

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 087**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2016** **PCT/EP2016/058892**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016** **WO16173921**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2016** **E 16717930 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3289832**

54 Título: **Actualización de una fuente de luz**

30 Prioridad:

30.04.2015 EP 15165857

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

28.08.2020

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)

High Tech Campus 48

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

DEIXLER, PETER y
JACOBS, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 781 087 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

Actualización de una fuente de luz

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a la provisión de una luminaria o lámpara individual con la funcionalidad adicional de poderse controlar remotamente desde un dispositivo de control, tal como un teléfono inteligente, tableta u ordenador portátil o de sobremesa.

10 Antecedentes

Una luminaria (accesorio de luz) es un dispositivo que comprende al menos un elemento de iluminación (lámpara) para emitir la iluminación, y cualquier enchufe, soporte y/o alojamiento asociados. Una luminaria puede adoptar cualquiera de entre una diversidad de formas, tal como una luminaria convencional montada en el techo o una pared, una luminaria de pie o un bañador de pared, o una forma menos convencional, tal como una fuente de iluminación incorporada en una superficie o un elemento de mobiliario, o cualquier otro tipo de dispositivo de iluminación para emitir iluminación en un entorno. La lámpara se refiere al elemento de iluminación real, del cual puede haber uno o más por luminaria. La lámpara también puede tomar cualquiera de un número de formas, tal como una lámpara basada en LED que comprende uno o más LED, un LED orgánico (OLED) o una lámpara de descarga, o una bombilla de filamento tradicional. "Fuente de luz" es un término general que puede usarse en este documento para referirse o bien a una lámpara individual o una luminaria que comprende una o más lámparas.

Hoy en día una luminaria o incluso una lámpara individual también puede equiparse con una interfaz de comunicación que permite que la luminaria o lámpara (fuente de luz) se controle remotamente mediante comandos de control de iluminación recibidos desde un dispositivo de usuario, tal como un teléfono inteligente, tableta, portátil u ordenador de sobremesa, o interruptor de pared inalámbrico; y/o basándose en lecturas de sensores recibidas desde uno o más sensores remotos. La interfaz de comunicación puede incluirse en el alojamiento de la luminaria, o incluso directamente dentro de la propia lámpara (por ejemplo, en el casquillo de extremo de un recambio retroadaptable para una bombilla de filamento o tubo fluorescente). Por ejemplo, esto puede permitir que un usuario, a través del dispositivo de usuario, encienda y apague la iluminación de la fuente de luz (luminaria o lámpara), atenúe el nivel de iluminación ascendente o de descendente, cambie el color de la iluminación emitida y/o cree un efecto de iluminación dinámico (variable en el tiempo). Además, una fuente de luz puede incluir uno o más de diversos tipos de sensores ambientales incorporados a la fuente de luz, por ejemplo, para agregar datos desde múltiples tales fuentes de luz, ambos relacionados a iluminación (por ejemplo, sensor de luz diurna u ocupación) y/o aplicaciones no de iluminación (CO, CO2, humedad, ruido, temperatura, contaminación).

En una forma, la interfaz de comunicación está configurada para recibir los comandos de control de iluminación y/o para compartir datos de sensor a través de un canal de comunicación inalámbrica local, habitualmente usando una tecnología de acceso de radio de corto alcance, tal como Wi-Fi, ZigBee o Bluetooth o tecnologías de comunicación sin contacto, tal como NFC. Esta podría ser o bien a través de un enlace directo desde el dispositivo de control a la fuente de luz (por ejemplo, un enlace inalámbrico directo, tal como un enlace ZigBee o Bluetooth), o a través de un encaminador de una red de área local (por ejemplo, a través de un encaminador inalámbrico de una red de área inalámbrica, tal como una red Wi-Fi), o incluso a través de una conexión local ad hoc entre una red distribuida de fuentes de luz (por ejemplo, usando de nuevo ZigBee o Bluetooth). En el caso de radio, la tecnología de comunicación de corto alcance puede ser en una banda sin licencia. En el caso de comunicaciones inalámbricas en general, una tecnología de comunicación local habitualmente opera en un alcance de menos de 100 a 200 m, o menor. Tales luminarias o lámparas, como se han descrito anteriormente, pueden denominarse en este documento como "fuentes de luz inalámbricas".

En otra forma, la interfaz de comunicaciones de la fuente de luz está configurada para permitir que reciba los comandos de control de iluminación y/o comparta datos de sensor a través de una conexión a través de una red de área extensa, tal como Internet, una red celular móvil (por ejemplo, una red 3GPP) y/o incluso una red de control de iluminación de área extensa especializada (por ejemplo, basándose en RF de largo alcance) o una red de infraestructura urbana inteligente (tal como una red de malla para contadores inteligentes, iluminación y aplicaciones urbanas inteligentes). Esto puede llevarse a cabo usando una tecnología de comunicación basada en paquetes adecuada para comunicaciones de área extensa a través de redes por cable y/o inalámbricas, tales como Protocolo de Internet (IP), protocolos celulares o incluso tecnologías de control de iluminación de área extensa especializadas, tales como las que se basan en Ultra Banda Estrecha. Una red de área extensa es una que cubre un área mayor que una red de área local u otra tal tecnología local de corto alcance, tecnología local, y a menudo distancias mucho mayores (por ejemplo, nodos de extremo en red separado por > 1000 m). Tales fuentes de luz como estas pueden denominarse en este documento como fuentes de luz "conectadas" (aunque obsérvese que el hecho de que "fuentes de luz conectadas" se contraponen en este documento a "fuentes de luz inalámbricas" básicas no excluye la posibilidad de que fuentes de luz conectadas puedan usar medios inalámbricos, por ejemplo, la conexión entre la fuente de luz y un puente que proporciona acceso a la red de área extensa puede ser a través de un enlace inalámbrico local, tal como a través de Wi-Fi, 6LoWPAN, ZigBee o Bluetooth).

Existe un número creciente de fuentes de luz inalámbricas desplegándose capaces de comunicarse con un dispositivo de control inalámbrico, tal como un terminal de usuario o sensor en una red local de tamaño limitado. Fuentes de luz conectadas, con funcionalidad digital avanzada adicional incluyendo conexión remota, son también de interés para algunos usuarios, pero son más complejas de implementar para el proveedor. Los proveedores usan actualmente dos opciones. La primera opción es ofrecer dos ecosistemas inalámbricos intencionadamente no interoperables. La segunda opción es usar la misma SKU (unidad de mantenimiento de existencias, es decir, producto) de fuente de luz inalámbrica tanto para la fuente de luz inalámbrica como la fuente de luz conectada.

El documento WO 2015/049412 concierne a iluminación, electrónica y comunicación y en particular se refiere a luminarias y control basado en usuario de las mismas. El documento divulga una disposición de iluminación que comprende una pluralidad de unidades de luminaria, cada una provista de al menos una fuente de luz especializada y al menos entidad de lógica de control funcionalmente conectada con un transceptor inalámbrico, configurándose dicha pluralidad de unidades de luminaria (104) para comunicarse a través de una red de malla establecida utilizando los transceptores inalámbricos de la misma. Al menos una de dichas unidades de luminaria se conecta eléctricamente a un dispositivo de conmutación operable por usuario, preferentemente en al menos dos posiciones que proporcionan conmutación de potencia, tal como un interruptor de pared de encendido/apagado, para controlar la unidad de luminaria. Configurándose la entidad lógica de control asociada con dicha al menos una unidad de para, tras la detección de una señal predeterminada en respuesta a la operación del interruptor de dispositivo de control, transmitir un mensaje predeterminado a través del transceptor inalámbrico para permitir que otras unidades de luminaria en la red de malla reciban el mensaje para ejecutar una acción de control de luminaria como respuesta, según se configura en las entidades de lógica de control de la misma en relación con el mensaje capturado. En la operación, a partir del primer despliegue, la al menos una luminaria tiene dos canales de comunicación activados: un canal de comunicación para implementar comunicación entre la al menos una unidad de luminaria y el dispositivo de control y otra tecnología de comunicación entre la al menos una luminaria y otras luminarias en la disposición de iluminación. En un ejemplo, ambos canales de comunicación usan tecnología Bluetooth de baja energía.

El documento WO 2006/107647 generalmente se refiere a sistemas de telecomunicación y más particularmente a un control de políticas para gestionar las necesidades de calidad de servicio (QoS) de una aplicación multimedia, tal como está habilitada por subsistemas multimedia de IP (IMS), que pueden soportarse en una configuración de itinerancia mientras se conserva control de servicio doméstico y no requiere portadores para atravesar una red doméstica. En un ejemplo, se divulga un aparato que tiene una funcionalidad de una función de decisión de políticas dividida en dos partes; representando una parte una función de aplicación de red doméstica y representando la otra parte recursos de portador de red visitada y políticas locales. La solución divulgada gestiona peticiones de calidad de servicio para una sesión multimedia extremo a extremo, en donde la calidad de servicio se define como el grado de satisfacción de los usuarios de un servicio de comunicación durante una sesión de comunicación dada.

Sumario

La primera de las opciones anteriores tiene la desventaja de que el sistema es inflexible, en que un usuario de una o más fuentes de luz inalámbricas básicas tendría que instalar todo un sistema nuevo para migrar a características conectadas más avanzadas. Por otra parte, la segunda opción tiene la desventaja de que el proveedor tiene que proporcionar fuentes de luz equipadas con la capacidad para la funcionalidad conectada más avanzadas de forma indiscriminada a todos los usuarios.

Sería deseable proporcionar un modelo para actualizar una fuente de luz (luminaria y/o lámpara individual) de una tecnología de comunicación a otra, tal como desde control local autónomo a iluminación conectada basada en puente.

De acuerdo con un aspecto divulgado en este documento, se proporciona un método que comprende: proporcionar una fuente de luz en forma de una luminaria o lámpara operable para emitir luz en un entorno (tal como iluminación para iluminar el entorno), activándose la fuente de luz a partir de un momento en el que la fuente de luz se despliega por primera vez en dicho entorno para permitir que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación, pero que tiene una capacidad para que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación que está desactivada electrónicamente en dicho momento; a continuación, después de ese momento del despliegue de la fuente de luz en dicho entorno, recibir una petición para actualizar la fuente de luz; y, en respuesta a dicha petición, enviar datos de activación a la fuente de luz o a un usuario de la fuente de luz, habilitando de este modo dicha capacidad para que la luz se controle a través del segundo canal de comunicación para activada electrónicamente.

Por ejemplo, la fuente de luz puede equiparse con dicha capacidad para que la luz se controle a través del segundo canal de comunicación desde el momento de dicho despliegue de la fuente de luz, pero estando dicha capacidad desactivada electrónicamente al estar bloqueada electrónicamente en dicho momento de despliegue; y dichos datos de activación pueden comprender una clave de seguridad electrónica, que permite que dicha capacidad se desbloquee en dicha fuente de luz. Como alternativa (o adicionalmente) dicha capacidad puede desactivarse electrónicamente por al menos parte del software requerido para implementar dicha capacidad que se omite de la fuente de luz en dicho momento de despliegue, y los datos de activación pueden comprender una actualización de software que proporciona el software omitido (comprendiendo la actualización de software código que, cuando se descarga y ejecuta en la fuente

de luz, proporciona dicha capacidad).

En las realizaciones, el primer canal de comunicación puede ser a través de una red de área local, o una conexión directa de punto a punto con la fuente de luz. En las realizaciones, la primera tecnología de comunicación puede comprender una tecnología de comunicación inalámbrica, tal como ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN o Wi-Fi. Como alternativa el primer canal de comunicación puede ser a través de un medio por cable, tal como comunicación por línea eléctrica, cables de Ethernet, red DMX o red DALI, u otra red basada en cable.

En las realizaciones, el segundo canal de comunicación puede ser a través de una red de área extensa, tal como Internet, una red celular, tal como una red 3GPP, o una red de control de servicios públicos o iluminación de área extensa especializada (por ejemplo, en toda la ciudad) (por ejemplo, una red de infraestructura urbana inteligente, tal como una red de contadores inteligentes inalámbricos). Como alternativa el segundo canal de comunicación puede ser solo a través de un controlador de respuesta de demanda local para todo el edificio en el que se despliega la fuente de luz.

En las realizaciones, el método puede comprender recibir información relacionada con la fuente de luz, y calcular un pago u otra transacción en función de dicha información; en donde el envío de dichos datos de activación pueden hacerse condicional a la recepción de dicho pago u otra transacción (donde un pago significa un pago monetario y donde otras clases de transacciones podrían incluir, por ejemplo, el cliente haciendo compromisos empresariales para ordenar productos adicionales a un suministrador de la fuente de luz en el futuro, o abonarse a contratos de servicio, o esquemas de financiación avanzados). Por ejemplo, dicha información puede comprender uno o más de: un tiempo de vida útil transcurrido o restante de la fuente de luz, un ahorro de potencia que se prevé conseguir mediante la actualización, una cantidad de tiempo prevista o número de veces que el segundo canal de comunicación se usará para controlar la iluminación, un tipo de puente de iluminación, una ubicación geográfica de dicho despliegue y/o un número de otras luminarias y/o servicios públicos que pueden conectarse a la red en dicho entorno que podrían incorporarse en una misma red como dicha fuente de luz si dicha capacidad está activada.

Por lo tanto, se habilita un sistema de actualización basado en tarifa dinámica, con lo que el precio de la actualización basada en tarifa se calcula dinámicamente en una base caso a caso, basándose en el beneficio específico de usuario obtenido a partir de la actualización de un sistema preparado para conectar a un sistema conectado.

En las realizaciones, dicha clave de seguridad puede basarse (al menos en parte) en un ID único de la fuente de luz. En las realizaciones, la clave de seguridad puede basarse tanto en el ID único de la fuente de luz como una clave de desbloqueo universal común a múltiples fuentes de luz.

En las realizaciones, también puede requerirse una clave de seguridad para desbloquear la primera tecnología de comunicación para permitir que la luz se controle a través de la primera tecnología de comunicación, pero la clave de seguridad para desbloquear la primera tecnología de comunicación puede proporcionarse a la fuente de luz o usuario antes de dicho despliegue o en el momento de dicho despliegue.

En las realizaciones, dicha petición se recibe desde un usuario. En las realizaciones, el método puede comprender adicionalmente: detectar el despliegue de la fuente de luz en dicho entorno, cuando se tiene bloqueada dicha segunda tecnología de comunicación; y, en respuesta a dicha detección, avisar a un usuario con una opción para actualizar la fuente de luz, iniciando de este modo dicha petición. Preferentemente (pero no necesariamente) la detección del despliegue y/o el aviso del usuario se realizan automáticamente.

De acuerdo con otro aspecto divulgado en este documento, se proporciona un sistema que comprende una fuente de luz en forma de una luminaria o lámpara desplegada en un entorno, dispuesta para emitir luz en el entorno, en donde la fuente de luz está configurada para permitir que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación, pero que tiene una capacidad para que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación que está desactivada electrónicamente; y un servidor dispuesto para recibir una petición para actualizar la fuente de luz y, en respuesta a dicha petición, para enviar datos de activación a la fuente de luz o a un usuario de la fuente de luz, habilitando de este modo dicha capacidad para que la luz se controle a través del segundo canal de comunicación para ser activada electrónicamente.

En las realizaciones, el sistema comprende un puente de iluminación dispuesto para detectar automáticamente el despliegue de la fuente de luz en dicho entorno cuando se tiene bloqueada dicha segunda tecnología de comunicación y, en respuesta a dicha detección, para avisar automáticamente a un usuario con una opción para actualizar la fuente de luz, iniciando de este modo dicha petición.

De acuerdo con otro aspecto divulgado en este documento, se proporciona un producto de programa informático para controlar una fuente de luz en forma de una luminaria o lámpara para emitir luz en un entorno, estando el producto de programa informático incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y configurado para que cuando se ejecute en la fuente de luz: a partir de un momento en el que la fuente de luz se despliega por primera vez en dicho entorno, permita que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación; reciba datos de activación después de dicho momento de despliegue de la fuente de luz en dicho entorno; y use los datos de activación recibidos

para permitir que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación.

En el contexto de esta divulgación y las reivindicaciones, el significado de la expresión "activado para permitir" es similar a la de "adaptado para" o "configurado para", pero con el enfoque adicional en el aspecto de activación de la característica que se habilita. En realizaciones adicionales, la fuente de luz, programa informático, servidor o puente, según sea apropiado, puede configurarse para realizar cualquiera de las etapas de método divulgadas en este documento.

Breve descripción de los dibujos

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

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de iluminación, y

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de actualización de una fuente de luz.

Descripción detallada de las realizaciones

Lo siguiente describe una trayectoria de migración en el campo para que usuarios finales actualicen sus luminarias o lámparas inalámbricas para su uso dentro de un sistema más conectado.

En esta divulgación los términos red de área local, conexión directa de punto a punto, ZigBee, Enlace de Luz de ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN, Wi-Fi, comunicación por línea eléctrica, Ethernet, DMX, DALI, red de área extensa, Internet y red celular se explican tal y como se indica a continuación:

- "Red de área local" (LAN) es una red que interconecta dispositivos informáticos dentro de un área limitada, tal como una residencia, escuela, laboratorio o edificio de oficinas. Una red de área local se contrapone en principio a una red de área extensa (WAN), que cubre una mayor distancia geográfica y puede implicar circuitos de telecomunicación arrendados, mientras los medios para LAN se gestionan localmente. Ethernet a través de cableado de par trenzado y Wi-Fi son las dos tecnologías de transmisión más comunes en uso para redes de área local.
- Una "conexión directa de punto a punto" es una topología de red para disponer elementos/nodos en una red. Conexiones de punto a punto directas son la tecnología más simple con un enlace especializado entre dos puntos de extremo. Topologías de punto a punto con conmutación son el modelo básico de telefonía convencional. Una red punto a punto permanente tiene la ventaja de comunicaciones sin impedimentos entre los dos puntos de extremo.
- "ZigBee" es una especificación basada en IEEE 802.15.4 para un conjunto de protocolos de comunicación de alto nivel para crear redes de área personal con radios digitales de baja potencia pequeñas. La tecnología definida por la especificación de ZigBee se concibe para ser más simple y menos cara que otras redes de área personal inalámbricas (WPAN), tales como Bluetooth o Wi-Fi. Aplicaciones incluyen interruptores de luz inalámbricos, contadores eléctricos con visualizadores domésticos, sistemas de gestión de tráfico y otro equipo de consumo e industrial que requiere transferencia de datos de tasa baja y corto alcance.
Su consumo de baja potencia limita las distancias de transmisión a una línea de visión de 10-100 metros, dependiendo de salida de potencia y características ambientales. Dispositivos ZigBee pueden transmitir datos en largas distancias pasando datos a través de una red de malla de dispositivos intermedios para alcanzar a los más distantes. ZigBee se usa habitualmente en aplicaciones de tasa de datos baja que requieren una larga duración de la batería e interconexión segura (las redes ZigBee se aseguran mediante claves de encriptación simétricas de 128 bits). ZigBee tiene una tasa definida de 250 kbit/s, más adecuada para transmisiones de datos intermitentes desde un sensor o dispositivo de entrada. ZigBee se concibió en 1998, normalizó en 2003 y revisó en 2006. La ZigBee Alliance es un grupo de compañías que mantienen y publican la norma ZigBee. [10] El término ZigBee es una marca registrada de este grupo, no una marca técnica individual. La Alliance publica perfiles de aplicación que permite que múltiples vendedores de OEM creen productos interoperables. La relación entre IEEE 802.15.4 y ZigBee[11] es similar a la de entre IEEE 802.11 y la Wi-Fi Alliance. La lista actual de perfiles de aplicación publicados incluye: Automatización Doméstica de ZigBee 1.2, Energías Inteligentes de ZigBee 1.1b, Servicios de Telecomunicaciones de ZigBee 1.0, Asistencia Sanitaria de ZigBee 1.0, Control Remoto RF4CE de ZigBee 1.0, Dispositivo de Entrada RF4CE de ZigBee 1.0, Control Remoto de ZigBee 2.0, Enlace de luz de ZigBee 1.0, IP de ZigBee 1.0, Automatización de Edificios de ZigBee 1.0, Pasarela de ZigBee 1.0, Energía Verde de ZigBee 1.0 (característica de control remoto sin batería opcional de ZigBee 2012) y Servicios Minoristas de ZigBee.
- "Enlace de luz de ZigBee" proporciona una norma global a la industria de la iluminación para productos de control e iluminación de consumo muy fáciles de usar. Permite que consumidores ganen control inalámbrico a través de sus accesorios LED, bombillas, temporizadores, sistemas remotos e interruptores. Productos que usan esta norma permitirán que los consumidores cambien la iluminación remotamente para reflejar la ambientación, tarea o estación, todo mientras gestiona el uso de energía y hace sus casas más ecológicas. Ya que Enlace de luz de ZigBee es una norma de ZigBee, los productos de iluminación interoperarán fácilmente con productos que usan otras normas de ZigBee ya presentes en las casas de los consumidores, incluyendo Automatización Doméstica de ZigBee, Dispositivo de Entrada de ZigBee, Control Remoto de ZigBee y Asistencia Sanitaria de ZigBee.

- "Bluetooth" es una norma de tecnología inalámbrica para el intercambio de datos en distancias cortas (usando ondas de radio UHF de longitud de onda corta en la banda de ISM de 2,4 a 2,485 GHz) desde dispositivos fijos y móviles y creación de redes de área personal (PAN). Bluetooth se gestiona por el Grupo con Interés Especial (SIG) en Bluetooth, que tiene más de 25.000 compañías miembro en las áreas de telecomunicación, informática, redes y electrónica de consumo. El IEEE normalizó Bluetooth como IEEE 802.15.1, pero ya no mantiene la norma. El SIG en Bluetooth supervisa el desarrollo de la especificación, gestiona el programa de cualificación y protege las marcas registradas. Un fabricante debe hacer que un dispositivo cumpla con las normas del SIG en Bluetooth para comercializarlo como un dispositivo Bluetooth.
- "6LoWPAN" es un acrónimo de IPv6 sobre Redes de Área Personal Inalámbricas de Baja Potencia. 6LoWPAN es el nombre de un grupo de trabajo concluido en el área de Internet del IETF (Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet). El concepto de 6LoWPAN se originó a partir de la idea de que "el protocolo de internet podría y debería aplicarse incluso a los dispositivos más pequeños", y que dispositivos de baja potencia con capacidades de procesamiento limitadas deberían poder participar en la Internet de las Cosas. El grupo de 6LoWPAN ha definido mecanismos de encapsulación y compresión de encabezamiento que permiten que se envíen y reciban paquetes de IPv6 a través de redes basadas en IEEE 802.15.4. La especificación base desarrollada por el grupo de IETF de 6LoWPAN es RFC 4944 (actualizado por RFC 6282 con compresión de encabezamiento, y por RFC 6775 con optimizaciones de descubrimiento de vecinos).
- "Wi-Fi" es una tecnología que permite que dispositivos electrónicos se conecten una red LAN inalámbrica (WLAN), usando principalmente las bandas de radio de ISM SHF de 5 gigahercios y UHF de 2,4 gigahercios. La Wi-Fi Alliance define Wi-Fi como cualquier producto de "red de área local inalámbrica" (WLAN) basado en las normas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).
- "Comunicación por línea eléctrica" (PLC) es un protocolo de comunicación que usa cableado eléctrico para transportar simultáneamente tanto datos como transmisión de potencia eléctrica de corriente alterna (AC) o distribución de potencia eléctrica. Se conoce también como portadora de línea eléctrica, línea digital de abonado de línea eléctrica (PDSL), comunicación de red eléctrica, telecomunicaciones de línea eléctrica o interconexión de línea eléctrica (PLN). Se necesita una amplia variedad de tecnologías de comunicación por línea eléctrica para diferentes aplicaciones, variando desde automatización doméstica hasta acceso de Internet que a menudo se llama banda ancha sobre líneas eléctricas (BPL). La mayoría de las tecnologías de PLC se limitan a sí mismas a un tipo de alambre (tal como cableado de instalaciones dentro de un único edificio), pero algunas pueden cruzarse entre dos niveles (por ejemplo, tanto red de distribución como cableado de instalaciones). Habitualmente transformadores evitan la propagación de la señal, que requiere múltiples tecnologías para formar redes muy grandes. Diversas tasas de datos y frecuencias se usan en diferentes situaciones.
- "Ethernet" es una familia de tecnologías de interconexiones informáticas usadas comúnmente en redes de área local (LAN) y redes de área metropolitana (MAN). Se introdujo comercialmente en 1980 y se estandarizó por primera vez en 1983 como IEEE 802.3 y, desde entonces, se ha redefinido para soportar mayores tasas de bits y mayores distancias de enlace. La Ethernet 10BASE5 original usa cable coaxial como un medio compartido, mientras que las variantes más nuevas de Ethernet usan enlaces de fibra óptica y par trenzado en conjunto con concentradores o conmutadores. En el transcurso de la historia, las tasas de transferencia de datos de Ethernet se han aumentado desde los 2,94 megabits por segundo (Mbit/s) originales hasta los últimos 100 gigabits por segundo (Gbit/s), con 400 Gbit/s esperados a finales de 2017. Las normas de Ethernet comprenden varias variantes de cableado y señalización de la capa física de OSI en uso con Ethernet.
- "DMX" (Múltiplex Digital) o DMX512 es una norma para redes de comunicación digitales que se usan comúnmente para controlar iluminación y efectos de escenarios. DMX se concibió originalmente como un método normalizado para controlar atenuadores de luz, que, antes de DMX512, había empleado diversos protocolos propietarios incompatibles. Pronto se convirtió en el método primario para enlazar controladores (tal como una consola de iluminación) a atenuadores y dispositivos de efectos especiales, tales como máquinas de niebla y luces inteligentes. DMX también se ha expandido a usos en iluminación interior no teatral y arquitectónica, en escalas que varía desde cadenas de luces navideñas hasta carteles electrónicos. DMX puede usarse ahora para controlar casi cualquier cosa, reflejando su popularidad en teatros y locales. DMX512 emplea señalización diferencial EIA-485 en su capa física, en conjunto con un protocolo de comunicación basado en paquetes de tamaño variable. Es unidireccional.
- "DALI" (Interfaz de Iluminación Direccional Digital) es un protocolo de datos y mecanismo de transporte que se desarrolló y especificó conjuntamente por varios fabricantes de equipo de iluminación. La plataforma común de DALI permite que equipos de diferentes fabricantes se conecten juntos. La primera versión de la norma DALI se definió en el anexo E de la IEC 60929. El protocolo DALI se establece ahora en IEC 62386. IEC 60929 y IEC 62386 son normas técnicas para sistemas basados en red que controlan la iluminación en automatización de edificios. Se establecieron como un sucesor de sistemas de control de iluminación de 0-10 V, y como una norma abierta alternativa a Interfaz de Señal Digital (DSI), en la que se basa.
- Una "red de área extensa" (WAN) es una red de telecomunicaciones o red informática que se extiende en una gran distancia geográfica. Redes de área extensa se establecen a menudo con circuitos de telecomunicación arrendados. La Internet puede considerarse una WAN. Muchas tecnologías están disponibles para enlaces de red de área extensa. Ejemplos incluyen líneas telefónicas con conmutación de paquetes, transmisión de ondas de radio y fibra óptica. Nuevos desarrollos en tecnologías han aumentado sucesivamente las tasas de transmisión. Actualmente los hogares se conectan a la Internet con ADSL, Cable, Wimax, 4G o fibra a velocidades que varían desde 1 Mbit/s a 1 Gbit/s y las conexiones en el núcleo de una WAN pueden variar desde 1 Gbit/s hasta 100 Gbit/s.
- "Internet" es el sistema global de redes informáticas interconectadas que usan el conjunto de protocolos de internet

(TCP/IP) para enlazar billones de dispositivos en todo el mundo. Es una red de redes que consiste en millones de redes privadas, públicas, académicas, empresariales y gubernamentales de alcance local a global, enlazadas a una agrupación extensa de tecnologías de interconexiones electrónicas, inalámbricas y ópticas. La Internet transporta una variedad extensiva de recursos de información y servicios, tales como los documentos de hipertexto interconectados y aplicaciones de la red informática mundial (WWW), correo electrónico, telefonía y redes par a par para compartición de archivos.

Mientras los componentes de hardware en la infraestructura de Internet pueden usarse a menudo para soportar otros sistemas de software, es el diseño y proceso de normalización del software que caracteriza la Internet y proporciona el fundamento para su escalabilidad y éxito. La responsabilidad del diseño de arquitectura de los sistemas de software de Internet se ha asumido por el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet (IETF). El IETF lleva a cabo grupos de trabajo de establecimiento de normas, abiertos a cualquier individuo, acerca de los diversos aspectos de la arquitectura de Internet. Contribuciones y normas resultantes se publican como documentos de Petición de Comentarios (RFC) en el sitio web de IETF. Los principales métodos de interconexión que habilitan la Internet se contienen en RFC especialmente diseñadas que constituyen las Normas de Internet. Otros documentos menos rigurosos son simplemente informativos, experimentales o históricos, o documento de mejores prácticas actuales (BCP) cuando se implementan las tecnologías de Internet. Las normas de Internet describen un marco conocido como el conjunto de protocolos de internet.

- Una "red celular" o red móvil es una red de comunicación en la que el último enlace es inalámbrico. La red se distribuye en áreas de tierra llamadas células, servida cada una por al menos un transceptor con ubicación fija, conocidas como un sitio de célula o estación base. Esta estación base proporciona a la célula la cobertura de red que puede usarse para transmisión de voz, datos y otros. En una red celular, cada célula usa un conjunto diferente de frecuencias de células vecinas, para evitar interferencia y proporcionar ancho de banda garantizado dentro de cada célula. Cuando se juntan estas células proporcionan cobertura de radio en un área geográfica extensa. Esto permite que un gran número de transceptores portátiles (por ejemplo, teléfonos móviles, buscapersonas, etc.) se comuniquen entre sí y con transceptores fijos y teléfonos en cualquier sitio en la red, a través de estaciones base, incluso si algunos de los transceptores se están moviendo a través de más de una célula durante la transmisión.

Una vista simple de la red de radio móvil celular consiste en lo siguiente: (i) una red de estaciones base de que forma el subsistema de estación base, (ii) la red principal con conmutación de circuitos para el tratamiento de llamadas de voz y texto, (iii) una red con conmutación de paquetes para el tratamiento de datos móviles y (iv) la red telefónica pública conmutada para conectar abonados a la red de telefonía más amplia.

Los métodos de comunicación anteriores pueden agruparse en diferentes categorías dependiendo de la característica o características específicas del método de comunicación tenido en cuenta. Una clasificación puede basarse, por ejemplo, en por cable (por ejemplo, DALI, DMX, comunicación por línea eléctrica, Ethernet) frente a inalámbrica (por ejemplo, Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN). Métodos de comunicación aplicados frecuentemente para aplicaciones de iluminación para interiores incluyen, por ejemplo, Enlace de luz de ZigBee, DMX y DALI mientras que para aplicaciones de iluminación para exteriores se usan, por ejemplo, comunicación por línea eléctrica y redes celulares. En la actualidad, con el ámbito de la Internet de las Cosas, la industria de iluminación también está adoptando normas de Protocolo de Internet (IP), alimentación a través de ethernet (PoE) y USB para conectarse a y comunicarse con dispositivos de iluminación en una red.

Por ejemplo, en las realizaciones, cada Unidad de Mantenimiento de Existencias (SKU) de fuente de luz se proporcionará con una clave de Preparado para Conectar propietaria y una clave de Enlace de luz de ZigBee. Preparado para conectar en este documento se refiere a un sistema que no está conectado a la Internet (pero tiene potencial para estarlo). Preparado para Conectar y Enlace de luz de ZigBee se diseñan como dos universos paralelos diferentes que siguen un enfoque de seguridad y clave similar, y el mismo comando establecido como Enlace de luz de ZigBee, pero las claves de Preparado para Conectar se conocen únicamente o únicamente estás disponibles para ciertas luminarias. Cuando la fuente de luz se vende como una fuente de luz inalámbrica (básica), la clave de Enlace de luz de ZigBee no está habilitada.

El método de migración incluye las siguientes características.

- El puente de un sistema conectado puede descubrir una fuente de luz inalámbrica no conectada y puede sugerir, por ejemplo, al usuario final una actualización basada en tarifa.
- Si el usuario final confirma un deseo de actualizar, el puente solicita datos relacionados de aplicación del marco de aplicación de la fuente de luz inalámbrica.
- Basándose en los datos recibidos, el puente o portal calcula una tarifa dinámica o ingresos recurrentes para la actualización desde una fuente de luz inalámbrica autónoma hasta una fuente de luz conectada. La tarifa o ingresos recurrentes se refieren a los datos recibidos por el puente.
- Tras el pago por parte del usuario final, el puente envía una prueba de pago u otra autenticación o credenciales de control de acceso a la fuente de luz inalámbrica, que a continuación cambia su estado para permitir conectividad a una red controlada por el puente. La fuente de luz inalámbrica cambia su clave de Preparado para Conectar propietaria a una clave de Enlace de luz de ZigBee oficial para el sistema conectado.

La tarifa puede basarse en los ingresos potenciales asociados con los datos de uso recibidos por el puente desde la fuente de luz. La tarifa también puede basarse en las características de uso futuras deseadas por el puente para la fuente de luz (por ejemplo, características de control futuras deseadas para la fuente de luz, acceso deseado de fuente de luz datos para analítica de datos, tal como datos de final de vida útil, localización geográfica y/o tamaño de la red conectada, etc.).

Además de desbloquear la fuente de luz inalámbrica para actualización a una fuente de luz conectada, puede usarse un mecanismo de desbloqueo basado en tarifa similar para permitir de forma selectiva una actualización de firmware por el aire o cualquier actualización de datos de configuración (por ejemplo, para actualizar el comportamiento de fuentes de luz con la última fórmula de detección).

5 Ciertos componentes dentro del ecosistema, tales como interruptores de pared inalámbricos, pueden actualizarse automáticamente - sin un pago de tarifa - hacia un interruptor conectado, mientras otros componentes, tales como fuentes de luz de LED, requieren una tarifa.

10 Las técnicas divulgadas también pueden extenderse, por ejemplo, a casos de uso de Wi-Fi, 6LoWPAN o Bluetooth en los que solo un teléfono inteligente y la fuente de luz de LED se implican sin la presencia de un puente. Las técnicas divulgadas permiten que se use la misma SKU de luminaria tanto para los casos "inalámbrico (preparado para conectar)" y "conectado". El modelo divulgado permite que se mantengan los ecosistemas "inalámbricos" y "conectados" no interoperables, mientras al mismo tiempo, sin embargo, habilita una trayectoria de migración en el campo basada en tarifa dinámica para que usuarios finales actualicen sus fuentes de luz "inalámbricas" para su uso dentro de un sistema "conectado".

La Figura 1 ilustra un sistema de iluminación de ejemplo en el que pueden implementarse las técnicas divulgadas. El sistema comprende una o más luminarias 4 instaladas en un entorno 2, dispuestas para emitir luz para iluminar ese entorno 2. El entorno 2 puede ser un espacio interior, tal como una o más salas y/o pasillos; o un espacio exterior, tal como un parque, jardín, carretera o área de aparcamiento exterior; o un espacio parcialmente cubierto, tal como un estadio, instalación de aparcamiento estructurado o glorieta; o cualquier otro espacio, tal como un interior de un vehículo, o cualquier combinación de estos. Cada una de las luminarias 4 comprende al menos una respectiva lámpara, tal como una lámpara basada en LED, lámpara de descarga o bombilla de filamentos, más cualquier alojamiento o soporte asociado. Cada una de las luminarias 4 puede tomar cualquier forma adecuada, tal como una luminaria montada en techo o pared, una luminaria de pie, un bañador de pared, o una forma menos convencional, tal como o iluminación integrada incorporada en un elemento de mobiliario, un material de construcción, tal como vidrio o cemento, o cualquier otra superficie. En general una luminaria 4 puede ser cualquier tipo de dispositivo de iluminación para emitir iluminación en el entorno 2 para iluminar el entorno 2 - es decir, dispositivos diseñados y usados para permitir que usuarios vean y encuentren su camino dentro del entorno 2, proporcionando o contribuyendo sustancialmente a la iluminación en una escala adecuada para ese propósito.

Para controlar el sistema de iluminación, uno o más usuarios 8 pueden operar uno o más terminales de usuario 6. Por ejemplo, el terminal de usuario 6 puede tomar la forma de un terminal de usuario móvil, tal como un teléfono inteligente, tableta o portátil; o como alternativa podría ser un terminal no móvil, tal como un ordenador de sobremesa o un interruptor de pared inalámbrico. El terminal de usuario 6 está configurado para ser capaz de controlar la iluminación emitida por una o más de las luminarias 4 en el sistema de iluminación transmitiendo señales de control a la una o más luminarias 4, por ejemplo, para encender o apagar la iluminación emitida, atenuar el nivel de iluminación, controlar el color de la iluminación y/o provocar efecto dinámico (variable en el tiempo) en la iluminación.

40 Como alternativa o adicionalmente, una o más de las luminarias 4 pueden controlarse basándose en una señal desde uno o más sensores 5, indicativa de una lectura de sensor o lecturas de sensores tomadas por el sensor o sensores 5. Por ejemplo, el sensor o sensores 5 pueden comprender uno o más sensores de presencia para detectar la presencia de una persona en el entorno 2, en cuyo caso las señales de sensor son indicativas de la presencia detectada (o falta de la misma), y la luminaria o luminarias 4 pueden configurarse para atenuar ascendentemente o encender la iluminación emitida cuando se detecta que una persona está presente en una cierta vecindad predefinida, y a la inversa atenuar descendentemente o apagar la iluminación emitida cuando no se detecta que ninguna persona esté presente en la vecindad predeterminada. Y/o, el sensor o sensores 5 pueden comprender uno o más sensores de luz para detectar una cantidad de luz ambiental en el entorno 2, en cuyo caso las señales de sensor son indicativas de la cantidad de luz detectada, y la luminaria o luminarias 4 pueden configurarse para atenuar ascendentemente o encender la iluminación emitida cuando se detecta menos luz ambiental y para apagar o atenuar descendentemente la iluminación emitida cuando se detecta más luz ambiental.

Por lo tanto, o bien un dispositivo de usuario 6 y/o bien un dispositivo de sensor 5 puede actuar como un dispositivo de control para controlar la una o más luminarias 4, transmitiendo una o más señales de control en forma de señales de comando y/o señales de sensor a la una o más luminarias 4. El motor de reglas para decidir el ajuste de iluminación de la luminaria (basándose en el uno o más estímulos del uno o más sensores, interruptores, temporizadores y/o UI) puede ubicarse dentro de la luminaria 4 o puede residir en un dispositivo fuera de la luminaria (por ejemplo, el sensor 5). En las realizaciones, el dispositivo de usuario 6 también puede recibir información de vuelta desde una o más de las luminarias 4, por ejemplo, información de estado, tal como temperatura operativa, horas de encendido hasta la fecha, un informe de una condición de fallo detectado, datos ambientales recopilados de sensores basados en luminaria, etc.

65 Para conseguir cualquiera de las comunicaciones anteriores desde y/o hacia un dispositivo de usuario 6 y/o sensor 5, cada una de la una o más de las luminarias 4 puede equiparse con dos diferentes mecanismos de comunicación posibles para recibir las señales de control: en las realizaciones, un primer mecanismo de comunicación "inalámbrico"

("preparado para conectar") básico; y un segundo mecanismo de comunicación "conectado" más avanzado. Nota: como alternativa cada lámpara individual puede equiparse con los mecanismos de control analizados a continuación (por ejemplo, con un transceptor y lógica que se integran en el casquillo de extremo de un recambio basado en LED retroadaptable para una bombilla de filamentos tradicional o tubo fluorescente). Para el propósito de ilustración, lo siguiente se describirá en términos de una luminaria con los mecanismos de comunicación pertinentes incluyéndose en el alojamiento de la luminaria, y siendo el dispositivo a actualizar la luminaria 4 como un todo. Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones, cualquiera de los contenidos a continuación y en cualquier parte en este documento podría aplicarse igualmente a la actualización de una lámpara inalámbrica individual (estando una o más lámparas presentes por luminaria 4).

En las realizaciones, el primer mecanismo de comunicación inalámbrico básico usa una tecnología inalámbrica local, por ejemplo, una tecnología de RF de corto alcance, tal como Wi-Fi, ZigBee, 6LoWPAN o Bluetooth. Esto puede permitir que el dispositivo de control o dispositivos de control 6 y/o sensor o sensores 5 se comuniquen directamente con cada luminaria individual de la una o más luminarias 4 que se están controlando, es decir, a través de una conexión directa de punto a punto. Como alternativa el primer mecanismo de comunicación puede implicar un dispositivo de control 6 y/o sensor o sensores 5 que se comunican con la luminaria o luminarias 4 a través de una red de área local inalámbrica (LAN), por ejemplo, a través de un encaminador inalámbrico "mudo", tal como un encaminador Wi-Fi doméstico o de oficina (no mostrado).

El segundo mecanismo de comunicación "conectado", por otra parte, implica un puente de iluminación 10 instalado o de otra manera dispuesto en el entorno 2, por ejemplo, en forma de un panel de pared, una unidad escondida encima del techo o una unidad de pie. Para usar este, el dispositivo de usuario 6 y/o sensor 5 se conecta al puente 10 y a su vez el puente 10 se conecta a la una o más luminarias 4 que se controlan. Las comunicaciones entre el dispositivo de usuario 6 y/o sensor o sensores 5 se lleva a cabo, a continuación, a través del puente 10. El puente 10 puede o bien (A) habilitar características más avanzadas que las ofrecidas en la situación de preparado para conectar, (B) habilitar conexión a la Internet 12 y/o bien (C) permite que dispositivos de UI personales 6 controlen la iluminación (que anteriormente no era necesariamente posible en la situación de "preparado para conectar", por ejemplo, habilitando el primer canal de comunicación únicamente control desde un interruptor de pared).

Por ejemplo, el puente 10 puede implicarse en parte del procesamiento del contenido de las señales de control desde/al dispositivo de usuario 6 y/o sensor o sensores 5, por ejemplo, para recibir las señales de sensor desde uno o más sensores 5 y realizar el proceso de toma de decisiones para controlar la atenuación de la una o más luminarias 4 basándose en estas señales; o para interpretar o aplicar una o más condiciones a los comandos de control del usuario, tales como para arbitrar entre comandos desde diferentes usuarios, etc.; o para recopilar informes de estado desde múltiples luminarias 4 e interpretar estos para determinar si y/o qué notificar al dispositivo de usuario 6 basándose en estos. Como alternativa el puente 10 puede reenviar simplemente una o más de tales comunicaciones a/desde la luminaria 4 desde/al dispositivo de usuario 6 y/o sensor 5 sin condiciones, sin ningún procesamiento sustancial del contenido.

Como otro ejemplo, el puente 10 puede actuar como un punto de acceso o pasarela a una red de área extensa, tal como la internet 12. Cuando el dispositivo de usuario 6 o sensor 5 se conecta al puente 10, puede usar el puente para conectarse a un servidor 12 que comprende una o más unidades de servidor en uno o más sitios. Este servidor 12 puede describirse en este documento como el "portal". El portal puede, por ejemplo, ser el portal meethue.com del sistema de tonalidades de Philips. Por ejemplo, el servidor 12 puede disponerse para autenticar el usuario 8 o dispositivo de usuario 6 (por ejemplo, basándose en una contraseña y nombre de usuario), y/o puede disponerse para permitir que el dispositivo de usuario 6 y/o sensor o sensores 5 recupere uno o más ajustes relacionados con el control de la una o más luminarias 4, por ejemplo, uno o más efectos de iluminación dinámicos, y/o fórmulas de sensores (algoritmos para determinar cómo varía el control de la una o más luminarias 4 en dependencia de una de la una o más lecturas de sensores). Por ejemplo, el usuario podría tener tales ajustes almacenados como parte de una cuenta alojada por el portal 14, que el usuario puede acceder cuando él o ella inicie sesión con su nombre de usuario y contraseña.

Como alternativa o adicionalmente, el puente 10 puede disponerse para permitir que el usuario 8 controle una o más de las luminarias 4 en dicho entorno 2 desde su dispositivo de usuario 6 cuando se ubica fuera del entorno, transmitiendo las señales de comando desde el dispositivo de usuario 6 a la una o más luminarias 4 a través de la Internet 12 y puente 10 (y opcionalmente también a través del portal servidor 14). Por lo tanto, el usuario 8 es capaz de controlar la iluminación incluso cuando está remoto del entorno 2 en cuestión.

El puente 10 también puede usarse para agregación de datos, por ejemplo, notificando datos acerca del estado y/o uso de la luminaria 4 a través de la Internet 12 para propósitos de "grandes volúmenes de datos".

Las diversas funcionalidades de control del dispositivo de usuario 6, sensor 5 y/o luminaria 4 como se divulga en cualquier parte en este documento pueden implementarse en código de software almacenados en una memoria (que comprende uno o más dispositivos de almacenamiento) de la entidad pertinente 4, 5, 6 y dispuestas para cuando se ejecutan en un procesador (que comprende una o más unidades de procesamiento) de la entidad pertinente 4, 5, 6 para realizar operaciones de acuerdo con las técnicas divulgadas en este documento. Como alternativa no se excluye

usar una implementación en circuitería de hardware especializada, o circuitería configurable o reconfigurable, tal como una PGA o FPGA, o cualquier combinación de software y hardware. La funcionalidad de comunicación requerirá al menos algo de hardware de extremo frontal, pero los protocolos de comunicación asociados pueden implementarse en software o hardware, o una combinación de los mismos.

Obsérvese también que las técnicas divulgadas podrían usarse en relación con cualquier otra combinación del primer y segundo mecanismo de comunicación, por ejemplo, una tecnología por cable, tal como Ethernet, DMX o una tecnología de comunicación por línea eléctrica para el primer mecanismo de comunicación básico; y/o una red celular móvil, tal como una red 3GPP, para el segundo mecanismo más avanzado. Lo siguiente puede describirse en relación con el ejemplo de una tecnología inalámbrica local, tal como ZigBee para la primera tecnología inalámbrica básica, y comunicación a través de un puente 10 y/o la Internet 12 como la segunda tecnología inalámbrica, pero se apreciará que estos ejemplos no se limitan necesariamente a todas las posibles aplicaciones de las técnicas divulgadas en este documento.

Como se ilustrará en más detalle a continuación, una o más de las luminarias 4 a controlar se proporcionan para el despliegue en dicho entorno 2 equipado con la primera funcionalidad inalámbrica básica operacional a partir de un momento en el que la luminaria 4 se despliega por primera vez (por ejemplo, si se requieren instalación y puesta en marcha, esto significa desde el momento en que se instala y pone en marcha por primera vez). La luminaria 4 también se equipa con los medios (por ejemplo, software) requeridos para permitir la segunda funcionalidad "conectada", pero con esta funcionalidad bloqueada electrónicamente en el momento en el que la luminaria 4 se despliega por primera vez (por ejemplo, incluso después de que se instala y pone en marcha por primera vez).

En las realizaciones, la primera y segunda tecnologías pueden comprender el mismo hardware de extremo frontal, pero pueden comprender diferentes protocolos de comunicación - por ejemplo ambos emplean ZigBee, pero el primer mecanismo de comunicación inalámbrico básico se comunica directamente con la una o más luminarias 4 que se controlan; mientras el segundo mecanismo "conectado" usa ZigBee para conectarse entre la una o más luminarias 4 y el puente 10, siendo el control a través del puente 10 y opcionalmente la internet 12 (u otra red de área extensa). Como alternativa, el primer y segundos mecanismos pueden usar diferentes extremos frontales, por ejemplo, el primero usa Wi-Fi mientras que el segundo usa una conexión celular móvil (por ejemplo, basándose en las normas del 3GPP).

De cualquier forma, aunque la una o más luminarias 4 en cuestión se proporcionan equipadas tanto con la primera (inalámbrica básica) y segunda ("conectada") tecnologías de control, de acuerdo con la presente divulgación las primeras tecnologías de control se bloquean inicialmente y requieren una clave de seguridad para desbloquearse para su uso para controlar realmente la respectiva luminaria o luminarias 4. Por ejemplo, esta clave de seguridad puede suministrarse desde el portal servidor 14 o puente 10. La clave podría transmitirse directamente a la luminaria o luminarias 4 pertinentes; o podría enviarse a un usuario 8, por ejemplo, en una llave o como un código, y el usuario a su vez usa este para bloquear la nueva funcionalidad de control adicional en la luminaria o luminarias 4.

La clave de seguridad se proporciona para desbloquear la segunda tecnología en cualquier momento sustancialmente después del momento en el que la luminaria 4 se despliega por primera vez (por ejemplo, después de que se instala o pone en marcha por primera vez). Por ejemplo, podría enviarse más de 1 día después, más de 1 semana después, más de 1 mes después o incluso más de 1 año después. En las realizaciones, este envío de la clave de seguridad se realiza en respuesta a una solicitud recibida desde el usuario para actualizar una o más de las luminarias 4, por ejemplo, enviada a través de un terminal de usuario. Este podría ser el mismo usuario 8 y/o dispositivo de usuario 6 ya que realiza el control real de la luminaria o luminarias 4. En el caso en el que la clave se devuelve a un usuario en lugar de directamente a la luminaria 4, el usuario que hace la petición también podría ser el mismo usuario 8 o un usuario diferente al usuario al que se devuelve la clave (por ejemplo, un usuario podría solicitar él o ella misma la clave; o podría solicitar la clave en nombre de un amigo, miembro familiar o colega, etc.).

En realizaciones adicionales, el puente 10 está configurado para detectar en dicho entorno 2 una luminaria recientemente desplegada (por ejemplo, recientemente instalada y puesta en marcha) de las luminarias 4 que tienen tanto la primera como la segunda tecnologías de control, pero con la segunda estando bloqueada. En este caso, el puente 10 puede configurarse para avisar a un usuario para ofrecerle la oportunidad de solicitar la actualización. El aviso podría emitirse a través del mismo dispositivo de usuario 6 que el usuario usará para controlar la luminaria o luminarias 4, o un dispositivo diferente. Por ejemplo, el puente 10 puede enviar una señal inalámbrica, tal como una señal de ZigBee o W-Fi, al dispositivo de usuario 6, provocando que visualice el aviso en una pantalla del dispositivo de usuario 6. El usuario avisado podría ser el mismo usuario 8 que tiene que controlar la luminaria o luminarias 4 en cuestión, el mismo usuario que hace la petición y/o el mismo usuario al que se devuelve la clave, o podría ser un usuario diferente (por ejemplo, el usuario avisado recuerda a su amigo, miembro de familia o colega que solicite una clave en una fecha posterior).

Como una aplicación de ejemplo de las técnicas divulgadas, los inventores creen que, en el futuro, las luminarias de LED inalámbricas básicas desempeñarán una función central para el futuro crecimiento de la categoría de luminaria de LED. La expectación es que este negocio minorista de luminarias inalámbricas se convertirá rápidamente en un "océano rojo" (es decir, "aguas infestadas de tiburones") de relativamente bajo margen similar al negocio de la

luminaria de LED convencional o Lámparas Fluorescentes Compactas (CFL). Por otra parte, el negocio "conectado" continuará centrándose en construir un negocio de "océano azul" (es decir, "delfines y sol") de alto margen centrado en funcionalidad digital avanzada, tal como portales para acceso remoto.

Existe, por lo tanto, un deseo para separar este "océano rojo" de luminarias de LED inalámbricas (por ejemplo, productos básicos en la parte inferior del estante en una tienda de mobiliario de casa, tiendas de bricolaje o supermercados) del "océano azul" de luminarias de LED conectadas (por ejemplo, en una tienda de electrónica de alta tecnología), mientras aún habilita una trayectoria para capacidad de actualización en el campo desde productos de lámpara de LED de "océano rojo" hacia una luminaria de LED de "océano azul".

Esta presente divulgación habilita una solución de luminaria de LED inalámbrica, que habilita modelos de negocio basados en actualización de campo de tarifa basándose en lámparas inalámbricas de mercado masivo (por ejemplo, precio de venta de 14,95 \$ en tiendas de mobiliario de casa o de bricolaje; 25 % de margen bruto integral) hacia luminarias inalámbricas conectadas con todas las características (por ejemplo, 19,95 \$, 40 % de margen bruto integral en la tienda de electrónica). Este modelo ayudará a impulsar penetración adicional de puentes de iluminación 10 a través de clientes que inicialmente compraron únicamente luminarias de "océano rojo" inalámbricas básicas.

Para ocuparse del reto "océano rojo" frente a "océano azul" (inalámbrico básico frente a conectada), los proveedores usan en la actualidad dos opciones:

(I) se usan dos ecosistemas inalámbricos intencionalmente no interoperables para separar productos de océano azul y rojo; o

(II) muchas empresas están usando ahora la misma SKU de lámpara inalámbrica dentro tanto de casos de uso de "océano rojo" como "océano azul". Por lo tanto, los clientes de "océano rojo" que usan sus luminarias de LED inalámbricas únicamente con interruptores de pared inalámbricos (sin ningún puente) deben pagar, sin embargo, indirectamente el coste relacionado con el puente; los esfuerzos de desarrollo de software de puente y costes de servicios en la nube recurrentes se cubren habitualmente a través de los precios de venta de hardware de las luminarias de LED. Como consecuencia, el precio de la luminaria de "océano rojo + océano azul" (equipada con la capacidad para funcionalidad inalámbrica básica y conectada) puede no ser competitivo en comparación con competidores que introducen un ecosistema inalámbrico especializado para casos de usuarios de únicamente "océano rojo" (inalámbrico básico).

La presente divulgación describe una solución técnica que habilita el uso de exactamente la misma SKU de lámpara de LED tanto para los mercados de "océano azul" y "océano rojo"; el modelo permite al mismo tiempo (I) mantener los ecosistemas de control de "océano rojo" y "océano azul" no interoperables y (II), sin embargo, habilita una trayectoria de migración en el campo basado en tarifa dinámica para usuarios finales para actualizar su luminaria de "océano rojo" (inalámbrica básica) para uso dentro de un sistema totalmente conectado de "océano azul".

Lo siguiente describe un proceso de actualización desde control de iluminación autónomo "no conectado" hacia control de iluminación "conectado", por ejemplo, con múltiples zonas y/o conexión en la nube. El proceso se describe con referencia al diagrama de flujo de la Figura 2.

La solución inicial es que la luminaria de LED inalámbrica 4 de "océano rojo" básica solo funciona con los interruptores de pared inalámbricos locales y sensores de ocupación 5; las luminarias de LED 4 de "océano rojo" y el puente 10 no son, por lo tanto, interoperables.

En la etapa S10, el puente 10 identifica que una luminaria de LED inalámbrica 4 de océano rojo "no conectada" está presente y sugiere al usuario final 8 una actualización basada en tarifa. Como alternativa, el usuario final 8 directamente proporciona el puente 10 con el número de serie de la luminaria de océano rojo que él o ella está considerando actualizar.

En la etapa S20, el usuario final 8 confirma a través del puente 10 un deseo para incluir las luminarias de LED inalámbricas 4 básicas de océano rojo dentro de un sistema conectado de "océano azul". Como alternativa, el usuario 8 podría iniciar esta petición de forma autónoma, en lugar de avisarse por el puente 10 (es decir, la etapa S10 es opcional).

En la etapa S30, la luminaria de LED 4 de "océano rojo" recibe una petición desde el puente 10 para acceder a datos de aplicación relacionados desde el marco de aplicación de la luminaria de LED. Estos datos podrían ser, por ejemplo, uno cualquiera o más de:

- información de configuración de la infraestructura de aplicación inalámbrica básica actual en la que en la actualidad está la lámpara de LED de "océano rojo";
- parámetros de configuración del sistema inalámbrico "preparado para conectar";
- características de la luminaria inalámbrica 4 (por ejemplo, lumen, fecha de producción y/o temperatura de color, etc.);
- estado de permiso de la luminaria con respecto a su interoperabilidad con puentes de iluminación 10;

- e. información de uso pasado del sistema "preparado para conectar" (por ejemplo, consumo de potencia pasado o presente, y/o estadísticas de eventos de conmutación); y/o
- f. uso futuro previsto de la luminaria 4.

- 5 En la etapa S40, la luminaria inalámbrica básica 4 transmite una respuesta a la petición desde el puente 10 basándose al menos en parte en los datos solicitados desde el marco de aplicación de la luminaria (por ejemplo, identificador único de la luminaria de LED, tamaño de la red y/o información de uso pasado de lámpara, etc.). Como alternativa cualquiera de la información anterior podría enviarse por adelantado como parte de la petición en la etapa S20 (es decir, la petición separada desde el puente en la etapa S30 es opcional).
- 10 En la etapa S50, el puente 10 o portal 12 calcula una tarifa dinámica o unos ingresos recurrentes para la actualización desde control inalámbrico autónomo hacia control conectado. La tarifa o ingresos recurrentes se refiere a los datos de luminaria específica de aplicación recibidos por el puente 10.
- 15 En la etapa S60, la tarifa se carga al usuario final 8 para actualizar la luminaria inalámbrica básica 4 hacia una luminaria totalmente conectada. Tras el pago por el consumidor 8, el puente 10 envía una prueba de pago u otra autenticación o credenciales de control de acceso a la luminaria de LED 4. La luminaria de LED básica 4 valida la prueba de pago u otra autenticación o credenciales de control de acceso que recibe a través del puente 10.
- 20 En la etapa S70, la luminaria de LED 4 cambia su estado para permitir la inclusión de la luminaria de LED básica en la red controlada por el puente. La luminaria de LED 4 intercambia su clave de red de "océano rojo" propietaria para la clave de Enlace de luz de ZigBee oficial usada en el ecosistema de "océano azul". El puente 10 elimina la luminaria de LED básica 4 de la red inalámbrica controlada de forma autónoma. El puente 10 incluye la luminaria de LED 4 en la red de puente. La luminaria de LED 4 ahora conectada, por lo tanto, se controla de ahora en adelante por el puente
- 25 10.
- La tarifa podría basarse en los ingresos potenciales asociados con los datos de uso (datos específicos de aplicación) recibidos por el puente desde la luminaria 4. El cálculo puede incluir, por ejemplo, los ahorros de energía esperados (por ejemplo, descuentos de ahorro de carga máxima desde servicios públicos) si la una o más luminarias de LED 4 se pasan desde controles (básicos) insulares para conectarse al puente 10 y/o nube 12.
- 30 La tarifa de actualización puede basarse en las características de uso futuras deseadas para el puente 10 y/o la luminaria de LED (por ejemplo, si la luminaria 4 tiene que usarse con un controlador de puente 10 que es capaz de efecto de iluminación dinámica, o con un puente de atenuación de blanco únicamente para ajuste de escena estática; en cuyo caso puede haber un cargo adicional para una actualización de firmware correspondiente por el aire).
- 35 Las características de uso futuras pueden incluir: con qué frecuencia accederá habitualmente el puente 10 a datos de la lámpara de LED o luminaria de LED inteligente 4 (por ejemplo, creación de datos altamente granulares desde detección de ocupación basada en luminaria); la cantidad de datos; la localización geográfica de la luminaria de LED 4 y/o puente 10 (por ejemplo, diferentes precios de actualización para países emergentes y Estados Unidos); la composición de la red de control de iluminación (por ejemplo, número de luminarias 4 y/o interruptores); y/o cuánto tiempo ha estado funcionando la lámpara de LED o cómo de cerca está la lámpara de LED al final de su vida útil. Por ejemplo, la duración de vida útil transcurrida o restante esperada puede medirse en unidades de horas de encendido, o antigüedad total desde nuevo en meses o años. Por ejemplo, la duración de vida útil transcurrida puede detectarse
- 40 como el número de horas de encendido hasta la fecha; o la duración de vida útil restante puede determinarse mediante predicción de fin de vida útil avanzada que tiene en cuenta factores, tales como niveles de atenuación de fuente de luz y temperatura ambiente, por ejemplo, para predecir cuándo quedan únicamente 10 mil horas.
- 45 Puede ser deseable ofrecer una actualización de "océano azul" con precio muy atractivo para lámparas o luminarias 4 hacia el final de su vida final, ya que tener conocimiento acerca de la ubicación de instalación específica de luminarias 4 que están casi fallando es de alto valor económico para el fabricante de luminaria; esta puede incluir un modelo para ofrecer al cliente ofertas de recambio de lámpara de LED o luminaria a través del puente 10 y/o una aplicación ejecutándose en el dispositivo de usuario 6 (u otro dispositivo de usuario).
- 50 Además de desbloquear luminarias de "océano rojo" para uso con un puente 10, puede usarse un mecanismo de desbloqueo basado en tarifa similar para permitir de forma selectiva actualización de firmware por el aire o cualquier actualización de datos de configuración (por ejemplo, la luminaria OEM quiere actualizar la "personalidad" de luminaria con la última fórmula de detección).
- 55 En las realizaciones, ciertos componentes dentro del ecosistema, tal como interruptores de pared inalámbricos puede actualizarse automáticamente - sin un pago de tarifa - hacia conectados, mientras otros componentes, tales como luminarias de LED pueden requerir una tarifa.
- 60 La divulgación también puede extenderse también a casos de uso de WiFi o Bluetooth en los que solo se implican un
- 65 teléfono inteligente y la luminaria de LED sin la presencia de un puente.

Una realización posible de enfoque de actualización basada en tarifa se describe a continuación en relación con una implementación de Enlace de luz de ZigBee. En este ejemplo, el proveedor integrará dentro de cada luminaria 4 Preparada para Conectar de "océano rojo" tanto una clave de preparado para conectar propietaria como una clave de Enlace de Luz. La alianza de ZigBee no carga ninguna tarifa para claves de Enlace de Luz; esto habilitará modelos en los que únicamente una pequeña fracción de luminarias 4 Preparada para Conectar se actualizará realmente hacia la modalidad de conectada. Preparado para Conectar y Enlace de luz de ZigBee se diseñan como dos diferentes universos paralelos; sin embargo, Preparado para Conectar seguirá un enfoque de seguridad y clave bastante similar y el mismo comando establecido como Enlace de luz de ZigBee; pero a diferencia de ZLL, la clave global para preparada para ZLL se da a conocer únicamente o se hace disponible a algunas luminarias 4 particulares y relojes de pared y no otros, por ejemplo, únicamente esto desde un proveedor o proveedores particulares.

Un proceso de ejemplo para la actualización después de la venta desde una luminaria Preparada para Conectar y "Preparada para ZLL" propietaria a una luminaria conectada de "norma abierta de ZLL" puede ser entonces como se indica a continuación. Primero, el puente 10 busca lámparas Preparadas para Conectar y Preparadas para ZLL propietarias. En ZLO (la próxima fusión de ZLL, Energía Verde de ZigBee y Automatización Doméstica de ZigBee) cada luminaria 4 tiene un código de identificador único individual. El puente 10 puede consultar la luminaria Preparada para conectar para este código único; esto es posible sin que la luminaria 4 preparada para ZLL Preparada para conectar esté aún puesta en marcha de la red del puente. El puente 10 a continuación envía este código de identificador de luminaria único al portal 14 para controlar si esta luminaria 4 Preparada para Conectar específica se ha actualizado por el usuario final 8 a una luminaria de LED conectada. Si el portal 14 ha confirmado el pago de actualización, el puente 10 inicia el proceso de actualización: el puente 10 enviará a la lámpara Preparada para Conectar una clave de desbloqueo universal de doble seguridad, que puede descryptar la clave de ZLO o ZLL real ya oculta dentro de la lámpara de LED Preparada para Conectar.

La clave de doble seguridad contiene tanto el identificador único de la luminaria de LED 4 específica que necesita desbloquearse como la clave de desbloqueo universal para actualizar hacia ZLL. Esto evita ataques de reproducción. La cadena se encripta a continuación con otra clave, que se conoce tanto por el portal 14 como luminaria 4 Preparada para ZLL. La luminaria de LED 4 usa una clave para descryptar el mensaje enviado por el puente 10 o portal 14. La luminaria 4 a continuación compara si el identificador único recibido en este mensaje coincide con su identificador único. Si es que sí, usa la clave de desbloqueo enviada por el puente para mostrar la clave ZLL en la luminaria de LED 4. La luminaria de LED 4 Preparada para Conectar actualizada a continuación deja la red autónoma de "océano rojo" y se une al puente como una luminaria conectada con todas las características (por ejemplo, incluyendo durante la capacidad de actualización de firmware por el aire). La luminaria 4 puede reiniciarse para iniciar con la nueva pila de interconexión de ZLL y los nuevos parámetros de configuración.

Obsérvese que el proceso de actualización descrito anteriormente usa los mismos mecanismos como comunes en ZigBee y, por lo tanto, no es más o menos seguro que ZigBee.

En las realizaciones, puede aplicarse un proceso de actualización basado en aplicación, que se inicia tan pronto como el puente 10 descubre una nueva luminaria 4 Preparada para Conectar. En este caso, se envía un mensaje de notificación a una aplicación (app) que se ejecuta en el teléfono inteligente del usuario final, ofreciéndole una actualización basada en tarifa hacia una luminaria conectada. El pago basado en aplicación sigue las bien conocidas estrategias de seguridad usadas por minoristas en línea.

En las realizaciones, el estado de las luminarias de LED 4 (tarifa ya pagada o tarifa no pagada) puede registrarse en una base de datos central de lámparas de LED e interruptores, accesible al portal servidor 14.

Siempre que un puente 10 detecta una lámpara preparada para conectar que el puente 10 no ha autorizado aún para controlar, el puente 10 transmite una petición para información de registro a la nube 12, 14. Si se determina que se autoriza la luminaria de LED 4, la nube 12, 14 transmite una respuesta a la petición desde el puente 10, que se basa en el identificador de la luminaria 4 y puede incluir un código de seguridad que el puente 10 puede usar para desbloquear la luminaria de LED para uso con puentes 10. Pueden habilitarse ciertos puentes 10 para desbloquear luminarias de LED 4 totalmente preparadas para conectar sin ningún pago o comprobación de la información de registro en la nube.

Se apreciará que las realizaciones anteriores se han descrito únicamente a modo de ejemplo.

Por ejemplo, el proceso anterior puede aplicarse en relación con otros tipos de primera y segunda tecnologías de acceso, no solo como una tecnología "Preparada para Conectar" propietaria como la primera, y/o no solo un Enlace de luz de ZigBee como la segunda tecnología. En general, donde una fuente de luz 4 es controlable a través de cualquier primer canal de comunicación, la actualización puede ser para habilitar la funcionalidad de control adicional a través de cualquier segundo canal de comunicación diferente del primer canal; donde el segundo canal de comunicación puede usar una tecnología de comunicación diferente de la primera (por ejemplo, actualizar a ZigBee), o puede usar la misma tecnología de comunicación (por ejemplo, ambas ZigBee), pero siendo el segundo canal a través de una trayectoria diferente del primer canal (por ejemplo, actualización para controlar a través de un puente de iluminación 10).

Por ejemplo, una fuente de luz que es inicialmente controlable únicamente a través de un primer canal en forma de un medio por cable, tal como comunicaciones de línea eléctrica (por ejemplo, Alimentación a través de Ethernet), y a continuación la fuente de luz 4 puede actualizarse para ser controlable a través de un segundo canal de comunicación en forma de un medio inalámbrico, tal como ZigBee, Wi-Fi etc. o como otro ejemplo, el primer canal de comunicación puede comprender únicamente un modo de comunicación punto a punto que solo existe para configurar la fuente de luz 4 (por ejemplo, regulación de salida de luz a través de Bluetooth, ajuste de parámetro de sensor de luz diurna autónomo o control de sensor de ocupación). En este caso, el segundo canal al que se actualiza la fuente de luz 4 puede ser solo una red inalámbrica local para tan pocos como dos o más fuentes de luz 4, por ejemplo, para actualizar para controlar a través de un único controlador de respuesta de demanda local para el edificio en el que se despliega la fuente de luz 4. En otro ejemplo, el segundo canal puede ser una conexión celular a través de una red celular móvil, tal como una red 3GPP (por ejemplo, este ejemplo puede ser especialmente pertinente para aplicaciones de iluminación pública).

Como otro ejemplo, la fuente de luz 4 puede actualizarse desde una inteligencia distribuida (con lo que cada fuente de luz tiene un respectivo sensor y las fuentes de luz 4 se controlan a sí mismas basándose en señales de sensor compartidas entre las fuentes de luz 4), hasta una inteligencia centralizada (con lo que al menos parte de la toma de decisiones implicada en el control de las luminarias 4 se realiza mediante un puente de iluminación centralizado 10). Como aún otro ejemplo, la fuente de luz puede actualizarse desde una inteligencia autónoma (con lo que cada fuente de luz actúa de forma autónoma basándose en su propio respectivo sensor) hasta una inteligencia distribuida.

Además, un experto en la materia conocerá por sí mismas otras formas de clave de seguridad y, por tanto, podrían usarse para el desbloqueo de la segunda tecnología de control. Además, las técnicas divulgadas no se limitan al caso en el que la capacidad de ser controlada a través del segundo canal de comunicación ya está preequipada a bordo de la fuente de luz 4 en el momento de despliegue y se activa desbloqueándose mediante una clave de seguridad. Como alternativa, la capacidad a controlar a través del segundo canal puede desactivarse omitiendo el firmware (software integrado) o al menos parte del firmware requerido en la fuente de luz 4 para implementar la comunicación a través del segundo canal (por ejemplo, el software necesario para comunicar a través del puente 10 o Internet 12). En este caso, la capacidad se activa enviando una descarga de firmware a la fuente de luz 4, es decir, una actualización de software que proporciona el código pertinente para implementar la comunicación a través del segundo canal. La actualización de firmware de la luminaria puede realizarse a través del puente o a través de un dispositivo de puesta en marcha, tal como un teléfono inteligente/tableta. Esta opción podría usarse como una alternativa a, o además de, requerir que la fuente de luz 4 obtenga una clave para desbloquear la capacidad.

Además, obsérvese que una vez que se activa el segundo canal de comunicación, el primer canal de comunicación puede desactivarse, pero no necesariamente necesita desactivarse. Como alternativa el primer canal puede permanecer total o parcialmente activo incluso después de que el segundo canal se haya activado. Por ejemplo, existen más y más radios en el dominio de iluminación que pueden servir simultáneamente a múltiples protocolos. Mientras la luminaria 4 puede estar conmutando al segundo canal de comunicación para comunicarse, por ejemplo, con un puente 10, la luminaria 4 puede aún mantener la comunicación a través del primer canal de comunicación a un nodo de extremo de interruptor de pared, que no se actualizó al segundo canal de comunicación. Por ejemplo, algunos interruptores de pared usan recolección de energía mecánica (tales como el interruptor de pared Tap de Philips Hue que usa Energía Verde de ZigBee), y tales interruptores pueden no ser necesariamente susceptibles a ser actualizados.

En realizaciones aún adicionales, otros sistemas de iluminación que comprenden otras disposiciones de una o más fuentes de luz 4, uno o más dispositivos de control 6 y/o uno o más sensores 5 también pueden beneficiarse de técnicas similares a las divulgadas en este documento. Por ejemplo, las técnicas divulgadas no son aplicables únicamente a luminarias basadas en LED, y cualquiera de las características anteriores puede aplicarse igualmente a otros tipos, tales como las que comprenden lámparas de descarga, bombillas de filamentos, LED orgánicos (OLED) o iluminación por láser. Además, el alcance de la presente divulgación no se limita en términos del propósito de luminaria. En las realizaciones la luminaria 4 que se actualiza es una que está configurada para emitir iluminación adecuada para iluminar un entorno 2, es decir, iluminación funcional. Sin embargo, en lugar de proporcionar iluminación funcional (o así como proporcionar iluminación funcional), también es posible que la luminaria 4 sea un dispositivo diseñado para generar un efecto de iluminación, tal como iluminación de tareas, iluminación acentuada o iluminación de estado de ánimo; por ejemplo una luminaria integrada que está integrada en una superficie que cambia de color. Además, cualquiera de las características divulgadas anteriormente en relación con una luminaria puede aplicarse igualmente para controlar una actualización de una lámpara individual en el caso en el que la tecnología de comunicación está integrada en la propia lámpara en lugar de solo en el alojamiento de la luminaria.

Además, el pago (monetario) calculado para la actualización podría sustituirse (o suplementarse) en su lugar por una o más otras clases de transacción. Otras clases de transacción podrían, por ejemplo, incluir que el cliente haga compromisos empresariales para ordenar productos adicionales de un suministrador de la fuente de luz en el futuro, o para abonarse a contratos de servicio, esquemas de financiación avanzados.

Otras variaciones a las realizaciones divulgadas 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 "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 pueden satisfacer las funciones de varios elementos indicados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se indiquen ciertas medidas en

5 reivindicaciones mutuamente dependientes diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse para su aprovechamiento. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse 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, sino que también puede distribuirse en otras formas, tal como mediante la Internet u otros sistemas de

10 telecomunicación alámbricos o inalámbricos. Cualesquiera signos de referencia en las reivindicaciones no deberían interpretarse como que limitan el alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

proporcionar una fuente de luz (4) en forma de una luminaria o lámpara operable para emitir luz en un entorno (2), activándose la fuente de luz a partir de un momento en el que la fuente de luz se despliega por primera vez en dicho entorno para permitir que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación, pero que tiene una capacidad para que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación que está desactivada electrónicamente en dicho momento;

después de dicho momento de despliegue de la fuente de luz en dicho entorno, recibir una petición para actualizar la fuente de luz; y

en respuesta a dicha petición, enviar datos de activación a la fuente de luz o a un usuario de la fuente de luz, habilitando de ese modo dicha capacidad para que la luz se controle a través del segundo canal de comunicación para ser activada electrónicamente.

2. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el primer canal de comunicación es a través de una red de área local o una conexión directa de punto a punto con la fuente de luz (4).

3. El método de la reivindicación 2, en donde el primer canal de comunicación es a través de ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN, Wi-Fi, comunicación por línea eléctrica, cable de Ethernet, red DMX o red DALI.

4. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo canal de comunicación es a través de una red de área extensa (12) o a través de un puente que se conecta a una red de área extensa.

5. El método de la reivindicación 4, en donde dicha red de área extensa (12) comprende la Internet, una red celular o una red de área extensa especializada de control de servicios públicos o iluminación.

6. El método de la reivindicación 1, que comprende recibir información relacionada con la fuente de luz, y calcular un pago u otra transacción en función de dicha información; en donde el envío de dichos datos de activación se supedita a la recepción de dicho pago u otra transacción.

7. El método de la reivindicación 6, en donde dicha información comprende uno o más de:

un tiempo de vida útil transcurrido o restante de la fuente de luz, un ahorro de potencia que se prevé conseguir mediante la actualización,

una cantidad de tiempo prevista o número de veces que el segundo canal de comunicación se usará para controlar la iluminación,

un tipo de puente de iluminación,

una ubicación geográfica de dicho despliegue, y/o

un número de otras luminarias y/o servicios públicos que pueden conectarse a la red en dicho entorno que podrían incorporarse en una misma red como dicha fuente de luz si dicha capacidad está activada.

8. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde la fuente de luz está equipada con dicha capacidad para controlar la luz a través del segundo canal de comunicación desde el momento de dicho despliegue de la fuente de luz, pero estando dicha capacidad desactivada electrónicamente al estar bloqueada electrónicamente en dicho momento de despliegue; y

dichos datos de activación comprenden una clave de seguridad electrónica, que permite que dicha capacidad se desbloquee en dicha fuente de luz.

9. El método de la reivindicación 8, en donde dicha clave de seguridad se basa al menos en parte en un ID único de la luminaria (4).

10. El método de la reivindicación 8 o 9, en donde también se requiere una clave de seguridad para desbloquear la primera tecnología de comunicación para permitir que la luz se controle a través de la primera tecnología de comunicación, pero la clave de seguridad para desbloquear la primera tecnología de comunicación se proporciona a la fuente de luz o usuario antes de dicho despliegue o en el momento de dicho despliegue.

11. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde dicha capacidad está desactivada electrónicamente por al menos parte del software requerido para implementar dicha capacidad que se ha omitido de la fuente de luz en dicho momento de despliegue, y en donde dichos datos de activación comprenden una actualización de software para proporcionar el software omitido.

12. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde dicha petición se recibe desde un usuario (8), y el método comprende:

detectar el despliegue de la fuente de luz (4) en dicho entorno (2), cuando se tiene bloqueada dicha segunda

tecnología de comunicación; y
 en respuesta a dicha detección, avisar a un usuario (8) con una opción para actualizar la fuente de luz, iniciando de ese modo dicha petición.

5 13. Un sistema que comprende:

una fuente de luz (4) en forma de una luminaria o lámpara desplegada en un entorno (2), dispuesta para emitir luz en el entorno (2), en donde la fuente de luz está configurada para permitir que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación, pero que tiene capacidad para que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación que está desactivada electrónicamente; y
 10 un servidor (6) dispuesto para recibir una petición para actualizar la fuente de luz y, en respuesta a dicha petición, para enviar datos de activación a la fuente de luz o a un usuario de la fuente de luz, habilitando de ese modo dicha capacidad para que la luz se controle a través del segundo canal de comunicación para ser activada electrónicamente.

15 14. El sistema de la reivindicación 13, que además comprende un puente de iluminación (10) dispuesto para detectar automáticamente el despliegue de la fuente de luz (4) en dicho entorno (2) cuando tiene dicho segundo canal de comunicación desactivado y, en respuesta a dicha detección, para avisar automáticamente a un usuario con una opción para actualizar la fuente de luz, iniciando de ese modo dicha petición.

20 15. Un producto de programa informático para controlar una fuente de luz (4) en forma de una luminaria o lámpara para emitir luz en un entorno (2), estando el producto de programa informático incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador y configurado para que cuando se ejecute en la fuente de luz:

25 a partir de un momento en el que la fuente de luz se despliega por primera vez en dicho entorno, permita que la luz se controle a través de un primer canal de comunicación;
 reciba datos de activación después de dicho momento de despliegue de la fuente de luz en dicho entorno; y
 use los datos de activación recibidos para permitir que la luz se controle a través de un segundo canal de comunicación.

Figura 1

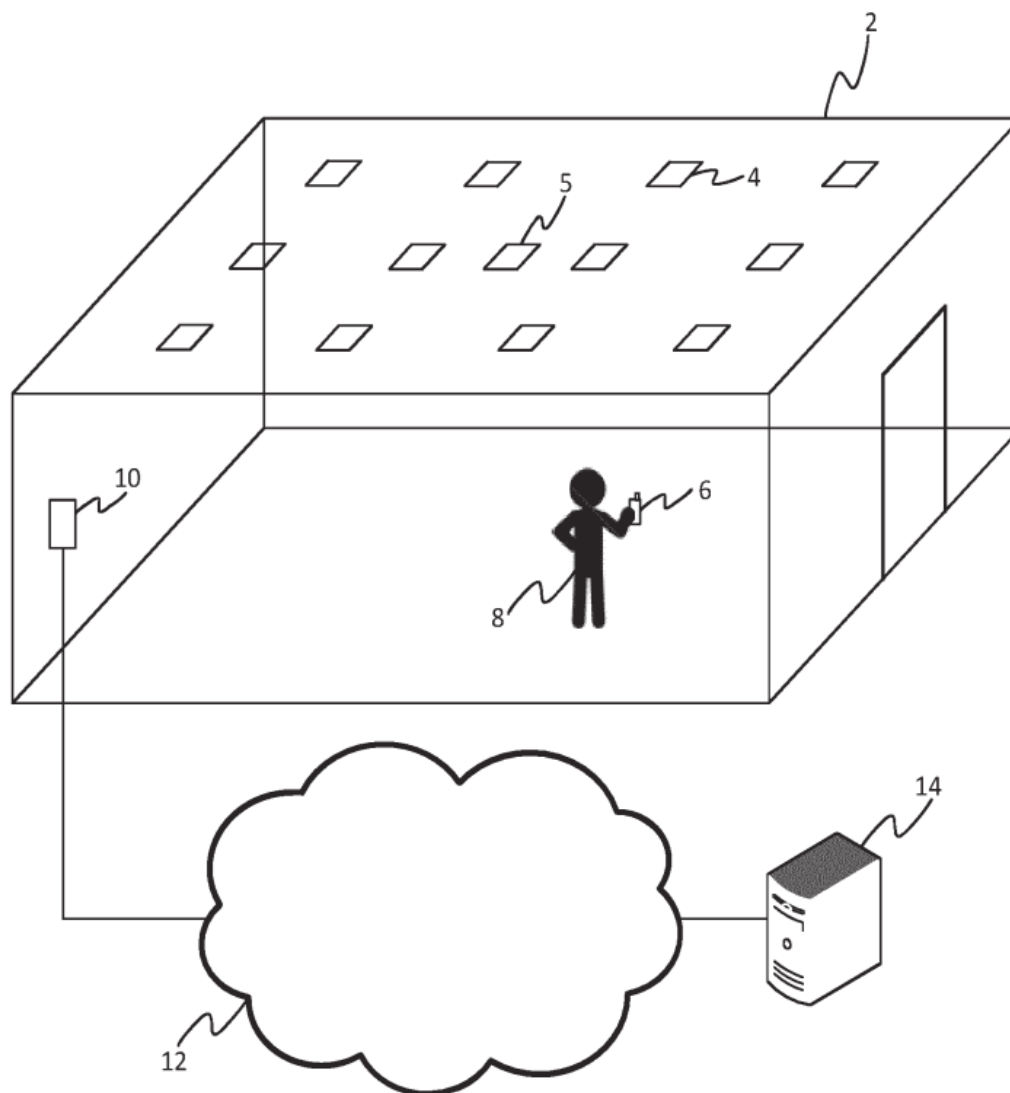


Figura 2

