden llevarse a efecto, se hace referencia a modo de ejemplo a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una ilustración esquemática de un entorno que comprende un sistema de iluminación y múltiples personas que ocupan el entorno,

la figura 2 es una ilustración esquemática de un entorno que comprende un sistema de iluminación y múltiples objetos no vivos que ocupan el entorno, y
 la figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la interacción entre un sistema de iluminación y un sistema de posicionamiento.

5

Descripción detallada de realizaciones

Lo siguiente describe un sistema para reducir la duración y el coste de la puesta en servicio y/o nueva puesta en servicio de sistemas de iluminación en edificios de uso profesional (por ejemplo, para comercio minorista), al aumentar la flexibilidad del sistema con el fin de dar cabida a las necesidades del momento o las necesidades que surjan del análisis de datos con respecto al uso del edificio. Algunas realizaciones posibilitan que la creación de grupos de luminarias sea controlada por un gerente de almacén a través de una interfaz de usuario dedicada, basándose en una formación espacial detectada de uno o más grupos de personas (como es determinado por un sistema de posicionamiento de interiores) y/o basándose en la posición del mobiliario en almacén móvil, tal como bastidores, puntos de venta (PdV), etc.

10

15

Como se analizará con más detalle en breve, algunas realizaciones usan un sistema de posicionamiento de interiores (IPS) para detectar las ubicaciones de personas en un espacio (por ejemplo, tienda, oficina, hotel) y detectar la formación de uno o más grupos de personas en un área específica; y, entonces, para crear automáticamente uno o más grupos de luminarias que pertenecen al área en donde se forma el grupo de personas y que se pueden controlar conjuntamente como un elemento. En algunas realizaciones, el sistema también almacena la información a partir del IPS en una base de datos y analiza los datos almacenados para detectar la dinámica de grupo a lo largo del tiempo en el almacén, con el fin de crear automáticamente grupos de luminarias basándose en los patrones de visita reales en el espacio. En algunas realizaciones adicionales, el IPS se puede usar para detectar la ubicación de activos móviles (por ejemplo, percheros, escritorios) en el espacio con el fin de crear automáticamente grupos de luminarias basándose en esta información. El sistema también proporciona una interfaz de usuario para el usuario del sistema de iluminación (por ejemplo, el gerente de almacén), estando dispuesta la interfaz de usuario para mostrar los grupos de luminarias automáticamente formados y las posibilidades de control relacionadas que, a su vez, pueden ser usadas por el usuario para desencadenar efectos de iluminación específicos para esos grupos (por ejemplo, un aumento del nivel de luz, un cambio de color, etc.).

20

25

30

La figura 1 ilustra un entorno 2 ilustrativo atendido por un sistema de iluminación 4, 10 de acuerdo con algunas realizaciones divulgadas en el presente documento. El entorno 2 es un espacio físico que puede ser ocupado por múltiples seres humanos 6 (es decir, es apto para su ocupación por múltiples seres humanos). El espacio 2 puede comprender un espacio de interiores tal como el interior de una tienda (almacén), centro comercial, bar, hotel, restaurante o discoteca. Como alternativa, o adicionalmente, el espacio 2 puede comprender un espacio de exteriores tal como un parque en el que se celebra un evento tal como un mercado o una celebración, y/o un espacio parcialmente cubierto tal como un mercado cubierto. En algunas realizaciones particulares analizadas en el presente documento, el espacio es un espacio de comercio minorista, por ejemplo, un almacén tal como una tienda de ropa, o un centro comercial, un mercado de interiores o de exteriores, o un salón en el que se está celebrando una feria comercial. Sin embargo, en otras realizaciones, las enseñanzas de la presente memoria se pueden aplicar como alternativa a otros tipos de espacio 2, por ejemplo, un espacio usado en la industria hostelera, tal como un hotel, bar, restaurante, discoteca, salón de baile o crucero; o un espacio de oficina que comprende una o más áreas de oficina tales como un área de oficina de planta abierta, una o más salas de oficina y/o una o más salas de reuniones; o incluso otros espacios, especialmente los abiertos al público, tales como un museo.

35

40

45

El sistema de iluminación 4, 10 comprende una pluralidad de luminarias 4 dispuestas para iluminar parte o la totalidad del espacio 2, cada una o bien estando ubicada en el propio espacio 2 o bien al menos estando dispuesta de tal modo que su iluminación se proyecte al espacio 2. Cada luminaria 4 comprende al menos una lámpara (elemento de iluminación) respectiva dispuesta para generar la iluminación respectiva, más cualquier carcasa, portalámparas y/o soporte asociado. Por ejemplo, cada lámpara puede comprender una lámpara basada en LED, una bombilla de filamento o una lámpara de descarga de gas (y no es necesario que las diferentes luminarias usen necesariamente el mismo tipo de lámpara). El sistema de iluminación 4, 10 comprende adicionalmente un equipo de control de iluminación 10 que comprende un controlador de iluminación 18 acoplado operativamente a las luminarias 4 con el fin de poder controlar la iluminación emitida desde cada una de las luminarias 4.

50

55

El espacio 2 también es atendido por un sistema de posicionamiento 12 dispuesto para detectar la ubicación física de cada una de al menos algunas de las personas 6 halladas dentro del espacio 2, es decir, las coordenadas espaciales de cada una de tales personas en al menos dos dimensiones espaciales (habitualmente en el plano del piso y, habitualmente, en términos de coordenadas cartesianas x e y en ese plano). El término "posicionamiento" en el presente documento se refiere al acto de detectar la ubicación física de una persona u otro objeto, también llamado a veces "localización".

60

Como se analizará con más detalle en breve, de acuerdo con la presente divulgación, el equipo de control de iluminación 10 está configurado para establecer una agrupación 16 de las luminarias 4 basándose en una entrada desde el sistema de posicionamiento 16, y para operar de tal manera que el control de la iluminación emitida se basa

65

en esta agrupación 16. Esto puede comprender emitir una indicación de la agrupación 16 a un usuario 14 (por ejemplo, un gerente de almacén) a través de una interfaz de usuario adecuada del equipo de control de iluminación 10, de tal manera que el usuario 14 puede seleccionar controlar las luminarias agrupadas 4, 16 como un grupo basándose en la agrupación 16 indicada.

5 El sistema de posicionamiento 12 puede funcionar basándose en una cualquiera de una serie de tecnologías de localización posibles.

10 De acuerdo con una posibilidad, el sistema de posicionamiento 12 funciona mediante la detección de la posición de un dispositivo móvil 8 dispuesto sobre la persona de cada una de las personas 6 que se están detectando, con el supuesto de que el dispositivo móvil 8 está aproximadamente ubicado en el mismo sitio que su persona 6 respectiva (su usuario). En tales casos, el dispositivo móvil 8 puede ser llevado en la mano de la persona 6, o llevado por la persona 6 en un bolsillo o bolso, o puede ser llevado puesto en el cuerpo de la persona. Por ejemplo, en algunas realizaciones, uno dado cualquiera de los dispositivos móviles 8 puede adoptar la forma de un dispositivo de mano, tal como un teléfono inteligente o tableta, o puede adoptar la forma de un dispositivo ponible tal como un reloj inteligente, una pulsera inteligente, un anillo inteligente o un sombrero inteligente. El dispositivo móvil 8 puede adoptar la forma de un dispositivo de rastreo dedicado (por ejemplo, una etiqueta de rastreo llevada puesta por la persona 6 en cuestión); o el dispositivo móvil 8 puede adoptar la forma de un terminal de usuario de propósito general (por ejemplo, teléfono inteligente, tableta, reloj inteligente o gafas inteligentes), que ocurre que está presente en el espacio 2 basándose en su ubicación en el mismo sitio que la persona 6 respectiva y que, basándose en esto, se aprovecha para los fines divulgados en el presente documento. Obsérvese también que no necesariamente cada uno de la totalidad de dispositivos móviles 8 de las diferentes personas 6 ha de ser del mismo tipo, y puede comprender una mezcla de dispositivos de mano y dispositivos ponibles, y/o una mezcla de terminales de usuario de propósito general y dispositivos de rastreo dedicados.

25 En tales realizaciones, el sistema de posicionamiento 12 comprende una pluralidad de nodos de referencia (no mostrados) dispuestos en diferentes ubicaciones conocidas que son conocidas por el sistema de posicionamiento, por ejemplo, basándose en que el sistema de posicionamiento tiene acceso a una base de datos de correlación de ID de los nodos con sus coordenadas respectivas. El sistema de posicionamiento 12 está configurado para detectar la ubicación del dispositivo móvil 8 (y, por lo tanto, la persona 6 respectiva) por referencia a una pluralidad de señales inalámbricas de "baliza" transmitidas entre el dispositivo móvil 8 y una pluralidad respectiva de nodos de referencia. La pluralidad de nodos de referencia usados para cualquier operación de localización dada pueden ser todos los nodos de referencia del sistema o simplemente un subconjunto de una red o disposición más amplia de nodos de referencia disponibles. Obsérvese también que la localización se puede realizar de una manera centrada en el dispositivo o de una manera centrada en la red. En un enfoque centrado en la red, el dispositivo móvil 8 emite señales de balizas que serán recibidas por los nodos de referencia, y los nodos de referencia toman mediciones de estas, tales como la intensidad de señal recibida (por ejemplo, RSSI), el tiempo de vuelo (ToF) y/o el ángulo de llegada (AoA). El sistema de posicionamiento 12 calcula entonces la ubicación del dispositivo móvil 8 (y, por lo tanto, de la persona 6 correspondiente) basándose en una técnica de cálculo de localización tal como triangulación, trilateración, multilateración o toma de huellas dactilares. En un enfoque centrado en el dispositivo, las señales de baliza se emiten desde los nodos de referencia y son recibidas por el dispositivo móvil 8. El dispositivo móvil 8 toma las mediciones de estas señales y, entonces, o bien realiza el cálculo de localización basándose en estas mediciones localmente en el dispositivo móvil y devuelve la ubicación del ordenador al sistema de posicionamiento 12 o bien, si no, devuelve las mediciones sin procesar o parcialmente procesadas al sistema de posicionamiento 12 para que el cálculo se realice allí.

50 Los nodos de referencia pueden adoptar cualquiera de una diversidad de diferentes formas posibles. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los nodos de referencia pueden adoptar la forma de nodos de referencia dedicados incluidos en o dentro del alcance del espacio 2, específicamente para el fin de localización, es decir, emitiendo señales de baliza dedicadas o con el fin dedicado de detectar balizas emitidas por el dispositivo móvil 8. Como alternativa, los nodos de referencia pueden ser nodos preexistentes que ya están realizando un balizamiento por algún otro fin primario, y en donde este balizamiento se aprovecha para un fin secundario de localización. Por ejemplo, los nodos de referencia pueden ser puntos de acceso (AP) inalámbrico que emiten balizas para anunciar la disponibilidad de una red de área local inalámbrica (WLAN). En cualquier caso, ya sean, o no, nodos de referencia dedicados, las señales de baliza se pueden transmitir de acuerdo con cualquier tecnología inalámbrica adecuada, tal como Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee o Thread. En algunos ejemplos adicionales, el sistema de posicionamiento 12 podría ser un sistema de posicionamiento basado en satélite, tal como GPS, GLONASS o Galileo, en el que los nodos de referencia son satélites. En algunas realizaciones, también se puede usar una combinación de diferentes tipos de nodo de referencia.

60 En algunas realizaciones en donde el espacio 2 es un espacio de interiores, el sistema de posicionamiento se puede denominar sistema de posicionamiento de interiores (IPS). Un sistema de este tipo usa una tecnología de ubicación que no es un sistema de posicionamiento basado en satélite (que, generalmente, no puede penetrar en interiores). Sin embargo, en otras realizaciones, el sistema de posicionamiento se puede disponer para operar en un espacio de exteriores o un espacio parcialmente cubierto, ya sea basándose en tecnología de satélites o de otro modo.

65 Otra posibilidad para la localización es no detectar un dispositivo móvil 8, sino más bien detectar el cuerpo de la

persona 6. En este caso, el sistema de posicionamiento 12 comprende una pluralidad de sensores de presencia (no mostrados) ubicados en o al menos dentro del alcance del espacio 2 en cuestión, en donde los sensores de presencia o bien detectan una señal emanada por el cuerpo de la persona (sensores de presencia pasiva), o emiten una señal que se refleja desde el cuerpo de la persona y la reflexión es detectada por el sensor (sensores de presencia activos). Una vez más, hay diversas formas de lograr tal posicionamiento, como le resultará familiar a un experto en la materia. Por ejemplo, los sensores de presencia pueden comprender sensores de infrarrojos pasivos (PIR) dispuestos para detectar las señales infrarrojas emanadas por el cuerpo humano debido a su calor. Como alternativa, los sensores de presencia pueden comprender sensores de radar o de ultrasonidos activos que emiten una señal de radio o de ultrasonidos, respectivamente, y detectan la reflexión de esta desde el cuerpo de una persona si está presente en el espacio 2. Por ejemplo, estos pueden funcionar al detectar un desplazamiento por efecto Doppler en la señal reflejada en relación con la señal emitida, detectando de este modo el movimiento que se supone que es el movimiento de una persona 6. En otro ejemplo más, los sensores de presencia pueden comprender una o más cámaras 2D o cámaras 3D (con consciencia de profundidad), más un algoritmo de reconocimiento de imagen (por ejemplo, algoritmo de reconocimiento facial o algoritmo de reconocimiento corporal) que se ejecuta en el sistema de posicionamiento 12 con el fin de detectar personas 6 en las imágenes capturadas por la cámara o cámaras.

Aún otra posibilidad es detectar la ubicación de una persona 6 al detectar cuándo esa persona interacciona por medio de una interacción proximal con un punto de referencia conocido en el espacio 2. Por ejemplo, el espacio 2 se puede equipar con una pluralidad de etiquetas de comunicación de campo cercano (NFC) o lectores de NFC, tales como etiquetas de ID de RF (radiofrecuencia) o lectores de ID de RF. Al menos algunos de los dispositivos móviles 8 de las personas (por ejemplo, teléfonos inteligentes o dispositivos ponibles) se pueden equipar también con un lector o etiqueta de NFC complementario, respectivamente (por ejemplo, un lector o etiqueta de ID de RF). Cuando la persona 6 toca la etiqueta del dispositivo móvil 8 hacia arriba contra (o al menos en las proximidades de) el lector en el punto de referencia, esta detecta la etiqueta y por lo tanto detecta que la persona 6 ha de estar presente en la ubicación del punto de referencia. O, como alternativa, cuando la persona 6 toca el lector del dispositivo móvil 8 hacia arriba contra (o al menos en las proximidades de) la etiqueta en el punto de referencia, el dispositivo móvil detecta la etiqueta y notifica esto al sistema de posicionamiento 12, notificando de este modo al sistema de posicionamiento 12 que la persona 6 está presente en la ubicación del punto de referencia. En una variante de tales enfoques, la etiqueta puede adoptar en su lugar la forma de una marca visible e identificable, tal como un código de barras 2D o 3D (por ejemplo, un código de QR), y el lector puede adoptar la forma de una cámara más un algoritmo de reconocimiento de imagen configurado para detectar la marca en imágenes capturadas por la cámara. Una vez más, la marca y la cámara se pueden colocar, en todo caso, sobre el punto de referencia y el dispositivo móvil 8 (análogamente a un enfoque centrado en el dispositivo y en la red como se ha analizado anteriormente).

Obsérvese también: también se puede usar conjuntamente una combinación de diferentes tecnologías de localización con el fin de lograr una mejor posición definida de ubicación.

La figura 2 ilustra una variante del escenario ilustrado en la figura 1. En el presente caso, en lugar de las personas 6, el sistema de posicionamiento 12 está configurado para detectar la posición de cada uno de una pluralidad de objetos no humanos 7 (una vez más, en al menos dos dimensiones, preferiblemente al menos en el plano del piso, en coordenadas tales como coordenadas cartesianas x e y en ese plano). En este caso, el sistema de posicionamiento 12 se puede disponer para detectar las posiciones de los objetos 7 al detectar la posición de un dispositivo móvil 8 respectivo en forma de etiqueta de rastreo 8 unida a o dispuesta dentro de cada uno de los objetos 7. La detección de las posiciones de los objetos 7 puede funcionar basándose en una disposición de nodos de referencia, usando cualquiera de las técnicas de localización como ya se ha analizado anteriormente en relación con la figura 1 (por ejemplo, triangulación, trilateración, multilateración o toma de huellas dactilares centrada en el dispositivo o centrada en la red basándose en intercambio de balizas dedicadas o incidentales entre la etiqueta de rastreo 8 y una pluralidad de los nodos de referencia). Como otro ejemplo, el sistema de posicionamiento 12 puede comprender una o más cámaras 2D o 3D más un algoritmo de reconocimiento de imagen configurado para detectar las posiciones de los objetos 7 en las imágenes capturadas.

Cada uno de los objetos no humanos 7 que se detectan puede, por ejemplo, adoptar la forma de: un mueble, una exposición estática o animatrónica, un robot autónomo, una planta o disposición de plantas, o un animal o recinto de animales. Los diferentes objetos 7 pueden ser del mismo tipo o una combinación de diferentes tipos. Por ejemplo, en algunas realizaciones en donde el espacio 2 es un espacio de comercio minorista, los objetos detectados 7 pueden comprender artículos de mobiliario de comercio minorista tales como estanterías, percheros, exhibidores de productos, contenedores de productos, exhibidores promocionales y/o puntos de venta (PdV). O, en algunas realizaciones en donde el espacio 2 es un espacio de oficina, los objetos detectados 7 pueden comprender, por ejemplo, escritorios, sillas, estanterías y/o fotocopiadoras. O, en algunas realizaciones en donde el espacio 2 es un museo o parte de un museo, los objetos detectados 7 pueden comprender diferentes exposiciones y/o piezas de museo. O, en algunas realizaciones en donde el espacio 2 es un parque, jardín o centro de jardinería, los objetos detectados 7 pueden comprender plantas o exhibiciones de plantas. O, en algunas realizaciones en donde el espacio de 2 es una tienda de mascotas, un zoológico o un zoológico de mascotas, cada uno de los objetos detectados puede comprender un recinto de animales diferente.

La figura 3 ilustra más detalles de un sistema ilustrativo para determinar automáticamente la agrupación 16, 16' de las

luminarias 4 en función de una formación de las personas 6 y/u objetos 7 en el espacio, como se detecta usando el sistema de posicionamiento 12, y para controlar la iluminación emitida por esas luminarias en función de la agrupación 16, 16' determinada.

5 El sistema comprende: el equipo de control de iluminación 10, el sistema de posicionamiento 12, las luminarias 4 y, si se usan, los dispositivos móviles 8. Con fines ilustrativos, solo una de las luminarias 4 y solo uno del dispositivo móvil 8 se muestran en la figura 3, pero se apreciará que cada uno de tal luminaria 4 y dispositivo móvil 8 se pueden configurar de acuerdo con lo descrito en relación con la figura 3.

10 El equipo de control de iluminación 10 comprende un controlador de iluminación 18, una interfaz de control de iluminación 20, una interfaz de sistema de posicionamiento 30, una base de datos de puesta en servicio 19 y una interfaz de usuario 21. Cada una de la interfaz de control de iluminación 20, la interfaz de sistema de posicionamiento 30, la base de datos de puesta en servicio 19 y la interfaz de usuario 21 está acoplada operativamente al controlador de iluminación 18. La luminaria 4 comprende un controlador de luminaria 24, una unidad de accionamiento 26, una o
15 más lámparas 28 y una interfaz de control de iluminación 22. Cada una de la interfaz de control de iluminación 22 y la unidad de accionamiento 26 está acoplada operativamente al controlador de luminaria 24, y la unidad de accionamiento 26 está acoplada operativamente a la una o más lámparas 28.

20 La interfaz de control de iluminación 20 del equipo de control de iluminación 10 está acoplada operativamente a la interfaz de control de iluminación 22 de la luminaria 4, posibilitando de ese modo que el controlador de iluminación 18 del equipo de control de iluminación 10 se comuniquen con el controlador de luminaria 4 con el fin de hacer que este controle, a través de la unidad de accionamiento 26, la contribución respectiva a la iluminación emitida al espacio 2 por la una o más lámparas 28. Esta comunicación entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de luminaria 24 a través de las interfaces 20, 22 respectivas se puede implementar mediante cualquiera de una diversidad de
25 conexiones. En algunas realizaciones, la conexión puede ser una conexión cableada, por ejemplo, implementada usando un protocolo tal como un Ethernet o DMX, o usando comunicación por línea de alimentación (PLC). Como alternativa, la conexión puede ser una conexión inalámbrica implementada usando un protocolo de comunicación inalámbrica tal como Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth o Thread. En cualquier caso, la conexión puede ser una conexión directa entre las interfaces 20, 22 del equipo de control de iluminación 10 y cada luminaria 4 respectiva o puede ser a través
30 de uno o más elementos intermedios de una red cableada o inalámbrica. En algunas realizaciones, se podría usar incluso una combinación de diferentes tipos de conexión para diferentes comunicaciones entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de luminaria 24, y/o para diferentes saltos a través de uno o más elementos de redes intermedios.

35 En cualquier lugar en el presente documento en donde se atribuya cierta funcionalidad al equipo de control de iluminación 10, se entenderá que esto se puede realizar bajo el control del controlador de iluminación 18 y, en cualquier lugar en el presente documento en donde el equipo de control de iluminación 10 o el controlador de iluminación 18 se describa como en comunicación con o controlando una luminaria 4, se entenderá que esto se puede implementar al comunicarse el controlador de iluminación 18 con el controlador de luminaria respectivo 24 a través de las interfaces
40 20, 22 respectivas usando cualquiera de las tecnologías de comunicación mencionadas anteriormente, y/u otras. De manera similar, cuando en el presente documento se atribuye cualquier funcionalidad a una luminaria 4, se entenderá que esto se puede realizar bajo el control del controlador de luminaria 24 respectivo (y se puede efectuar a través de la unidad de accionamiento 26 y una o más lámparas 28). Por brevedad, no se repetirán cada vez tales detalles.

45 El sistema de posicionamiento 12 comprende un controlador de sistema de posicionamiento 34, una interfaz de control de iluminación 32 y uno o más dispositivos de posicionamiento 36, por ejemplo, una disposición de sensores de presencia y/o una disposición de nodos de referencia dispuestos por todo (o al menos en el rango de) el espacio 2, y/o una cámara 2D o 3D (configurada para capturar imágenes en el espectro visible, infrarrojo y/o UV). Cada una de la interfaz de control de iluminación 32 y el uno o más dispositivos de posicionamiento 36 está acoplado operativamente al controlador de sistema de posicionamiento 34. El controlador de sistema de posicionamiento 34
50 está configurado para detectar las posiciones (ubicaciones) de al menos algunas de las personas 6 y/u objetos no humanos 7 en el espacio 2 usando el uno o más dispositivos de posicionamiento 36, de acuerdo con cualquiera de las técnicas de posicionamiento ya analizadas anteriormente (por ejemplo, triangulación, trilateración, multilateración y/o toma de huellas digitales basándose en RSSI, ToF y/o AoA; y/o detectar IR emitido desde el cuerpo de una persona o el movimiento del cuerpo; y/o detectar interacciones de usuario realizadas por personas en puntos de referencia conocidos). En cualquier parte en el presente documento en donde se haga referencia al posicionamiento o la detección de la posición de una persona 6 u objeto 7, o similar, se apreciará que se puede usar cualquier tecnología de localización de este tipo, y/u otras y, por brevedad, no se repetirán cada vez las diferentes opciones.

60 La interfaz de sistema de posicionamiento 30 del equipo de control de iluminación 10 está acoplada operativamente a la interfaz de control de iluminación 32 del sistema de posicionamiento 24, posibilitando de ese modo que el controlador de sistema de posicionamiento 34 notifique información de posicionamiento al controlador de iluminación 18, en donde la información de posicionamiento notificada es indicativa de las posiciones determinadas de las personas 6 y/u objetos 7 detectados por el sistema de posicionamiento 12. Esta comunicación entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de sistema de posicionamiento 34 a través de las interfaces 30, 32 respectivas se puede implementar una vez más mediante cualquiera de una diversidad de conexiones. En algunas realizaciones, la conexión puede ser una
65

conexión cableada, por ejemplo, implementada usando un protocolo tal como un Ethernet o DMX, o usando comunicación por línea de alimentación (PLC). Como alternativa, la conexión puede ser una conexión inalámbrica implementada usando un protocolo de comunicación inalámbrica tal como Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth o Thread. En cualquier caso, la conexión puede ser una conexión directa entre las interfaces 30, 32 del equipo de control de iluminación 10 y el sistema de posicionamiento puede ser a través de uno o más elementos intermedios de una red cableada o inalámbrica. En algunas realizaciones, se podría usar incluso una combinación de diferentes tipos de conexión para diferentes comunicaciones entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de sistema de posicionamiento 34, y/o para diferentes saltos a través de uno o más elementos de redes intermedios. Obsérvese también que la tecnología de comunicación usada para comunicarse entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de luminaria 24 puede ser la misma que o diferente de la tecnología de comunicación usada para comunicarse entre el controlador de iluminación 18 y el controlador de sistema de posicionamiento 34.

En cualquier lugar en el presente documento en donde se atribuya cierta funcionalidad al sistema de posicionamiento 12, se entenderá que esto se puede realizar bajo el control del controlador de sistema de posicionamiento 34 y, en cualquier lugar en el presente documento en donde el sistema de posicionamiento 12 se describa como en comunicación con el equipo de control de iluminación 10, se entenderá que esto se puede implementar al comunicarse el controlador de sistema de posicionamiento 34 con el controlador de iluminación 18 a través de las interfaces 30, 32 respectivas usando cualquiera de las tecnologías de comunicación mencionadas anteriormente, y/u otras. Por brevedad, no se repetirán cada vez tales detalles.

Cada uno del controlador de iluminación 18, el controlador de luminaria 24, el controlador de sistema de posicionamiento 34 y (si se usa) el controlador de dispositivo móvil 40 se puede implementar en forma de código almacenado en memoria del equipo de control de iluminación 10, la luminaria 4, el sistema de posicionamiento 12 o el dispositivo móvil 8 (respectivamente); y disponerse para ejecutarse en un aparato de procesamiento del equipo de control de iluminación 10, la luminaria 4, el sistema de posicionamiento 12 o el dispositivo móvil 8 (respectivamente); en donde la memoria en la que se almacena el código puede comprender uno o más dispositivos de memoria tales como dispositivos de memoria magnética, electrónica y/u óptica implementados en una o más unidades de memoria en una o más ubicaciones físicas, y el aparato de procesamiento en el que el código se ejecuta puede comprender una o más unidades de procesamiento implementadas en una o más ubicaciones físicas. Como alternativa, uno o más cualesquiera del controlador de iluminación 18, el controlador de luminaria 24, el controlador de sistema de posicionamiento 34 y/o el controlador de dispositivo móvil 40 se pueden implementar en forma de circuitos de hardware dedicados, o circuitos de hardware configurables o reconfigurables tales como una PGA o FPGA, o cualquier combinación de hardware y software.

El equipo de control de iluminación 10 puede adoptar cualquiera de una diversidad de formas y se puede implementar en un dispositivo dentro de una sola carcasa o distribuirse a lo largo de múltiples dispositivos separados en carcasas separadas en diferentes ubicaciones físicas, o incluso diferentes sitios geográficos. Obsérvese también que, cuando se implementa a lo largo de múltiples dispositivos separados (o, de hecho, en donde las comunicaciones usan más de una tecnología de comunicación), cada una de las interfaces 20, 22, 30, 36 puede representar múltiples dispositivos transceptores y/o múltiples interfaces lógicas implementadas a través de un dispositivo transceptor dado.

Como una implementación ilustrativa, el equipo de control de iluminación 10 puede adoptar la forma de un servidor (que comprende una o más unidades de servidor en uno o más sitios geográficos) y un terminal de usuario acoplado al servidor a través de una red de área local y/o una red de área extensa, por ejemplo, a través de una interred de área extensa tal como Internet. En este caso, al menos uno de la base de datos de puesta en servicio 19 y el controlador de iluminación 18 se pueden implementar en el servidor mientras que al menos la interfaz de usuario 21 se puede implementar en el terminal de usuario; y cada uno del controlador de iluminación 18, la base de datos de puesta en servicio 19, la interfaz de iluminación 20 y la interfaz de sistema de posicionamiento 30 se puede implementar o bien en el servidor o bien en el terminal de usuario (por ejemplo, el servidor se puede comunicar con las luminarias 4 y/o el sistema de posicionamiento 12 a través de una conexión cableada a través de Internet o el terminal de usuario se puede comunicar con las luminarias 4 a través de una conexión inalámbrica a través de una red de área local).

En algunas implementaciones alternativas, el equipo de control de iluminación 10 se puede implementar en un único dispositivo 10, tal como un único terminal de usuario, por ejemplo, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, una tableta, un teléfono inteligente o un dispositivo de control de iluminación dedicado, tal como un panel de pared. Por ejemplo, el controlador de iluminación 18 puede adoptar la forma de una aplicación de control de iluminación que se ejecuta en un terminal de usuario portátil tal como un ordenador portátil, tableta, teléfono inteligente o incluso un reloj inteligente o gafas inteligentes, etc. En tales realizaciones, la base de datos de puesta en servicio 19 puede comprender una base de datos local implementada en el mismo terminal que el controlador de iluminación 18, o puede comprender una base de datos remota almacenada en otro terminal de usuario o un servidor, o una combinación de una base de datos local y remota.

En otras implementaciones alternativas adicionales, el controlador de iluminación 18 puede adoptar la forma de una función de control distribuida, distribuida entre algunas o la totalidad de las múltiples luminarias 4. En este caso, las interfaces 20, 22 respectivas representan una interfaz interna, y la descripción en el presente documento del

controlador de iluminación 18 y el controlador de luminaria 24 representa una división lógica de la funcionalidad. En tales realizaciones, el equipo de control de iluminación 10 está compuesto por las luminarias 4. Como otra alternativa, el controlador de iluminación 18 puede adoptar la forma de una función de control distribuida, distribuida entre algunos o todos los dispositivos de posicionamiento 36 (por ejemplo, nodos de referencia o sensores de presencia). En este caso, las interfaces 30, 32 respectivas representan una interfaz interna, y la descripción en el presente documento del controlador de iluminación 18 y el controlador de sistema de posicionamiento 34 representa una división lógica de la funcionalidad. En tales realizaciones, el equipo de control de iluminación 10 está compuesto por los dispositivos de posicionamiento. El controlador de iluminación 18 se puede incluso distribuir entre tanto las luminarias 4 como los dispositivos de posicionamiento 36. En cualquier realización de este tipo, la base de datos de puesta en servicio 19 puede comprender una base de datos distribuida que está distribuida entre los mismos dispositivos (por ejemplo, las luminarias 4) que el controlador de iluminación 18, o puede comprender una base de datos remota almacenada en un servidor o terminal de usuario, o una combinación de cualquier implementación de este tipo.

El sistema de posicionamiento 12 también se puede implementar en cualquiera de una diversidad de formas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el controlador de sistema de posicionamiento 34 se puede implementar en un servidor que está acoplado al dispositivo o dispositivos de posicionamiento 36 a través de una red de área local cableada o inalámbrica y/o a través de una red de área extensa, por ejemplo, una interred de área extensa tal como Internet (en donde el servidor puede ser implementado por una o más unidades de servidor físicas en uno o más sitios geográficos). En otras realizaciones, el controlador de sistema de posicionamiento 34 puede adoptar la forma de una función de control distribuida, distribuida entre algunos o todos los dispositivos de posicionamiento 36 en el caso en el que hay múltiples dispositivos de posicionamiento (por ejemplo, nodos de referencia o sensores de presencia). O, si el dispositivo de posicionamiento es una única cámara, en algunas realizaciones, el controlador de sistema de posicionamiento 34 puede estar integrado en la cámara. Obsérvese que, en algunas realizaciones, algunos o todos del controlador de sistema de posicionamiento 34 se podrían implementar en el mismo dispositivo o dispositivos que algunos o todos del controlador de iluminación 18, por ejemplo, en el mismo servidor (que, una vez más, puede comprender una o más unidades de servidor físicas) en uno o más sitios geográficos). Como otra posibilidad más, el posicionamiento se realiza por referencia a una pluralidad de nodos de referencia, pero usando luz codificada en lugar de señales de RF. En este caso, los dispositivos de posicionamiento 36 pueden estar compuestos por las luminarias 4, usando la lámpara o lámparas 28 respectivas para emitir la señal de baliza respectiva en forma de una señal de luz codificada. En tales realizaciones, el controlador de sistema de posicionamiento 34 puede adoptar la forma de una función de control distribuida, distribuida entre las luminarias 4, o puede adoptar la forma de un servidor acoplado a las luminarias 4 (una vez más, a través de cualquier red de área local o extensa cableada o inalámbrica adecuada).

El dispositivo móvil 8 se muestra en la figura 3 como que comprende un controlador de dispositivo móvil 40 y una interfaz móvil 38 acoplada operativamente al controlador de dispositivo móvil 40, estando dispuesto el controlador de dispositivo móvil 40 para comunicarse con los dispositivos de posicionamiento 36 a través de la interfaz móvil 38 usando cualquier tecnología de comunicación inalámbrica tal como Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee o Thread. En el caso en el que el sistema de posicionamiento 12 está configurado para detectar la posición de una persona 6 o un objeto 7 basándose en señales de balizas transmitidas entre el dispositivo móvil 8 y una pluralidad de dispositivos de posicionamiento 36 en forma de nodos de referencia, estas señales o bien se envían desde la interfaz móvil 38 bajo el control del controlador móvil 40, o bien son recibidas por el controlador móvil 40 a través de la interfaz móvil 38. En el último caso (un enfoque centrado en el dispositivo), el controlador móvil 40 toma las mediciones de las señales de baliza y devuelve las mediciones al controlador de posicionamiento 34 a través de las interfaces 38, 36 respectivas; o incluso calcula la posición del dispositivo móvil 8 localmente en el dispositivo móvil 8 basándose en las señales de baliza recibidas y envía el resultado de vuelta al controlador de sistema de posicionamiento 34 a través de las interfaces 38, 36. Obsérvese también que las mediciones o el resultado devueltos no se han de enviar de vuelta usando la misma tecnología inalámbrica que se usa para el balizamiento, caso en el cual las interfaces 36, 38 representan más de un transceptor, transmisor o receptor. Por ejemplo, el balizamiento se puede realizar usando luz codificada y las mediciones o resultados se pueden devolver desde el dispositivo móvil 8 al sistema de posicionamiento 12 usando un canal de retorno de RF.

Cualquiera que sea la forma que adopten los diversos componentes, el sistema de posicionamiento 12 está configurado para detectar las posiciones de al menos algunas de las personas 6 y/u objetos no humanos 7 en el espacio 2, y notificar una indicación de las posiciones detectadas al controlador de iluminación 18. Basándose en esto, el controlador de iluminación 18 determina una distribución espacial (es decir, formación) de al menos algunas de las personas 6 y/u objetos 7, e identifica una o más regiones espaciales dentro del espacio 2 correspondiente a esta distribución. El controlador de iluminación 18 puede determinar la distribución de personas 6 y/u objetos 7 en una de al menos dos formas posibles: (i) al notificar el sistema de posicionamiento 12 las posiciones individuales de cada una de las personas 6 y/u objetos 7 detectados al controlador de iluminación 18, y calcular el controlador de iluminación 18 la región espacial basándose en estos; o (ii) al calcular el sistema de ubicación 12 la región espacial basándose en las ubicaciones individuales y notificar la región del ordenador al controlador de iluminación 18.

En cualquier caso, la identificación de una formación espacial particular de personas 6 y/u objetos 7, y la identificación de la región correspondiente a esta formación, se puede realizar en un número de maneras posibles. Por ejemplo, en primer lugar se puede detectar si alguna de las personas 6 y/u objetos 6 detectados en el espacio han formado, o no, una agrupación. En tales casos, una agrupación se puede declarar como presente siempre que se detecta una

densidad mayor que una densidad predeterminada de personas 6 (personas por unidad de área de piso) dentro del espacio 2. Como otro ejemplo, siempre que se detecta que cada una de un número predeterminado de personas 6 en un conjunto está dentro de una distancia umbral de al menos otra distinta de las personas 6 en el conjunto, entonces estas se pueden detectar como que han formado una agrupación. Es decir, por lo tanto, si más de n personas en un cierto conjunto están a no más de x metros de al menos otras personas distintas en el conjunto, entonces el conjunto se puede declarar como una agrupación para los presentes fines.

Se pueden aplicar técnicas similares para detectar agrupaciones de objetos no humanos 7, tales como mobiliario. Además, en algunas realizaciones, el proceso se puede configurar para detectar una agrupación de una combinación de una o más personas 6 y uno o más objetos no humanos 7. Por ejemplo, una agrupación se puede declarar basándose en que un número mayor que un umbral predeterminado de personas 6 se detecte dentro de una distancia predeterminada de un objeto 7 predeterminado (por ejemplo, más de un cierto número de personas se están agrupando alrededor de un cierto exhibidor promocional, área de producto o PdV).

Basándose en la agrupación determinada, el controlador de iluminación 18 determina entonces la distribución espacial (es decir, la formación) de la agrupación, es decir, una indicación aproximada de su forma. Esto corresponde a una cierta región de espacio dentro del espacio 2. Obsérvese también que, en algunos casos, el proceso puede identificar más de una agrupación y, por lo tanto, identificar más de una región respectiva dentro del espacio 2 y la forma de cada una de tales regiones.

Como alternativa, el proceso puede simplemente considerar todas las personas y/u objetos 7 para el fin de determinar la forma de una región dentro del espacio 2, sin que se aplique un criterio o criterios de agrupamiento. Como otro ejemplo, el proceso puede identificar una pluralidad de regiones diferentes basándose en diferentes categorías de personas 6 y/u objeto 7. Por ejemplo, si el sistema de posicionamiento 12 puede identificar a las personas 6 que este detecta como que caen en diferentes categorías, por ejemplo, basándose en un ID de los dispositivos móviles 8 respectivos o sus usuarios, o basándose en reconocimiento de imágenes, entonces las diferentes categorías de personas 6 se pueden analizar por separado para detectar la forma de la distribución espacial respectiva de cada una y, por lo tanto, asignar una región espacial diferente dentro del espacio 2 correspondiente a cada categoría. Por ejemplo, el controlador de iluminación 18 o el sistema de posicionamiento 12 puede tener acceso a una base de datos de ID de personal y, por lo tanto, puede distinguir entre el personal y otras personas, que se puede suponer que son clientes (o, más generalmente, parroquianos o miembros del público). Por ejemplo, el sistema de posicionamiento 12 puede detectar los ID integrados en las señales de baliza emitidas por los dispositivos móviles 8, o notificados desde los dispositivos móviles 8 al sistema de posicionamiento 12 por otros medios (por ejemplo, junto con las mediciones de señal en una disposición centrada en el dispositivo). Como alternativa, o adicionalmente, en una variante de esto, el sistema de posicionamiento 12 puede ser capaz de distinguir entre las personas 6 y los objetos no humanos 7, y determinar la forma de una región espacial diferente correspondiente a cada uno.

Sea como sea que se determinen las una o más regiones y sus formas (formaciones) respectivas, basándose en esto, el controlador de iluminación 18 determina entonces un grupo 16 respectivo de las luminarias 4 correspondiente a cada una de la una o más regiones espaciales identificadas en las que se agrupan las personas y/u objetos 6. Para hacer esto, el controlador de iluminación 18 tiene acceso a una base de datos que correlaciona las ubicaciones de las luminarias 4 con sus ubicaciones respectivas dentro del espacio 2. Al comparar la ubicación y la forma de la región o regiones determinadas con las ubicaciones conocidas de las luminarias 4, el controlador de iluminación 18 es, por lo tanto, capaz de identificar el correspondiente grupo 16 o grupos de luminarias 4 que contribuyen sustancialmente a la iluminación de la región o regiones en cuestión.

El controlador de iluminación 18 almacena una indicación del grupo o grupos de luminarias 16 identificados en la base de datos de puesta en servicio 19, correlacionando unos ID de las luminarias 4 respectivas en un grupo 16 dado con una indicación de que estos ID están agrupados, por ejemplo, con un ID de grupo. Esto permite, por lo tanto, que las luminarias del grupo se controlen como un grupo, es decir, por referencia al grupo en su conjunto, por ejemplo, por referencia al ID de grupo.

Con el tiempo, a medida que cambian las posiciones de las personas 6 y/u objetos 7 (es decir, a medida que los mismos se mueven), y/o a medida que una o más de las personas 6 y/u objetos 7 entran en o salen del espacio 2, entonces se repite el proceso de detectar la distribución espacial del uno o más grupos de personas 6 y/u objetos 7 y determinar el uno o más grupos correspondientes de luminarias 4. Esto se podría hacer periódicamente, y/o se podría hacer en respuesta a un evento tal como detectar movimiento, un cambio en la posición, que se detecte una nueva persona u objeto en el espacio 2, o que ahora se eche en falta una persona u objeto previamente detectado en el espacio.

En algunas realizaciones adicionales, el controlador de iluminación 18 se puede configurar para almacenar un registro de la distribución determinada de personas 6 y/u objetos 7 y/o un registro de la agrupación determinada 16 de luminarias 4 en la base de datos de puesta en servicio 19. El controlador de iluminación 18 repite esto en múltiples ocasiones durante una ventana de tiempo periódica, tal como un día, semana, mes, estación y/o año (es decir, en múltiples momentos diferentes dentro de esa ventana cuando la distribución es sustancialmente diferente con el fin de dar como resultado una agrupación 16 diferente de luminarias 4). Basándose en este historial, el controlador de

iluminación 18 puede construir entonces un modelo de cómo se espera que se comporte la distribución de personas 6 y/u objetos no humanos 7 en la ventana de tiempo en cuestión. Usando esto, el controlador de iluminación 18 se puede configurar para predecir entonces el comportamiento en un momento dado en una instancia subsiguiente del período en cuestión, por ejemplo, un día, semana, mes, estación y/o año subsiguiente, al introducir la hora actual en el modelo. Por ejemplo, si los clientes se han comportado de una cierta manera en términos de su distribución espacial durante la última semana o mes, entonces el controlador de iluminación 18 puede predecir que volverán estos a hacerlo esta semana o mes (o, al menos, una aproximación de esto) en una semana o mes subsiguiente. O, si el sistema observara que los objetos 7, tales como el mobiliario en almacén, se hubieran dispuesto el último año de una cierta manera en un cierto mes o estación, entonces el controlador de iluminación 18 puede predecir que estos se dispondrán este año de la misma manera o de una similar en el mismo momento.

Obsérvese que la base de datos de puesta en servicio 19 no necesariamente tiene que ser un único archivo, una única estructura de datos o cualquier otra entidad monolítica única. Por ejemplo, en algunas realizaciones en donde la base de datos de puesta en servicio 19 se usa para registrar tanto la agrupación 16 actual como el historial de distribuciones o agrupaciones pasadas, entonces la agrupación 16 actual y el historial no tienen que almacenarse en la misma tabla, estructura de datos o archivo de base de datos, aunque este podría ser el caso. Como se ha analizado anteriormente, tampoco la base de datos de puesta en servicio 19 se ha de implementar en una única unidad de memoria física, unidad de servidor o terminal, aunque una vez más este podría ser el caso. Además, obsérvese que la expresión base de datos no implica tamaño o cantidad de datos particular alguna, y se podría referir a cualquier cosa, desde una tabla de consulta pequeña en adelante.

De acuerdo con las diversas realizaciones analizadas anteriormente, se proporciona, por lo tanto, un sistema que adapta dinámicamente un grupo 16 de las luminarias 6 en respuesta a la detección del uso previsto o actual real del espacio 2.

Sea como sea que se determine la agrupación 16, el controlador de iluminación 18 está configurado para emitir una indicación del uno o más grupos 16 de luminarias 4 a un usuario 14 (tal como un gerente de almacén) a través de la interfaz de usuario 21. Obsérvese que, en algunas realizaciones, este usuario 14 no es un miembro del público y/o no es necesariamente una de las personas 6 en el espacio 2 (aunque esto tampoco se excluye). Por ejemplo, en algunas realizaciones, el usuario 14 al que se visualiza la información acerca de la agrupación 16 puede ser un gerente de almacén o de hotel, mientras que las personas 2 en el espacio son miembros del público.

Esta información se puede visualizar, por ejemplo, al usuario 14 por medio de una interfaz gráfica de usuario visualizada en una pantalla de visualización de la interfaz de usuario 12, por ejemplo, mostrando las ubicaciones de las luminarias 4, 16 agrupadas en un plano de planta o incluso un modelo 3D del espacio 2. El controlador de iluminación 18 está configurado para posibilitar entonces que el usuario 14 seleccione el grupo 16 o uno o más de los grupos de luminarias 4 con el fin de controlar las luminarias del grupo 16 como un único elemento (por ejemplo, por referencia a la base de datos que este tiene registrada que correlaciona los ID de luminaria con la indicación de la agrupación o agrupaciones 16). Por ejemplo, el usuario 14 puede seleccionar el grupo 16 de luminarias 4 al tocar este en la pantalla en el caso de una pantalla táctil o, si no, al seleccionar el mismo con un dispositivo señalador tal como un ratón, panel táctil o bola de seguimiento, o por otros medios tales como un atajo de teclado. Por lo tanto, el usuario 14 no tiene que formar manualmente, él mismo, el grupo o grupos 16. En su lugar, el usuario 14 simplemente selecciona el grupo 16 en su conjunto y entonces (también a través de la interfaz de usuario 21) elige un efecto de iluminación o efecto que aplicar al grupo 16 conjuntamente en su conjunto, por ejemplo, encender o apagar su iluminación emitida, o regular hacia arriba o hacia abajo su iluminación emitida, o cambiar el color de su iluminación emitida, o controlar la iluminación emitida desde el grupo 16 para representar un patrón de iluminación temporal y/o espacial predefinido (una "escena de iluminación").

Como alternativa, sin embargo, el controlador de iluminación 18 se puede configurar para adaptar automáticamente la iluminación emitida desde el grupo determinado. Por ejemplo, el controlador de iluminación 18 puede controlar el grupo 16 de luminarias 4 para emanar un cierto efecto de iluminación en respuesta a detectar un número mayor que un umbral de personas 6 en la agrupación correspondiente, y/o en una cierta fecha u hora. Por ejemplo, el controlador de iluminación 18 puede implementar una regla que dice que, cuando se halla un grupo de más de N (por ejemplo, tres) personas dentro de una región correspondiente a un cierto grupo de luminarias 4, entonces el nivel de luz emitido por esas luminarias se incrementa al máximo. En algunas realizaciones adicionales, el controlador puede permitir modos tanto manuales como automáticos para controlar la iluminación emitida por el grupo 16 de luminarias 4.

Lo siguiente describe un ejemplo de un caso de uso particular en un comercio minorista, tal como en una tienda de ropa. Sin embargo, se entenderá que las técnicas divulgadas en el presente documento se pueden aplicar a diferentes tipos de aplicaciones, tales como salas de reuniones, museos, etc.

En algunas realizaciones, está disponible un sistema de posicionamiento de interiores (IPS) 12 en el almacén 2. El IPS 12 se puede basar en diferentes tecnologías (comunicación de luz visible, Bluetooth de baja energía, triangulación de Wi-Fi, etc.) y puede rastrear la posición de los clientes 6 (que llevan un teléfono inteligente o dispositivo ponible inteligente 8 compatible con el IPS 12 y que ejecuta la aplicación relacionada). Las funcionalidades de IPS se amplían con algoritmos que pueden detectar grupos de personas 6 en la misma área, basándose en la medición de las

distancias entre las mismas a partir de la información de posición.

5 En el almacén 2, está disponible un sistema de iluminación en red 4, 10. El sistema se pone en servicio de tal manera que la posición de cada luminaria 4 es conocida por el sistema y que las luminarias 4 son, todas ellas, individualmente direccionables. El sistema de iluminación 4, 10 se puede comunicar con el IPS 12. En una realización preferida, el IPS 12 y el sistema de iluminación 4, 10 pueden estar completamente integrados, por ejemplo, un IPS basado en comunicaciones de luz visible (VLC). Las luminarias 4 pueden controlarse a través de una interfaz de usuario 21 que puede ser operada, por ejemplo, por el gerente de almacén 14 a través de un PC, un teléfono inteligente o una tableta, etc.

10 En una realización preferida, siempre que el IPS 12 detecta la creación de un grupo de personas 6, esta información se proporciona al sistema de iluminación 10. El sistema de iluminación 10 crea automáticamente uno o más grupos de luminarias 4 en el área en donde se encuentra el grupo, y este grupo se presenta automáticamente en la interfaz de usuario de control 21, de tal manera que el gerente de almacén 14 puede usar este para activar un efecto de luz específico (por ejemplo, aumentar el nivel de luz, cambiar el color, etc.) a partir de aquellas luminarias 4 que pertenecen al grupo recién formado.

20 En otra realización, la información acerca de grupos de personas 6, su posición y su dinámica en el tiempo pueden ser almacenadas por el IPS 12 en una base de datos asegurada 19. Esta información se puede analizar entonces a través de técnicas de análisis de datos para identificar la estructura óptima para los grupos 16 de luminarias 4 con el fin de que el gerente de almacén 14 opere el sistema de iluminación 4, 10 de una manera eficiente basándose en el comportamiento de compra real de los clientes 6 en el tiempo.

25 En otra realización, la posición de los artículos móviles 7 en el almacén, tales como percheros móviles, también se rastrea, por ejemplo, mediante el uso de dispositivos móviles 8 unidos a los artículos 7, con el fin de detectar la distribución del almacén 2 y de los bienes que se están exponiendo. Esta información se puede usar para crear automáticamente otros grupos 16 de luminarias 4 que pueden ser usados, por ejemplo, por el gerente de almacén 14 para desencadenar efectos de luz alrededor de los bastidores móviles.

30 Se apreciará que las realizaciones anteriores se han descrito a modo de ejemplo únicamente. Otras variaciones a las realizaciones desveladas pueden entenderse y efectuarse por los expertos en la materia al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "comprendiendo/que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede satisfacer las funciones de varios elementos indicados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se indiquen ciertas medidas en reivindicaciones mutuamente dependientes diferentes no indica que no pueda aprovecharse una combinación de estas medidas. Un programa informático se puede almacenar/distribuir en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también se puede distribuir en otras formas, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones cableados o inalámbricos. No debería interpretarse signo de referencia alguno en las reivindicaciones como limitante del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Equipo (10) para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias (4) para iluminar una o más regiones dentro de un espacio (2), comprendiendo el equipo:

una interfaz de sistema de posicionamiento (30) configurada para recibir señales de un sistema de posicionamiento (12), que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona (6) o un objeto no humano móvil (7);

un controlador (18) configurado para controlar la pluralidad de luminarias (4) y configurado para determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y para determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial, siendo dicha región más pequeña que dicho espacio; y

en donde el controlador está configurado para identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región y para almacenar identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio (19), siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación, y en donde el controlador está configurado para controlar el grupo de luminarias conjuntamente.

2. El equipo de la reivindicación 1, en donde el controlador (18) está configurado para:

almacenar información acerca de dicha región o ubicaciones en la base de datos de puesta en servicio (19); repetir, en múltiples ocasiones a lo largo de un período de tiempo, la recepción de las señales del sistema de posicionamiento, la determinación de la distribución de entidades y la región correspondiente dentro del espacio basándose en las señales recibidas, y el almacenamiento de dicha información;

analizar la información almacenada a partir de las múltiples ocasiones con el fin de estimar una distribución variable en el tiempo de las entidades a lo largo de dicho período; y realizar la identificación de dicho grupo de luminarias basándose en la distribución variable en el tiempo evaluada en un momento actual dentro de una instancia subsiguiente de dicho período.

3. El equipo de la reivindicación 1 o 2, en donde el equipo (10) comprende una interfaz de iluminación (20) configurada para posibilitar que el controlador controle la iluminación emitida por las luminarias; y el controlador (18) está configurado adicionalmente para controlar selectivamente la iluminación emitida por las luminarias de grupo basándose en dicha creación del grupo de luminarias.

4. El equipo de la reivindicación 3, en donde el equipo (10) comprende una interfaz de usuario (21), y en donde el controlador (18) está configurado de tal manera que dicho control selectivo comprende: emitir una indicación del grupo identificado de luminarias a un usuario a través de la interfaz de usuario, en respuesta, recibir de vuelta una entrada de usuario a través de la interfaz de usuario mediante la cual el usuario selecciona controlar el grupo de luminarias, y controlar la iluminación emitida por el grupo de luminarias basándose en dicha entrada de usuario.

5. El equipo de cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (18) está configurado, subsiguientemente a la determinación de dicho grupo de luminarias, para:

operar la interfaz de sistema de posicionamiento (30) para recibir una o más señales adicionales del sistema de posicionamiento, indicativas de una ubicación actualizada respectiva de cada una de una o más de dicha pluralidad de entidades físicas (7, 8), y/o de una o más entidades físicas recién presentes que son personas y/u objetos móviles no humanos recién detectados en el espacio (2);

determinar una distribución espacial actualizada basándose en las ubicaciones actualizadas, y determinar una región actualizada dentro del espacio correspondiente a la distribución espacial actualizada, siendo la región actualizada más pequeña que dicho espacio; y

en lugar de dicho grupo, identificar un grupo actualizado de las luminarias que se disponen para iluminar la región actualizada, y almacenar identidades del grupo actualizado de luminarias conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio (19), siendo el grupo actualizado menor que dicha pluralidad de luminarias del sistema de iluminación.

6. Un sistema que comprende el equipo (10) de cualquier reivindicación precedente, y que comprende adicionalmente el sistema de posicionamiento (12), estando dispuesto el sistema de posicionamiento para detectar las ubicaciones de dichas entidades físicas.

7. El sistema de la reivindicación 6, en donde una, algunas o la totalidad de dichas entidades son personas (6), estando dispuesto el sistema de posicionamiento para detectar las ubicaciones de las personas.

8. El sistema de la reivindicación 6 o 7, en donde una, algunas o la totalidad de las entidades son objetos móviles no humanos (7), estando dispuesto el sistema de posicionamiento para detectar las ubicaciones de los objetos no humanos móviles.

9. El sistema de las reivindicaciones 7 y 8, en donde una o más de dichas entidades son personas (6) y otras una o más de dichas entidades son objetos móviles no humanos (7).
- 5 10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas entidades, el sistema de posicionamiento (12) se dispone para detectar la ubicación de la entidad respectiva por referencia a señales inalámbricas transmitidas entre un dispositivo móvil unido a o llevado por la entidad respectiva y una pluralidad de nodos de referencia dentro del alcance del dispositivo móvil.
- 10 11. El sistema de las reivindicaciones 6 y 9, en donde uno o más de los dispositivos móviles son dispositivos portátiles llevados puestos por las personas receptoras.
12. El sistema de la reivindicación 6 o cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 cuando dependen de la reivindicación 6, en donde, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas entidades, el sistema de posicionamiento se dispone para detectar la ubicación de la persona respectiva basándose en detectar una señal inalámbrica emitida por o reflejada desde el cuerpo de la persona respectiva.
- 15 13. El sistema de la reivindicación 6 o cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 cuando dependen de la reivindicación 6, en donde, para cada una respectiva de una, algunas o la totalidad de dichas entidades, el sistema de posicionamiento se dispone para detectar la ubicación de la persona respectiva basándose en que el usuario interactúa con un punto de referencia en dicho espacio.
- 20 14. Un producto de programa informático para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias (4) para iluminar una o más regiones dentro de un espacio (2), en donde el producto de programa informático comprende código incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y configurado con el fin, cuando se ejecuta en uno o más dispositivos de procesamiento, de realizar operaciones de:
- 25 recibir señales de un sistema de posicionamiento (12), que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona (6) o un objeto no humano móvil (7);
- 30 determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial, siendo dicha región más pequeña que dicho espacio; e
- 35 identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región y almacenar identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio (19), siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación.
- 40 15. Un método para poner en servicio automáticamente un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de luminarias para iluminar una o más regiones dentro de un espacio (2), en donde el método comprende:
- 45 recibir señales de un sistema de posicionamiento (12), que indican una ubicación respectiva dentro de dicho espacio en la que cada una de una pluralidad de entidades físicas es detectada por el sistema de posicionamiento, siendo cada una de las entidades una persona (6) o un objeto no humano móvil (7);
- 50 determinar una distribución espacial de al menos algunas de dichas entidades basándose en las ubicaciones indicadas por las señales del sistema de posicionamiento, y determinar una región dentro de dicho espacio correspondiente a dicha distribución espacial, siendo dicha región más pequeña que dicho espacio; e
- identificar un grupo de las luminarias que se disponen para iluminar dicha región y almacenar identificadores de las luminarias del grupo conjuntamente como un grupo en una base de datos de puesta en servicio (19), siendo el grupo de luminarias menor que la pluralidad de luminarias del sistema de iluminación.

Figura 1

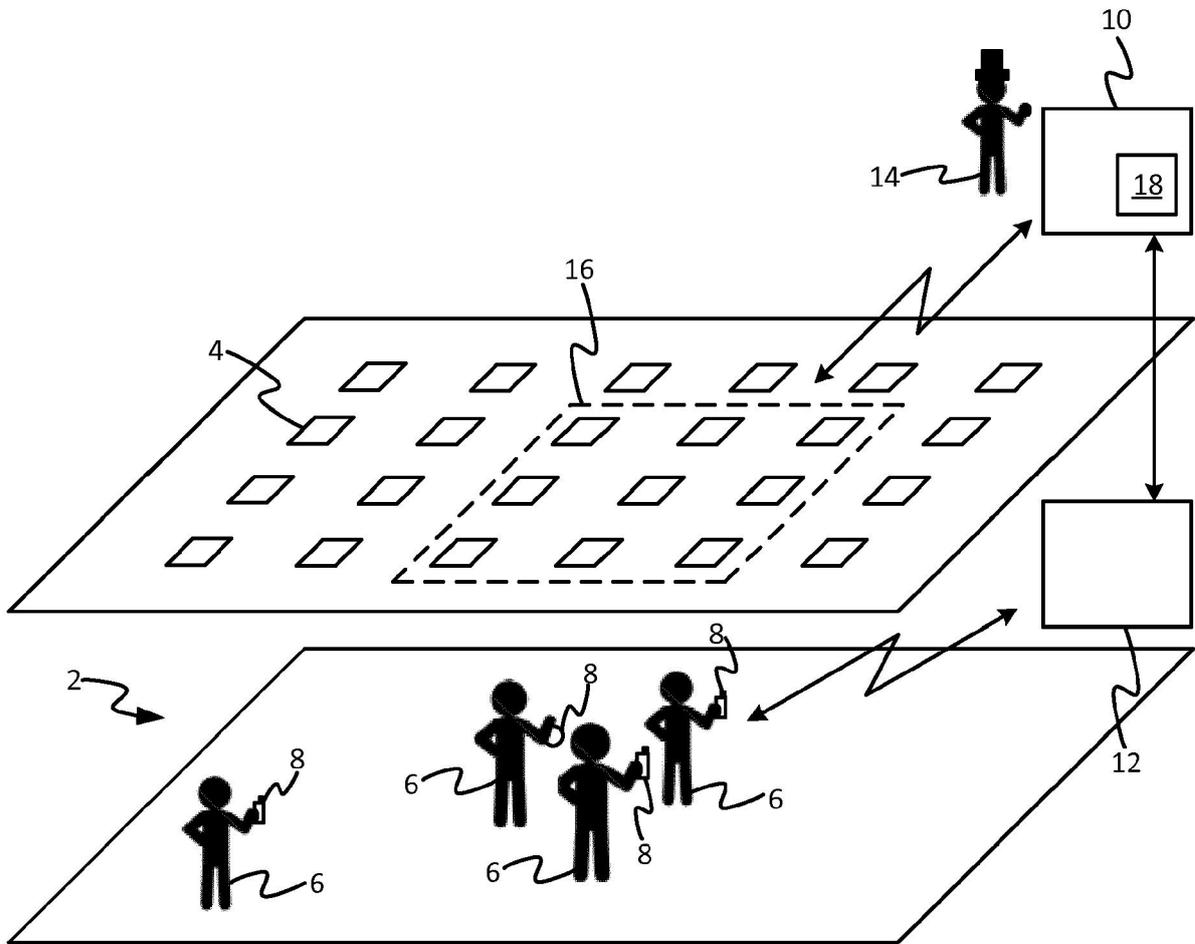


Figura 2

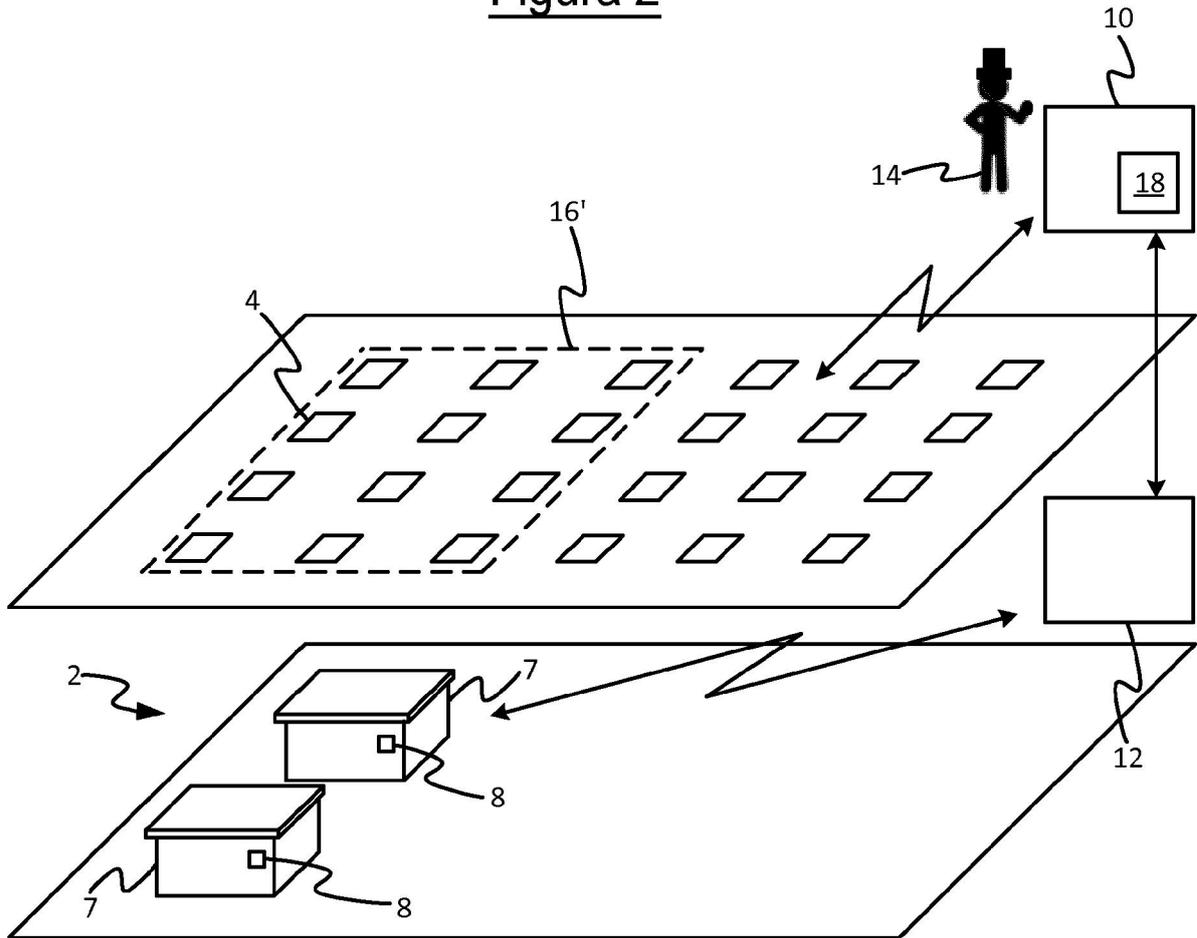


Figura 3

