

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 786**

51 Int. Cl.:

H05B 47/175 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2013** **E 19155278 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 3512309**

54 Título: **Métodos y aparato para la gestión de redes de iluminación exterior**

30 Prioridad:

20.01.2012 US 201261588994 P

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

20.09.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CAVALCANTI, DAVE ALBERTO TAVARES;
JIANG, DAN y
YANG, YONG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 978 786 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

Métodos y aparato para la gestión de redes de iluminación exterior

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere de forma general a la gestión de redes de iluminación exterior. Más especialmente, diversos métodos y aparatos inventivos descritos en la presente memoria se refieren a una gestión integrada de cliente de múltiples redes de iluminación únicas.

10 **Antecedentes**

Se han introducido sistemas para la gestión remota de una red de iluminación exterior (RIE). Por ejemplo, las unidades de iluminación de una RIE pueden gestionarse de forma remota para proporcionar control del comportamiento de iluminación (p. ej., programar tiempos de encendido/apagado de las unidades de iluminación y/o establecer niveles de atenuación de las unidades de iluminación) y/o para monitorizar características de unidad de iluminación (p. ej., estado de fuente luminosa, consumo de energía, especificaciones de unidad de iluminación). La gestión de redes de iluminación exterior puede proporcionar una o más ventajas a los clientes (p. ej., municipios), tales como ahorros de energía, costes de mantenimiento reducidos y/o contaminación lumínica reducida.

Las RIE existentes utilizan a menudo protocolos de control y/o de comunicación patentados que no están abiertos a otros suministradores de dispositivos. Aunque las tecnologías de conectividad subyacentes utilizadas en determinadas ejecuciones de RIE pueden ser estándar (p. ej., ciertas normas de comunicaciones inalámbricas y/o por líneas de tensión), a menudo los protocolos de control y/o de comunicación son de uso exclusivo. Por lo tanto, un cliente con una pluralidad de RIE debe, bien utilizar solo un solo proveedor para esas RIE, o bien mantener distintos sistemas y procedimientos para gestionar las RIE de forma remota. Por ejemplo, un cliente de RIE que gestione tres RIE distintas de tres proveedores distintos debe utilizar tres sistemas de gestión central (SGC) distintos y los procedimientos relacionados para gestionar esas RIE de forma remota, así como distintos productos y dispositivos de control de iluminación distintos no interoperables. En la publicación de patente estadounidense US 2008/136334 A1 (Robinson Shane y col.) se describe una red de iluminación interior que permite el uso de un protocolo específico de proveedores y un protocolo estándar.

Se ha propuesto desarrollar un protocolo de control y comunicación completamente personalizado entre un único SGC y cada una de una pluralidad de ejecuciones de RIE patentadas. En tal propuesta, el SGC controlaría todas las funcionalidades y capacidades de todas las ejecuciones de RIE, incluidas las características específicas de proveedor. Sin embargo, la integración de la totalidad de múltiples ejecuciones de RIE patentadas requeriría un esfuerzo y un gasto considerables en vista de las muchas características y capacidades distintas disponibles en ejecuciones de RIE distintas. Además, la complejidad de un SGC unificado que pueda admitir y gestionar la totalidad de las características y capacidades diferentes disponibles en distintas ejecuciones de RIE puede hacer que tal SGC sea complicado de manejar.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de proporcionar unos métodos y un aparato relacionados con la gestión de múltiples redes de iluminación únicas por un cliente desde un SGC unificado, al tiempo que, opcionalmente, se solventen una o más desventajas de otras propuestas.

45 **Resumen**

La presente descripción se refiere a un aparato para la gestión de redes de iluminación exterior según la reivindicación 1. Por ejemplo, en algunas realizaciones se proporcionan unos métodos y un aparato que permiten una comunicación entre un solo SGC y una pluralidad de redes de iluminación exterior únicas. En algunas realizaciones puede proporcionarse un sistema de gestión que incluye un solo SGC en comunicación con cada una de una pluralidad de redes de iluminación exterior de múltiples proveedores, y una pluralidad de sistemas de gestión de proveedores (SGP), cada uno en comunicación con una o más de las redes de iluminación de un único proveedor.

De forma general, en un aspecto se proporciona un sistema de gestión de redes de iluminación exterior que incluye una pluralidad de redes de iluminación exterior, un sistema de gestión central en comunicación con cada una de las redes de iluminación exterior, y un primer sistema de gestión de proveedores en comunicación con una primera red de iluminación de las redes de iluminación exterior. Cada una de las redes de iluminación exterior incluye una pluralidad de dispositivos de red de iluminación exterior. El sistema de gestión central envía unas comandos de configuración a cada una de las redes de iluminación exterior y recibe información de dispositivo de red de iluminación exterior de cada una de las redes de iluminación exterior. La información de dispositivo de red de iluminación exterior incluye detalles de los dispositivos de red de iluminación. Los comandos de configuración establecen una configuración de al menos uno de los dispositivos de red de iluminación exterior e incluyen comandos de configuración de iluminación que establecen unas características de producción de luz de las fuentes de luz de los dispositivos de red de iluminación exterior. Las comunicaciones entre la primera red de iluminación y el primer sistema de gestión de proveedores ponen en servicio la primera red de iluminación y pueden funcionar para comunicarse con la primera red de iluminación.

En algunas realizaciones, el sistema incluye además un segundo sistema de gestión de proveedores en comunicación con una segunda red de iluminación de las redes de iluminación exterior.

En algunas realizaciones, al menos un grupo de los comandos de configuración enviadas a la primera red de iluminación se envía también al primer sistema de gestión de proveedores y es verificado por éste.

- 5 En algunas realizaciones, los comandos de configuración de iluminación incluyen al menos una configuración de atenuación, una configuración de programación, una configuración de medición y una configuración de control de color.

En algunas realizaciones, al menos un grupo de los comandos de configuración enviados a la primera red de iluminación se envía también al primer sistema de gestión de proveedores y es verificado por éste antes de alterar la configuración de al menos uno de los dispositivos exteriores de la primera red de iluminación.

- 10 En algunas realizaciones, el sistema de gestión central está en comunicación con cada una de las redes de iluminación exterior a través de una pila de protocolos de sistema de gestión central que tiene una primera capa de aplicación. En algunas versiones de esas realizaciones, el primer sistema de gestión de proveedores está en comunicación con la primera red de iluminación a través de una primera pila de protocolos de proveedor que tiene una segunda capa de aplicación distinta de la primera capa de aplicación. En algunas versiones de esas realizaciones, el sistema incluye además un segundo sistema de gestión de proveedores en comunicación con una segunda red de iluminación de las redes de iluminación exterior. El segundo sistema de gestión de proveedores está en comunicación con la segunda red de iluminación a través de una segunda pila de protocolos de proveedor que tiene una tercera capa de aplicación distinta de la primera capa de aplicación y distinta de la segunda capa de aplicación.

En algunas realizaciones, la primera red de iluminación exterior está topológicamente interpuesta entre el sistema de gestión central y el primer sistema de gestión de proveedores. En algunas realizaciones, el primer sistema de gestión de proveedores está topológicamente interpuesto entre el sistema de gestión central y la primera red de iluminación exterior.

- 25 De forma general, en otro aspecto, un método para gestionar una pluralidad de redes de iluminación exterior incluye los pasos de: recibir primeros comandos de configuración de sistema de gestión central de un sistema de gestión central; traducir los primeros comandos de configuración de gestión central en unos primeros comandos de configuración de red de iluminación exterior distintos y diferentes que sean legibles por unos primeros dispositivos de la primera red de iluminación exterior; recibir segundos comandos de configuración de sistema de gestión central del sistema de gestión central; traducir los segundos comandos de configuración de gestión central en segundos comandos de configuración de red de iluminación exterior distintos y diferentes que sean legibles por segundos dispositivos de la segunda red de iluminación exterior; recibir primeros comandos de gestión de proveedores de un primer sistema de gestión de proveedores que sean legibles por los primeros dispositivos; y recibir segundos comandos de gestión de proveedores de un segundo sistema de gestión de proveedores que sean legibles por los segundos dispositivos.

En algunas realizaciones, el método incluye además el paso de recibir una información de dispositivo de los primeros dispositivos, traducir la información de dispositivo a datos de sistema de gestión central distintos y diferentes que sean legibles por el sistema de gestión central y enviarlos al sistema de gestión central.

- 40 En algunas realizaciones, el método incluye además el paso de validar los primeros comandos de configuración de gestión central.

De forma general, en otro aspecto se proporciona un aparato de gestión de redes de iluminación exterior que incluye al menos una conexión de sistema de gestión central. La conexión de sistema de gestión central recibe comandos de configuración de gestión central de un sistema de gestión central. El aparato también incluye al menos un controlador que puede funcionar para traducir los comandos de configuración de gestión central a comandos de configuración de red de iluminación exterior distintos y diferentes dirigidos por el sistema de gestión central. El aparato también incluye al menos una conexión de red de iluminación exterior que envía los comandos de configuración de red de iluminación exterior dirigidas por la gestión central a al menos un dispositivo de red de iluminación exterior. El aparato incluye también al menos una entrada de sistema de gestión de proveedores. La entrada de sistema de gestión de proveedores recibe comandos de gestión de proveedores de un sistema de gestión de proveedores.

- 55 En algunas realizaciones, al menos algunos de los comandos de gestión de proveedores establecen si al menos algunos de los comandos de configuración de red de iluminación exterior dirigidas por la gestión central se envían a el al menos un dispositivo de red de iluminación exterior.

En algunas realizaciones, la conexión de sistema de gestión central transmite información de dispositivo de red de iluminación exterior al sistema de gestión central, incluyendo la información de dispositivo de red de iluminación exterior atributos del al menos un dispositivo de red de iluminación exterior. En algunas versiones de esas realizaciones, la conexión de sistema de gestión central transmite al sistema de gestión central una confirmación de cambio de configuración de red de iluminación exterior, enviándose la confirmación de cambio de configuración de red de iluminación exterior en respuesta a la al menos una configuración de cambio de dispositivo de red de iluminación exterior basada en los comandos de configuración de red de iluminación exterior dirigidos por la gestión central.

- 60 En algunas realizaciones, la conexión de sistema de gestión central transmite al sistema de gestión central una confirmación de cambio de configuración de red de iluminación exterior, enviándose la confirmación de cambio de configuración de red de iluminación exterior en respuesta a la al menos una configuración de cambio de dispositivo de red de iluminación exterior basada en los comandos de configuración de red de iluminación exterior dirigidos por la gestión central.

En algunas realizaciones, los comandos de gestión de proveedores incluyen al menos uno de comandos de puesta en servicio de red de iluminación exterior, comandos de gestión de red de iluminación exterior, comandos de resolución de problemas de red de iluminación exterior y comandos de gestión de seguridad de red de iluminación exterior.

- 5 En algunas realizaciones, la conexión de sistema de gestión central, la conexión de red de iluminación exterior y la entrada de sistema de gestión de proveedores están todas en un dispositivo de red de iluminación de comunicación directa.

En algunas realizaciones, la conexión de sistema de gestión central, la conexión de red de iluminación exterior y la entrada de sistema de gestión de proveedores están todas en el sistema de gestión de proveedores.

- 10 En general, en otro aspecto se proporciona un método de puesta en servicio y de configuración de una pluralidad de redes de iluminación exterior de múltiples proveedores. El método puede incluir los pasos de: inicializar la red de iluminación exterior y confirmar unos dispositivos de la red de iluminación exterior con un sistema de gestión de proveedores; transferir una información relacionada con los dispositivos de la red de iluminación exterior al sistema de gestión central; asignar unas identidades de sistema de gestión de control únicas a los dispositivos de la red de iluminación exterior; y configurar unos dispositivos de iluminación exterior del sistema de gestión central.

En algunas realizaciones, el método puede incluir además el paso de validar la configuración iniciada por el sistema de gestión de control de uno o más dispositivos de la red de iluminación exterior en el sistema de gestión de proveedores.

- 20 El término “fuente de luz” se entenderá se refiere a una o más de una variedad de fuentes de radiación, que incluyen, aunque no de forma limitativa, fuentes basadas en LED (p. ej., diversas estructuras basadas en semiconductores que emiten luz en respuesta a una corriente, polímeros emisores de luz, diodos orgánicos emisores de luz (OLED), tiras electroluminiscentes y similares), fuentes incandescentes (p. ej., lámparas de filamento, lámparas de halógeno),
25 fuentes fluorescentes, fuentes fosforescentes, fuentes de descarga de alta intensidad (p. ej., lámparas de vapor de sodio, de vapor de mercurio y de haluro de metal), láseres, otros tipos de fuentes electroluminiscentes, fuentes piroluminiscentes (p. ej., llamas), fuentes luminiscentes de vela (p. ej., mantillas de gas, fuentes de radiación de arco de carbono), fuentes fotoluminiscentes (p. ej., fuentes de descarga gaseosa), fuentes luminiscentes de cátodo que utilizan saciado electrónico, fuentes galvanoluminiscentes, fuentes cristaloluminiscentes, fuentes cinemáticamente luminiscentes, fuentes termoluminiscentes, fuentes triboluminiscentes, fuentes sonoluminiscentes, fuentes radioluminiscentes y polímeros luminiscentes.

- El término “luminaria” se utiliza en la presente memoria para referirse a una ejecución o disposición de una o más unidades de iluminación en un factor de forma, conjunto o paquete particular. El término “unidad de iluminación” se
35 utiliza en la presente memoria para referirse a un aparato que incluye una o más fuentes de luz del mismo tipo o de tipos distintos. Una unidad de iluminación dada puede tener una cualquiera de una variedad de disposiciones de montaje para la(s) o las fuentes de luz, disposiciones y formas de recinto/vivienda y/o configuraciones de conexión eléctrica y mecánica. Además, una unidad de iluminación dada puede estar, opcionalmente, asociada con (p. ej., incluir, estar acoplada a y/o empaquetada junto con) diversos otros componentes (p. ej., circuitos de control)
40 relacionados con el funcionamiento de la o las fuentes de luz. Una “unidad de iluminación basada en LED” se refiere a una unidad de iluminación que incluye una o más fuentes de luz basadas en LED, como se comentó anteriormente, solas o en combinación con otras fuentes de luz no basadas en LED. Una unidad de iluminación “multicanal” se refiere a una unidad de iluminación basada en LED o no basada en LED que incluye al menos dos fuentes de luz configuradas para generar, respectivamente, espectros de radiación diferentes, en la que cada espectro de fuente diferente puede denominarse “canal” de la unidad de iluminación multicanal.

- El término “controlador” se utiliza de forma general en la presente memoria para describir diversos aparatos relativos al funcionamiento de una o más fuentes de luz. Un controlador puede ejecutarse de numerosas formas (p. ej., tal como con un hardware dedicado) para realizar diversas funciones analizadas en la presente memoria. Un “procesador” es un
50 ejemplo de un controlador que emplea uno o más microprocesadores que pueden programarse utilizando software (p. ej., un microcódigo) para realizar diversas funciones analizadas en la presente memoria. Un controlador puede implementarse con o sin emplear un procesador, y también puede ejecutarse como una combinación de un hardware dedicado para realizar algunas funciones y un procesador (p. ej., uno o más microprocesadores programados y circuitos asociados) para llevar a cabo otras funciones. Ejemplos de componentes de controlador que pueden emplearse en
55 diversas realizaciones de la presente descripción incluyen, sin limitación, microprocesadores convencionales, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y matrices de puertas lógicas programables en campo (FPGA).

- En diversas ejecuciones, un procesador o controlador puede estar asociado a uno o más medios de almacenamiento (denominados genéricamente en la presente memoria “memoria”, por ejemplo, memorias informáticas volátiles y no
60 volátiles como memorias RAM, PROM, EPROM y EEPROM, disquetes, discos compactos, discos ópticos, cinta magnética, etc.). En algunas ejecuciones, los medios de almacenamiento pueden codificarse con uno o más programas que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores y/o controladores, llevan a cabo al menos algunas de las funciones analizadas en la presente memoria. Pueden fijarse diversos medios de almacenamiento en un procesador o controlador o pueden ser transportables, de forma que los uno o más programas almacenados en los
65 mismos puedan cargarse en un procesador o controlador para ejecutar diversos aspectos de la presente invención analizados en la presente memoria. Los términos “programa” y “programa informático” se utilizan en la presente memoria en sentido genérico para referirse a cualquier tipo de código informático (p. ej., un software o un microcódigo) que puede emplearse para programar uno o más procesadores o controladores.

El término “direccionable” se utiliza en la presente memoria para referirse a un dispositivo (p. ej., una fuente de luz en general, una unidad de iluminación o luminaria, un controlador o procesador asociado a una o más fuentes de luz o unidades de iluminación, otros dispositivos no relacionados con el iluminación, etc.) que está configurado para recibir información (p. ej., datos) previstos para múltiples dispositivos, incluido él mismo, y para responder de forma selectiva a una información particular prevista para este. El término “direccionable” se utiliza a menudo en relación con un entorno en red (o una “red”, que se explica más adelante), en el que múltiples dispositivos están acoplados entre sí a través de algún soporte o medio de comunicaciones.

En una ejecución de red, uno o más dispositivos acoplados a una red pueden actuar como controlador para uno o más dispositivos adicionales acoplados a la red (p. ej., en una relación maestro/esclavo). En otra ejecución, un entorno de red puede incluir uno o más controladores dedicados que están configurados para controlar uno o más de los dispositivos acoplados a la red. Por lo general, cada uno de los múltiples dispositivos acoplados a la red puede tener acceso a datos que están presentes en el soporte o medio de comunicaciones; sin embargo, un dispositivo dado puede ser “direccionable”, en el sentido de que está configurado para intercambiar de forma selectiva datos con (es decir, recibir datos de, y/o transmitir datos a) la red basándose en, por ejemplo, uno o más identificadores particulares (p. ej., “direcciones”) asignados a este.

El término “red”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a cualquier interconexión de dos o más dispositivos (incluidos controladores o procesadores) que facilite el transporte de información (p. ej., para el control de dispositivos, el almacenamiento de datos, el intercambio de datos, etc.) entre dos o más dispositivos y/o entre múltiples dispositivos acoplados a la red. Como se comprenderá fácilmente, diversas ejecuciones de redes adecuadas para interconectar múltiples dispositivos pueden incluir cualquiera de una variedad de topologías de red y emplear cualquiera de una variedad de protocolos de comunicación. Además, en diversas redes según la presente descripción, cualquier conexión entre dos dispositivos puede representar una conexión dedicada entre los dos sistemas o, de forma alternativa, una conexión no dedicada. Además de llevar información prevista para los dos dispositivos, tal conexión no dedicada puede llevar información no necesariamente prevista para uno de los dos dispositivos (p. ej., una conexión de red abierta). Además, se comprenderá fácilmente que diversas redes de dispositivos, como se explican en la presente memoria, pueden emplear uno o más enlaces inalámbricos, de hilo/cable y/o de fibra óptica para facilitar el transporte de información por toda la red.

El término “interfaz de usuario”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a una interfaz entre un usuario u operario humano y uno o más dispositivos que permite la comunicación entre el usuario y el o los dispositivos. Ejemplos de interfaces de usuario que pueden emplearse en diversas ejecuciones de la presente descripción incluyen, sin limitación, interruptores, potenciómetros, botones, diales, deslizadores, un ratón, teclado, teclado numérico, diversos tipos de controladores de juegos (p. ej., joystick), trackballs, pantallas de visualización, diversos tipos de interfaces gráficas de usuario (GUI), pantallas táctiles, micrófonos y otros tipos de sensores que pueden recibir algún tipo de estímulo generado por humanos y generar una señal en respuesta al mismo.

Debe entenderse que se contempla que todas las combinaciones de los conceptos anteriores y de conceptos adicionales analizados con mayor detalle a continuación (siempre y cuando dichos conceptos no sean mutuamente inconsistentes) formen parte del objeto inventivo descrito en la presente memoria. En particular, se contempla que todas las combinaciones del objeto reivindicado que aparecen al final de esta descripción formen parte del objeto inventivo descrito en la presente memoria. Cabe señalar también que a la terminología empleada explícitamente en la presente memoria y que también puede aparecer en cualquier descripción incorporada por referencia debe recibir un significado que sea lo más consistente posible con los conceptos particulares descritos en la presente memoria.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, caracteres de referencia idénticos se refieren de forma general a las mismas partes en todas las distintas vistas. Además, los dibujos no están necesariamente a escala, sino que, de forma general, se ha hecho énfasis en ilustrar los principios de la invención.

La Fig. 1 ilustra una primera realización de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores.

La Fig. 2 ilustra una realización de una ejecución de pila de protocolos que puede ejecutarse en la primera realización de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores.

La Fig. 3 ilustra una segunda realización de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores.

La Fig. 4 ilustra una realización de una ejecución de pila de protocolos que puede ejecutarse en la segunda realización de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores.

La Fig. 5 ilustra una tabla de una realización de atributos de dispositivo de RIE que puede proporcionarse a un SGC.

La Fig. 6 ilustra una realización de un método de asignación de una identidad de SGC a un dispositivo de comunicación directa de una RIE.

La Fig. 7 ilustra una realización de un método de asignación de una identidad de SGC a un dispositivo gestionado de una RIE.

La Fig. 8 ilustra una realización de una solicitud de configuración que puede ser enviada a un dispositivo de RIE por un SGC.

La Fig. 9 ilustra una realización de una respuesta de configuración que puede ser enviada a un SGC por un dispositivo de RIE.

La Fig. 10 ilustra una realización de un método de puesta en servicio y configuración de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores.

Descripción detallada

Las RIE existentes utilizan a menudo protocolos de control y/o de comunicación patentados que no están abiertos a otros suministradores de dispositivos. Por lo tanto, un cliente que tenga una pluralidad de RIE debe, bien utilizar solo un proveedor único para esas RIE, o bien mantener distintos sistemas y procedimientos para gestionar las RIE de forma remota. Se ha propuesto desarrollar un protocolo de control y comunicación completamente personalizado entre un único SGC y cada una de una pluralidad de ejecuciones de RIE patentadas. En tal propuesta, el SGC controlaría todas las funcionalidades y capacidades de todas las ejecuciones de RIE, incluidas las características específicas de proveedor. Sin embargo, la integración de la totalidad de múltiples ejecuciones de RIE patentadas en un SGC unificado presenta inconvenientes. Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de proporcionar unos métodos y un aparato relacionados con la gestión de múltiples redes de iluminación exterior únicas por un cliente desde un SGC unificado, al tiempo que, opcionalmente, se solventen una o más desventajas de otras propuestas.

De forma más general, han reconocido y apreciado que sería beneficioso proporcionar unos métodos y aparatos inventivos relacionados con la gestión integrada de clientes de múltiples redes de iluminación exterior únicas.

En vista de lo anterior, diversas realizaciones y ejecuciones de la presente invención están dirigidas a la gestión de redes de iluminación exterior.

En la descripción detallada que sigue, a efectos explicativos no limitativos, se exponen realizaciones representativas que describen detalles específicos para facilitar una comprensión exhaustiva de la invención reivindicada. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que tenga acceso a la presente descripción que otras realizaciones según los presentes principios que se aparten de los detalles específicos descritos en la presente memoria siguen estando dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Además, pueden omitirse descripciones de aparatos y métodos bien conocidos para no oscurecer la descripción de las realizaciones representativas. Tales métodos y aparatos están claramente dentro del ámbito de la invención reivindicada. Por ejemplo, se describen aspectos de los métodos y aparatos descritos en la presente memoria especialmente en combinación con el control de fuentes de luz y otros aspectos relacionados con la iluminación de RIE. Sin embargo, pueden ejecutarse uno o más aspectos de los métodos y aparatos descritos en la presente memoria para controlar adicionalmente uno o más aspectos de otras aplicaciones admitidas por una infraestructura de RIE, tales como, por ejemplo, vigilancia, monitorización del tráfico, respuesta a emergencias y/o seguridad pública. Se contempla la ejecución de uno o más aspectos de un sistema de gestión de RIE descrito en la presente memoria para controlar uno o más aspectos de otras aplicaciones admitidas por infraestructuras de RIE sin apartarse del ámbito o espíritu de la invención reivindicada.

Haciendo referencia a la Fig. 1, en ella se ilustra una primera realización de un sistema 100 de gestión de RIE de múltiples proveedores. El sistema 100 de gestión incluye un solo SGC 110 que está en comunicación con una primera RIE 130A a través de un enlace 101A de comunicación, una segunda RIE 130B a través de un enlace 101B de comunicación y una tercera RIE 130C a través de un enlace 101C de comunicación. El sistema 100 de gestión también incluye un primer SGP 150A que está en comunicación con la primera RIE 130A a través de un enlace 101D de comunicación, un segundo SGP 150B que está en comunicación con la segunda RIE 130B a través de un enlace 101E de comunicación, y un tercer SGP 150C que está en comunicación con la tercera RIE 130C a través de un enlace 101F de comunicación. Cada una de las RIE 130A-C está topológicamente interpuesta entre el SGC 110 y uno respectivo de los SGP 150A-C. Los enlaces 101A-F de comunicación pueden incluir, por ejemplo, uno o más enlaces inalámbricos, de hilo/cable y/o fibra óptica. En algunas realizaciones, el SGC 110 y cada uno de los SGP 150A-C pueden incluir un ordenador, tal como un ordenador de sobremesa, un dispositivo informático portátil, un servidor y/o un banco de servidores. El ordenador puede ejecutar instrucciones de programa informático que ejecuten una o más de las funciones especificadas en esta solicitud que estén asociadas con tal dispositivo. El SGC 110 puede incluir al menos una interfaz de usuario que permita al cliente realizar funciones relacionadas con el SGC 110, y cada uno de los SGP 150A-C puede incluir al menos una interfaz de usuario independiente que permita al proveedor realizar funciones relacionadas con su SGP 150A-C respectivo. En algunas realizaciones, el SGC 110 puede proporcionar distintas capacidades de control y/o de información a ciertos usuarios. Por ejemplo, en algunas realizaciones puede utilizarse un modelo de control jerárquico donde las autoridades a distintos niveles accedan al SGC 110 con distintas prioridades. Como ejemplo, distintos niveles de gestión (p. ej., local, municipal, autonómico, nacional) podrían tener capacidades de control y/o de información que estén adaptadas al nivel de gestión particular.

Cada una de las RIE 130A-C puede incluir uno o más dispositivos de RIE de comunicación directa como puntos de iluminación, controladores locales/de segmento y/u otros activos asociados (p. ej., luminarias, sensores, fuentes de luz,

cámaras, dispositivos de almacenamiento y/o fuentes de energía) que tengan unas capacidades de control y de comunicación para permitir la comunicación con el SGC 110 y/o con uno de los SGP 150A-C respectivos. Opcionalmente, cada una de las RIE 130A-C también puede incluir uno o más dispositivos de RIE gestionados tales como puntos de iluminación, sensores, luminarias, fuentes de luz, cámaras y/o fuentes de alimentación que puedan ser controladas y gestionadas por el SGC 110 y/o por uno de los SGP 150A-C respectivos, pero que no puedan establecer una conexión directa con el SGC 110 o uno de los SGP 150A-C respectivos. Por ejemplo, un dispositivo de RIE gestionado puede ser controlado por el SGC 110 y/o por un SGP 150A-C mediante un dispositivo de RIE de comunicación directa (p. ej., un controlador de segmento) que esté en comunicación con el SGC 110 y/o con un SGP 150A-C y que controle el dispositivo de RIE gestionado basándose en una entrada recibida del SGC 110 y/o de un SGP 150A-C.

En términos generales, y como se describe más detalladamente en la presente memoria, el SGC 110 se comunica con cada una de las RIE 130A-C para controlar y gestionar de forma remota ciertos aspectos de los dispositivos de las RIE 130A-C, mientras que los SGP 150A-C se conectan a sus RIE 130A-C respectivas y gestionan otros aspectos de los dispositivos de las RIE 130A-C. Por ejemplo, el SGC 110 puede comunicarse con las RIE 130A-C para controlar y gestionar el comportamiento de iluminación (p. ej., encender/apagar, establecer un nivel de atenuación, establecer un nivel de color y/o establecer el programa de iluminación) de una o más fuentes de luz de las RIE 130A-C (sea directamente o a través de una o más unidades de iluminación, controladores de segmento, etc.). Además, por ejemplo, el SGC 110 puede comunicarse con las RIE 130A-C para controlar y gestionar mediciones y la una configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE (p. ej., recibir y gestionar mediciones y/o una realimentación procedentes de uno o más dispositivos de RIE, cambiar el estado de medición y de realimentación de uno o más dispositivos de RIE y/o cambiar la frecuencia de medición y de realimentación de uno o más dispositivos de RIE). Además, por ejemplo, el SGC 110 también puede comunicarse con las RIE 130A-C para controlar y gestionar uno o más dispositivos de RIE (p. ej., gestionar información de controladores de RIE, luminarias, sensores, cámaras y/o fuentes de alimentación; encender/apagar controladores, luminarias, sensores, cámaras y/o fuentes de alimentación; y/o configurar controladores, luminarias, sensores, cámaras y/o fuentes de energía).

Los SGP 150A-C pueden gestionar otros aspectos de las RIE 130A-C. Por ejemplo, los SGP 150A-C pueden comunicarse con las RIE 130A-C para llevar a cabo la puesta en servicio en RIE de uno o más dispositivos de las RIE 130A-C (p. ej., asignando una información geográfica al dispositivo, asignando una información de localización de instalación inicial al dispositivo, asignando una información de configuración inicial al dispositivo y/o asignando unas relaciones entre múltiples dispositivos). Además, por ejemplo, los SGP 150A-C pueden comunicarse con una de las RIE 130A-C respectivas para gestionar la RIE (p. ej., optimizar la comunicación entre dispositivos de RIE, identificar y resolver problemas de conectividad y/o instalar actualizaciones de software). Además, por ejemplo, los SGP 150A-C también pueden comunicarse con una de las RIE 130A-C respectivas para proporcionar una gestión de seguridad para la RIE (p. ej., comprobar dispositivos de RIE recién conectados, detectar violaciones de seguridad y/o corregir problemas de seguridad). Además, por ejemplo, los SGP 150A-C también pueden comunicarse con una de las RIE 130A-C respectivas para controlar cierta funcionalidad específica del proveedor de uno o más de los dispositivos de la RIE. Esta bifurcación de aspectos del control y la gestión de una RIE entre el SGC y el SGP permite a un cliente controlar y gestionar ciertos aspectos de las RIE de múltiples proveedores, al tiempo que se dejan a los SGP muchos aspectos específicos del proveedor del control y la gestión de las RIE de múltiples proveedores. Opcionalmente, ciertos aspectos del control y la gestión de una RIE también pueden ser dictados por el SGC o por el SGP. Por ejemplo, el SGC puede ser capaz de establecer unos parámetros de notificación en ciertas situaciones (p. ej., durante la configuración y/o en una situación de anulación).

Haciendo referencia a la Fig. 2, en ella se ilustra una realización de una ejecución de pila de protocolos que puede ejecutarse en el sistema 100 de gestión de RIE. El SGC 110 se ha ilustrado en comunicación con un dispositivo 132A de RIE de comunicación directa de la RIE 130A. El SGC 110 incluye una pila de protocolos que tiene una capa física / capa de enlace 111A, una capa 111B de red, una capa 111C de transporte y una capa 111D de aplicación. El dispositivo 132A de RIE incluye una pila de protocolos que tiene una capa física / capa de enlace 133A, una capa 133B de red, una capa 133C de transporte y una capa 133D de aplicación. Las capas 111D y 133D de aplicación del SGC 110 y del dispositivo 132A de RIE utilizan un protocolo de aplicación común. En algunas realizaciones, el protocolo de aplicación puede ejecutarse obedeciendo a la estructura y el formato de protocolos existentes, tales como, por ejemplo, el protocolo HTTP/XML, junto con un formato de datos estándar (semántica de aplicación) para la gestión de RIE que esté bien definido y sea ejecutado por distintas RIE. En otras realizaciones, el protocolo de aplicación no puede ejecutarse basándose en un protocolo existente.

El dispositivo 132A de RIE de comunicación directa también incluye un protocolo específico de proveedor para la comunicación con el SGP 150A y para la comunicación con otros dispositivos de la RIE 130A, tal como un dispositivo gestionado 135A. El protocolo específico de proveedor dependerá del proveedor concreto utilizado para la RIE 130A. En algunas realizaciones, el protocolo específico de proveedor puede ejecutarse siguiendo la estructura y el formato de protocolos existentes como, por ejemplo, el protocolo HTTP/XML, junto con una semántica de aplicación definida por el proveedor. La segunda pila de protocolos específica de proveedor ilustrada tiene un componente intraRIE 134A para la comunicación con otros dispositivos de la RIE 130A y un protocolo de aplicación de SGP para la comunicación con el SGP 150A. La traducción entre el protocolo de aplicación y el protocolo específico de proveedor se lleva a cabo en el dispositivo 132A de RIE. Esta configuración permite tanto al SGC 110 como al SGP 150A establecer una conexión directa con el dispositivo 132A de RIE, gestionar el dispositivo 132A de RIE y gestionar otros dispositivos asociados con el dispositivo 132A de RIE. Además, esta configuración permite al dispositivo 132A de RIE establecer una conexión directa con el SGC 110 y el SGP 150A. En algunas realizaciones, el dispositivo 132A de RIE puede

comunicarse con toda la RIE 130A. En otras realizaciones, el dispositivo 132A de RIE solo puede comunicarse con ciertos segmentos de la RIE 130A o puede no comunicarse con ningún otro dispositivo de la RIE 130A.

El protocolo de aplicación común permite la comunicación entre el SGC 110 y el dispositivo 132A de RIE. El SGC 110 puede comunicarse con el dispositivo 132A de RIE y/o con otros dispositivos de la RIE 130A a través del protocolo de aplicación para prever el control de una o más fuentes de luz de la RIE 130A, el control y la gestión de las mediciones y la configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE de la RIE 130A y/o la gestión de uno o más dispositivos de RIE. Además, uno o más dispositivos de RIE de la RIE 130A pueden comunicarse con el SGC 110 para, por ejemplo, proporcionar una información de atributo al mismo y/o para proporcionar una confirmación de las configuraciones que se han cambiado en respuesta a una solicitud de cambio de configuración.

Aunque en la Fig. 2 solo se hayan ilustrado el dispositivo 132A de RIE de comunicación directa y el dispositivo gestionado 135A, se entiende que la RIE 130A puede tener otros dispositivos. Además, se entiende que tales otros dispositivos pueden incluir otros dispositivos de comunicación directa que pueden establecer una conexión directa con el SGC 110 y/o el SGP 150A y/o pueden incluir otros dispositivos gestionados que pueden no establecer una conexión directa con el SGC 110 y/o el SGP 150A.

Los dispositivos de RIE de comunicación directa de las RIE 130B, 130C que se comunican con el SGC 110 también utilizan el protocolo de aplicación común. Los dispositivos de RIE de comunicación directa de las RIE 130B, 130C también incluyen unos protocolos específicos de proveedor para la comunicación con uno respectivo de los SGP 150B, 150C y la comunicación con otros dispositivos de las RIE 130B, 130C. Los protocolos específicos de proveedor dependerán del proveedor concreto utilizado para las RIE 130B, 130C. La traducción entre el protocolo de aplicación y el protocolo específico de proveedor de cada una de las RIE 130B, 130C se realizará en uno o más dispositivos de RIE de comunicación directa de las RIE 130B, 130C. Esta configuración permite que tanto el SGC 110 como el SGP 150B establezcan una conexión con y gestionen la RIE 130B y permite que tanto el SGC 110 como el SGP 150C establezcan una conexión con, y gestionen, la RIE 130C. El protocolo de aplicación común permite la comunicación entre el SGC 110 y las RIE 130B, 130C. El SGC 110 puede comunicarse con las RIE 130B, 130C a través del protocolo de aplicación para establecer el control de una o más fuentes de luz de las RIE 130B, 130C, el control y la gestión de las mediciones y la configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE de las RIE 130B, 130C y la gestión de uno o más dispositivos de RIE de las RIE 130B, 130C.

Haciendo referencia a la Fig. 3, se ilustra una segunda realización de un sistema 200 de gestión de RIE de múltiples proveedores. El sistema 200 de gestión incluye un solo SGC 210 que está en comunicación con un primer SGP 250A a través de un enlace 201A de comunicación, un segundo SGP 250B a través de un enlace 201B de comunicación y un tercer SGP 250C a través de un enlace 201C de comunicación. El primer SGP 250A está en comunicación con un primer RIE 230A a través de un enlace 201D de comunicación, el segundo SGP 250B está en comunicación con un segundo RIE 230B a través de un enlace 201E de comunicación y el tercer SGP 250C está en comunicación con una tercera RIE 230C a través de un enlace 201F de comunicación. Los enlaces 201A-F de comunicación pueden incluir, por ejemplo, uno o más enlaces inalámbricos, de hilo/cable y/o de fibra óptica. Cada uno de los SGP 250A-C está topológicamente interpuesto entre el SGC 210 y una de las RIE 230A-C respectivas.

Cada una de las RIE 230A-C puede incluir uno o más dispositivos de RIE de comunicación directa con capacidades de control y de comunicación para permitir la comunicación con uno de los SGP 250A-C y/o el SGC 210 respectivos (a través de uno de los SGP 250A-C respectivos). Opcionalmente, cada una de las RIE 230A-C también puede incluir uno o más dispositivos de RIE gestionados que pueden ser controlados y gestionados por el SGC 210 y/o por uno de los SGP 250A-C respectivos, pero que no pueden establecer una conexión directa con uno de los SGP 250A-C respectivos.

En términos generales, y como se describe más detalladamente en la presente memoria, el SGC 210 se comunica con cada una de las RIE 230A-C a través de uno de los SGP 250A-C respectivos para controlar y gestionar de forma remota ciertos aspectos de los dispositivos de las RIE 230A-C, mientras que los SGP 250A-C se conectan a sus RIE 230A-C respectivas y gestionan otros aspectos de los dispositivos de las RIE 230A-C y/o de las RIE 230A-C. En algunas realizaciones, el SGC 210 puede comunicarse con las RIE 230A-C a través de los SGP 250A-C para controlar y gestionar el comportamiento de iluminación de una o más fuentes de luz de las RIE 230A-C; puede comunicarse con las RIE 230A-C a través de los SGP 250A-C para controlar y gestionar unas mediciones y una configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE; y también puede comunicarse con las RIE 230A-C a través de los SGP 250A-C para controlar y gestionar uno o más dispositivos de RIE. En algunas realizaciones, los SGP 250A-C pueden comunicarse con una de las RIE 230A-C respectivas para realizar una puesta en marcha en RIE de uno o más dispositivos de las RIE 230A-C, para gestionar las RIE 230A-C y para proporcionar una gestión de seguridad para las RIE 230A-C. Además, por ejemplo, los SGP 250A-C también pueden comunicarse con una de las RIE 230A-C respectivas para controlar cierta funcionalidad específica de proveedor de uno o más de los dispositivos de la RIE.

Haciendo referencia a la Fig. 4, se ilustra una realización de una ejecución de pila de protocolos que puede ejecutarse en el sistema 200 de gestión de RIE. El SGC 210 se ilustra en comunicación con el primer SGP 250A. El SGC 210 incluye una pila de protocolos que tiene una capa física / capa de enlace 211A, una capa 211B de red, una capa 211C de transporte y una capa 211D de aplicación. El primer SGP 250A incluye una pila de protocolos que tiene una capa física / capa de enlace 253A, una capa 253B de red, una capa 253C de transporte y una capa 253D de aplicación. Las capas 211D y 253D de aplicación del SGC 210 y del primer SGP 250A utilizan un protocolo de aplicación común. En algunas realizaciones, el protocolo de aplicación puede ejecutarse siguiendo la estructura y el formato de protocolos

existentes como, por ejemplo, el protocolo HTTP/XML. En otras realizaciones, el protocolo de aplicación no puede ejecutarse basándose en un protocolo existente.

El primer SGP 250A también incluye un protocolo específico de proveedor para la comunicación con uno o más dispositivos de la RIE 230A. El protocolo específico de proveedor dependerá del proveedor concreto utilizado para la RIE 230A. El protocolo específico de proveedor ilustrado tiene un componente 234A de RIE para la comunicación con uno o más dispositivos de la RIE 230A. La traducción entre el protocolo de aplicación y el protocolo específico de proveedor se realiza en el primer SGP 250A. Esta configuración permite que tanto el SGC 210 como el SGP 250A establezcan una conexión con la RIE 230A y gestionen la RIE 230A. El protocolo de aplicación común permite la comunicación entre el SGC 210 y la RIE 230A (a través del SGP 250A) para establecer el control de una o más fuentes de luz de la RIE 230A, el control y la gestión de las mediciones y la configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE de la RIE 230A y la gestión de uno o más dispositivos de RIE. Además, uno o más dispositivos de RIE de la RIE 230A pueden comunicarse con el SGC 210 para, por ejemplo, proporcionar una información de atributo al mismo y/o para proporcionar una confirmación de las configuraciones que se han cambiado en respuesta a una solicitud de cambio de configuración.

El segundo y tercer SGP 250B, 250C también utilizan el protocolo de aplicación común para la comunicación con el SGC 210 y traducen el protocolo de aplicación a un protocolo específico de proveedor de una de las RIE 230B, 230C respectivas. Los protocolos específicos de proveedor dependerán del proveedor o proveedores concretos utilizados para las RIE 230B, 230C. Esta configuración permite que tanto el SGC 210 como el SGP 250B establezcan una conexión con, y gestionen, la RIE 230B y permite que tanto el SGC 210 como el SGP 250C establezcan una conexión con, y gestionen, la RIE 230C. El protocolo de aplicación común permite la comunicación entre el SGC 210 y las RIE 230B, 230C. El SGC 210 puede comunicarse con las RIE 230B, 230C a través de los SGP 250B, 250C para establecer el control de una o más fuentes de luz de las RIE 230B, 230C, el control y la gestión de las mediciones y la configuración de realimentación de uno o más dispositivos de RIE de las RIE 230B, 230C y la gestión de uno o más dispositivos de RIE de las RIE 230B, 230C.

Haciendo referencia a la Fig. 10, se ilustra una realización de un método de puesta en servicio y configuración de un sistema de gestión de RIE de múltiples proveedores. Pueden utilizarse uno o más aspectos de la realización de puesta en servicio y configuración de un sistema de gestión de RIE para poner en servicio y/o configurar los sistemas de gestión de RIE 100 y/o 200. En una etapa 1101, los dispositivos de una RIE se inicializan y se confirman con un SGP. En algunas realizaciones, la instalación y la puesta en servicio de los dispositivos de RIE puede hacerse utilizando equipos y procedimientos específicos del proveedor. Por ejemplo, unos dispositivos de RIE de comunicación directa y/o unos dispositivos gestionados pueden ejecutar un procedimiento de inicialización para formar y/o unirse a la RIE cuando se enciendan inicialmente y puede confirmar sus identidades con el SGP a través de una comunicación con el SGP (p. ej., a través de la topología de la Fig. 1 o de la topología de la Fig. 3). Además, por ejemplo, la formación de y/o la unión a la red puede ser activada, de forma adicional o alternativa por una herramienta de asistente de configuración (AC) durante la instalación. Por ejemplo, una herramienta de AC puede leer una información procedente de los dispositivos de la RIE y subir tal información al SGP a través de un enlace seguro de comunicaciones. Además, por ejemplo, los dispositivos de RIE pueden iniciar automáticamente la interacción con el SGP para confirmar credenciales de seguridad (p. ej., claves de seguridad almacenadas de fábrica en una memoria de los dispositivos de RIE) y unirse a la RIE.

En una etapa 1102, después de que los dispositivos de la RIE hayan sido autenticados por el SGP, se proporciona información relacionada con los dispositivos de la RIE al SGC. En algunas realizaciones, la información relacionada con el dispositivo de la RIE se sube al SGC a través de un medio de almacenamiento transportable. Por ejemplo, un técnico de puesta en servicio puede subir un archivo con los datos de dispositivo de RIE al SGC. En algunas otras realizaciones, se establece una conexión directa de uno o más dispositivos de la RIE o de otros dispositivos específicos del proveedor (p. ej., una herramienta de AC o un SGP) al SGC para transferir una información relacionada con los dispositivos de la RIE. La información relacionada con los dispositivos de la RIE incluye los atributos y capacidades de dispositivos individuales de la RIE.

En algunas realizaciones, cada uno de los dispositivos de RIE ejecutará un conjunto común de atributos que se notifica al, y es entendido por el, SGC. Sin embargo, cada uno de los dispositivos de RIE puede tener, opcionalmente, más atributos de que los que notifica al SGC. En algunas realizaciones, uno o más de los atributos pueden ser ajustados por el proveedor. Además, en algunas realizaciones, el proveedor puede instruir qué atributos se ponen a disposición del SGC. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un técnico de puesta en servicio puede instruir a unos dispositivos de RIE para que solo proporcionen ciertos atributos al SGC. Además, por ejemplo, en algunas realizaciones, un SGP puede cambiar qué atributos son proporcionados por la RIE al SGC.

Haciendo referencia a la Fig. 5, se ilustra una tabla de una realización de unos atributos de dispositivo de RIE que pueden proporcionarse a un SGC, junto con una breve descripción de cada uno de esos atributos de dispositivo. Los atributos incluyen tipo de dispositivo, dirección de SGC, nombre, geolocalización, datos de punto de luz, datos de segmento, datos de sensor y datos específicos del proveedor. Un experto en la técnica que tenga acceso a la presente descripción reconocerá y apreciará que la tabla proporcionada es un ejemplo de unos atributos que pueden proporcionarse y que en otras realizaciones pueden proporcionarse atributos adicionales y/o alternativos.

Una vez que los datos de dispositivo de RIE se proporcionan al SGC, éste puede confirmar la información con los dispositivos de RIE. Por ejemplo, si la información es proporcionada directamente por el dispositivo de RIE, el SGC puede simplemente confirmar la recepción de los datos utilizando la conexión existente con el dispositivo de RIE. Si la información se proporciona por otros medios (p. ej., se suba al SGP o la herramienta de AC), el SGC puede intentar establecer una conexión segura con los dispositivos de RIE y luego confirmar la información de dispositivo.

En una etapa 1103, se asigna una identidad de SGC única a cada uno de los dispositivos de RIE. La identidad de SGC se utiliza para identificar de forma única a cada dispositivo y para permitir una comunicación de red direccionable entre el SGC y los dispositivos de RIE. Un SGP asociado con la RIE también puede utilizar la identidad de SGC o, de forma alternativa, puede utilizar una identidad distinta para una comunicación de red direccionable entre el SGP y los dispositivos de RIE. Haciendo referencia a la Fig. 6, se ilustra una realización de un método de asignación de identidades de dispositivo de RIE. Durante la puesta en marcha de la RIE, una herramienta de puesta en servicio proporciona a los dispositivos de RIE el nombre de dominio o la dirección IP del SGC. Utilizando el nombre de dominio o la dirección IP del SGC, cada dispositivo de RIE envía una solicitud de identidad al SGC. En respuesta a la solicitud de identidad, el SGC asigna una identidad de SGC, almacena la identidad de SGC y envía una respuesta al dispositivo de RIE confirmando la asignación de la identidad de SGC. La respuesta puede incluir la identidad de SGC, y el dispositivo de RIE puede almacenar la identidad de SGC.

En otra realización, el SGC puede asignar un bloque de identidades de SGC únicas a los proveedores, y los proveedores pueden asignar estas identidades de SGC a los dispositivos de RIE durante la inicialización de proveedores de la RIE. Por ejemplo, el SGC puede comunicar un bloque de identidades de SGC únicas a un SGP, y el SGP puede asignar estas identidades de SGC a los dispositivos de RIE durante la inicialización de proveedores de la RIE. También, por ejemplo, el SGC puede comunicar un bloque de identidades de SGC únicas a un proveedor, y un ingeniero de puesta en servicio puede utilizar una herramienta de AC u otro aparato para asignarlas a los dispositivos de RIE durante la inicialización de proveedor de la RIE.

Los dispositivos gestionados de la RIE que dependen de una conexión directa con dispositivos de RIE de comunicación directa para establecer la conexión con el SGC también pueden adquirir una identidad de SGC. En algunas realizaciones, también puede asignarse tal identidad de SGC a los dispositivos gestionados por el SGP o a otras herramientas de proveedor durante la inicialización de RIE. Como se ilustra en la Fig. 7, en algunas otras realizaciones, los dispositivos gestionados de la RIE también pueden solicitar la identidad de SGC contactando con un dispositivo de RIE de comunicación directa, que reenviará la solicitud de identidad del dispositivo gestionado al SGC y transmitirá la respuesta (opcionalmente, con una identidad de SGC asignada) al dispositivo gestionado. El dispositivo gestionado también puede transmitir la identidad de SGC asignada a una herramienta de puesta en servicio y/o al SGP.

En la etapa 1104, los dispositivos de RIE se configuran desde el SGC. Después de la comunicación directa, los dispositivos de RIE y los dispositivos gestionados son identificados y confirmados por el SGC. El SGC puede configurar el funcionamiento de ciertos aspectos de los dispositivos de RIE a través de una comunicación a la RIE de mensajes de configuración de dispositivo (bien directamente, como se ha ilustrado en la Fig. 1, o bien a través de un SGP asociado, como se ha ilustrado en la Fig. 3).

Por ejemplo, pueden transmitirse uno o más mensajes de configuración, tales como un mensaje SET_CONFIG que tiene el formato general que se ilustra en la Fig. 7, a los dispositivos de RIE y contener nuevos valores para los atributos de los dispositivos de RIE. Por ejemplo, pueden dirigirse mensajes de configuración de iluminación a un controlador de segmento que controla una pluralidad de luminarias y que contienen valores para ajustar el programa de encendido/apagado de esas luminarias. Además, por ejemplo, pueden dirigirse mensajes de configuración de iluminación a una unidad de iluminación y ajustar unos valores de atenuación mínimos y/o máximos de la unidad de iluminación. Los dispositivos de RIE en redes de múltiples proveedores deberían ser capaces de leer y reconocer los atributos incluidos en los mensajes de configuración. Si un atributo específico en el mensaje de configuración no es admitido o no es válido, el dispositivo de RIE al que se dirigió puede notificárselo al SGC con un mensaje de error, que, opcionalmente, también puede indicar qué atributo o atributos no son válidos. Algunos atributos de los dispositivos de RIE pueden ser específicos del proveedor y, como tal, puede que el SGC no tenga la capacidad de establecer tales atributos a menos que el proveedor permita una característica especial.

El SGC también puede enviar unas actualizaciones de atributo de configuración (p. ej., a través de nuevos mensajes SET_CONFIG) a uno o más dispositivos de RIE en cualquier momento. Pueden generarse cambios de configuración en respuesta, entre otras cosas, a un cambio de las capacidades de los dispositivos de RIE, a una solicitud de usuario y/o a un evento específico que se haya detectado. Por ejemplo, cuando se instala una nueva fuente de luz en una unidad de iluminación de una RIE, el SGC puede recibir la información de cambio (p. ej., un usuario puede introducir manualmente el cambio o la unidad de iluminación notifica el cambio) y empezar a manejar la unidad de iluminación según sus nuevas capacidades.

Los dispositivos de RIE también pueden enviar al SGC un mensaje de notificación de cambio de configuración (p. ej., unos mensajes CONFIG_REP que tengan el formato general que se ilustra en la Fig. 9). El SGC puede confirmar/acusar recibo de las nuevas capacidades / valores de atributo con los dispositivos de RIE. Por ejemplo, un dispositivo de RIE puede informar al SGC de una actualización de proveedor de la versión de software de los dispositivos, y el SGC puede confirmar el nuevo valor. Además, por ejemplo, un dispositivo de RIE puede confirmar el

cambio de su configuración en respuesta a un mensaje de configuración de SGC a través de un mensaje de notificación de cambio de configuración.

En la etapa 1105, se validan opcionalmente ciertos cambios de configuración solicitados por el SGC a los dispositivos de RIE en el SGP y/o en la RIE. Ciertos atributos pueden afectar al rendimiento de RIE general y, como tales, sus cambios pueden coordinarse con el SGP. Por ejemplo, la frecuencia de informes de medición que serían generadas por los dispositivos de RIE en respuesta a una solicitud por parte del SGC puede sobrecargar la RIE y ocasionar graves problemas de disponibilidad con la RIE. Aunque puede permitirse a los usuarios que configuren tales parámetros del SGC, en algunas realizaciones, la ejecución de la configuración solicitada debe ser confirmada por el SGP y/o por la RIE. Esto puede hacerse conectándose al SGP una vez que se reciba una nueva solicitud de cambio y/o alojando unas políticas de ejecución de RIE locales que sean establecidas por el SGP y comprobando todos los cambios de configuración solicitados frente a tales políticas. En algunas realizaciones, el SGP puede controlar la frecuencia máxima de envío de informes de medición de potencia u otros informes de medición periódicos de los dispositivos al SGC para evitar la sobrecarga de la RIE. Además, en algunas realizaciones, la RIE puede rechazar las solicitudes realizadas por el SGC para que aumente la frecuencia de notificación de medición de los dispositivos de RIE por encima de un cierto umbral. En consecuencia, el SGP y/o la RIE pueden anular determinadas solicitudes de cambio de configuración realizadas por el SGC (p. ej., sustituyendo unos valores de configuración alternativos determinados en el SGP y/o en la RIE) y/o pueden rechazar tales cambios solicitados (y sugerir, opcionalmente, otras alternativas aceptables). En algunas realizaciones, los mensajes de informe de cambio de configuración pueden utilizarse opcionalmente para confirmar una configuración de atributos anulada y/o para sugerir un cambio a una solicitud de configuración de atributos anterior procedente del SGC.

Aunque se hayan descrito e ilustrado varias realizaciones inventivas en la presente memoria, los expertos en la técnica concebirán fácilmente una variedad de otros medios y/o estructuras para realizar la función y/o para obtener los resultados y/o una o más de las ventajas descritas en la presente memoria, y se considera que cada una de tales variaciones y/o modificaciones estará dentro del ámbito de las realizaciones inventivas descritas en la presente memoria. De forma más general, los expertos en la materia comprenderán fácilmente que todos los parámetros, dimensiones, materiales y configuraciones descritos en la presente memoria pretenden ser ilustrativos y que los parámetros, dimensiones, materiales y/o configuraciones reales dependerán de la o las aplicaciones específicas para las que se utilicen los principios inventivos. Los expertos en la técnica reconocerán, o serán capaces de determinar utilizando únicamente una experimentación rutinaria, muchos equivalentes a las realizaciones inventivas específicas descritas en la presente memoria. Por lo tanto, se entenderá que las realizaciones anteriores se presentan a modo de ejemplo únicamente y que, dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas y de las equivalentes a las mismas, pueden ponerse en práctica realizaciones inventivas de forma distinta a la específicamente descrita y reivindicada. Las realizaciones inventivas de la presente descripción están dirigidas a cada característica, sistema, artículo, material, kit y/o método individual descrito en la presente memoria. Además, dentro del ámbito inventivo de la presente descripción se incluye cualquier combinación de dos o más de tales características, sistemas, artículos, materiales, kits y/o métodos, si tales características, sistemas, artículos, materiales, kit y/o métodos no son mutuamente inconsistentes.

Como se han definido y utilizado en la presente memoria, todas las definiciones deben entenderse como que tienen precedencia sobre las definiciones de diccionario, sobre las definiciones en documentos incorporados por referencia y/o sobre los significados ordinarios de los términos definidos.

Como se utilizan en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, los artículos indefinidos “un” y “una”, deben entenderse como “al menos uno/una” a menos que se indique claramente lo contrario.

Debe entenderse que la locución “y/o”, como se utiliza en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, significa “cualquiera o ambos” de los elementos así unidos, es decir, elementos que están presentes de forma conjuntiva en algunos casos y de forma disyuntiva presentes en otros. Múltiples elementos enumerados con “y/o” deben interpretarse de la misma forma, es decir, “uno o más” de los elementos así unidos. Opcionalmente, puede haber presentes otros elementos distintos de los elementos identificados específicamente por la cláusula “y/o”, estén o no relacionados con esos elementos identificados específicamente. Por lo tanto, como ejemplo no limitativo, una referencia a “A y/o B”, cuando se utiliza en combinación con un lenguaje abierto tal como “que comprende”, puede referirse, en una realización, únicamente a A (que incluye, opcionalmente, unos elementos distintos de B); en otra realización, únicamente a B (que incluye, opcionalmente, unos elementos distintos de A); en otra realización más, tanto a A como a B (que incluyen, opcionalmente, otros elementos); etc.

Como se utiliza en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones, “o” debe entenderse que tiene el mismo significado que “y/o” como se ha definido anteriormente. Por ejemplo, cuando se separan los artículos en una lista, “o” o “y/o” se interpretarán como inclusivos, es decir, la inclusión de al menos uno, pero también incluyendo más de uno, de un número o lista de elementos y, opcionalmente, de artículos adicionales no enumerados. Solo los términos claramente indicados al contrario, tales como “solo uno de” o “exactamente uno de” o, cuando se utiliza en las reivindicaciones, “que consiste en”, se referirán a la inclusión de exactamente un elemento de un número o lista de elementos. En general, solo se interpretará que el término “o”, como se utiliza en la presente memoria, indica alternativas excluyentes (es decir, “uno u otro, pero no ambos”) cuando venga precedido por términos de exclusividad como “cualquiera”, “uno de”, “solo uno de” o “exactamente uno de”. Cuando se utilice en las reivindicaciones, “que consiste esencialmente en” tendrá el significado habitual utilizado en el campo del derecho de patentes.

- Como se utiliza en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, debe entenderse que la frase “al menos uno”, en referencia a una lista de uno o más elementos, significa al menos un elemento seleccionado de entre uno cualquiera o más de los elementos de la lista de elementos, pero que no necesariamente incluye al menos uno de todos y cada uno de los elementos específicamente enumerados dentro de la lista de elementos y que no excluye ninguna combinación de elementos de la lista de elementos. Esta definición también permite que, opcionalmente, pueda haber presentes elementos distintos de los elementos identificados específicamente dentro de la lista de elementos a los que se refiere la locución “al menos uno”, estén o no relacionados con esos elementos identificados específicamente. Por lo tanto, como ejemplo no limitativo, “al menos uno de A y B” (o, de forma equivalente, “al menos uno de A o B” o, de forma equivalente, “al menos uno de A y/o B”) pueden referirse, en una realización, a al menos un, incluyendo opcionalmente, más de un, A, sin que haya presente ningún B (e incluyendo, opcionalmente, elementos distintos de B); en otra realización, a al menos un, que incluye, opcionalmente, más de un, B, sin que haya ningún A (y que incluye, opcionalmente, elementos distintos de A); en otra realización más, a al menos un, que incluye, opcionalmente, más de un, A y al menos un, que incluye, opcionalmente, más de un, B (y que incluye, opcionalmente, otros elementos); etc.
- También se entenderá que, a menos que se indique claramente lo contrario, en cualquier método reivindicado en la presente memoria que incluya más de una etapa o acto, el orden de las etapas o actos del método no se limita necesariamente al orden en el que se enumeran las etapas o actos del método.
- En las reivindicaciones, así como en la memoria descriptiva anterior, todas las locuciones de transición como “que comprende”, “que incluye”, “que lleva”, “que tiene”, “que contiene”, “que conlleva”, “que sostiene”, “compuesta de” y locuciones similares han de entenderse como abiertas, es decir, que significan que incluyen, aunque no de forma limitativa. Solo las locuciones de transición “que consiste en” y “que consiste esencialmente en” serán locuciones de transición cerradas o semicerradas, respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (132A) de red de iluminación exterior para funcionar en una red (150A) de iluminación exterior, comprendiendo el dispositivo de red de exterior:
5 una pila de protocolos específica del proveedor para una comunicación entre el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior y un sistema (150A) de gestión específico del proveedor para gestionar la red (150A) de iluminación exterior, comprendiendo la pila de protocolos específica del proveedor una capa (134) de aplicación específica del proveedor que utiliza un protocolo (134) de aplicación de vendedor; y
10 una pila de protocolos de red común para una comunicación entre el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior y un sistema (110) de gestión central para gestionar la red (150A) de iluminación exterior, comprendiendo la pila de protocolos de red común una capa (133D) de aplicación que utiliza un protocolo de aplicación común;
15 en donde el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior está adaptado para traducir unos mensajes de comunicación del protocolo de aplicación común al protocolo de aplicación específico del proveedor y viceversa y
20 en donde el protocolo de aplicación común está adaptado para enviar y/o recibir unos mensajes de configuración para el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior al/del sistema (110) de gestión central, y el protocolo de aplicación específico del proveedor está adaptado para enviar y/o recibir unos mensajes de inicialización y/o de puesta en servicio para el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior al/del sistema (150A) de gestión específico del proveedor.
2. Dispositivo (132A) de red de iluminación exterior según la reivindicación 1, en donde el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior está adaptado para enviar al sistema (150A) de gestión específico del proveedor un mensaje de solicitud de configuración recibido del sistema (110) de gestión central para su validación.
3. Dispositivo (132A) de red de iluminación exterior según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pila de protocolos específica del proveedor incluye una pila intraRIE para una comunicación entre el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior y otro dispositivo (135A) de red de iluminación exterior de la red (150A) de iluminación exterior.
4. Dispositivo (132A) de red de iluminación exterior según la reivindicación 3, en donde la pila de protocolos de red común y la pila de protocolos específica del proveedor están adaptadas para retransmitir al sistema (110) de gestión central y al sistema (150A) de gestión específico del proveedor, respectivamente, unos mensajes recibidos del otro dispositivo (135A) de red de iluminación exterior y/o en donde la pila de protocolos de red común y la pila de protocolos específica del proveedor están adaptadas para reenviar al otro dispositivo (135A) de red de iluminación exterior unos mensajes recibidos del sistema (110) de gestión central y del sistema (150A) de gestión específico del proveedor, respectivamente.
5. Dispositivo (132A) de red de iluminación exterior según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (132A) de red de iluminación exterior comprende una unidad de iluminación.

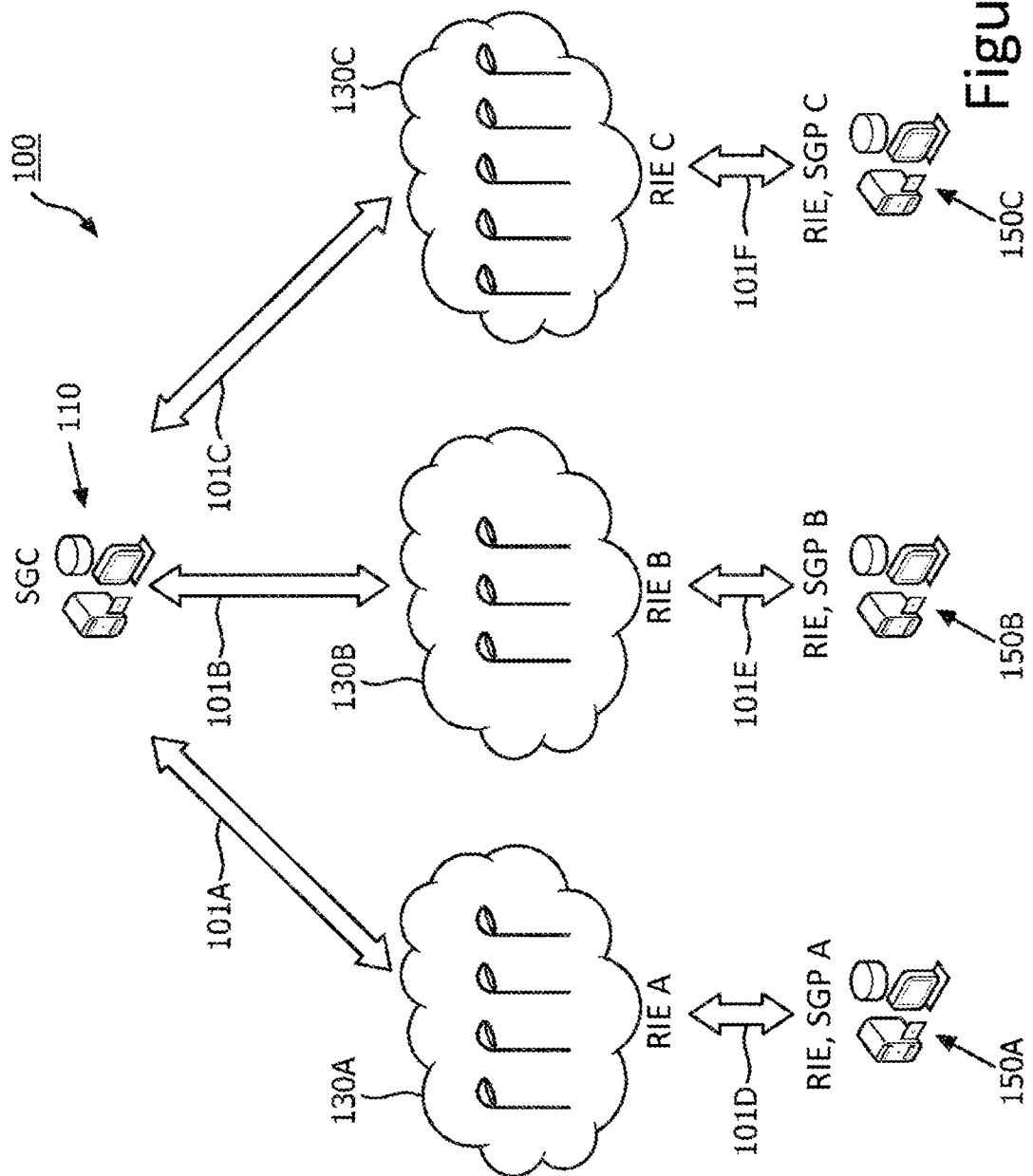


Figure 1

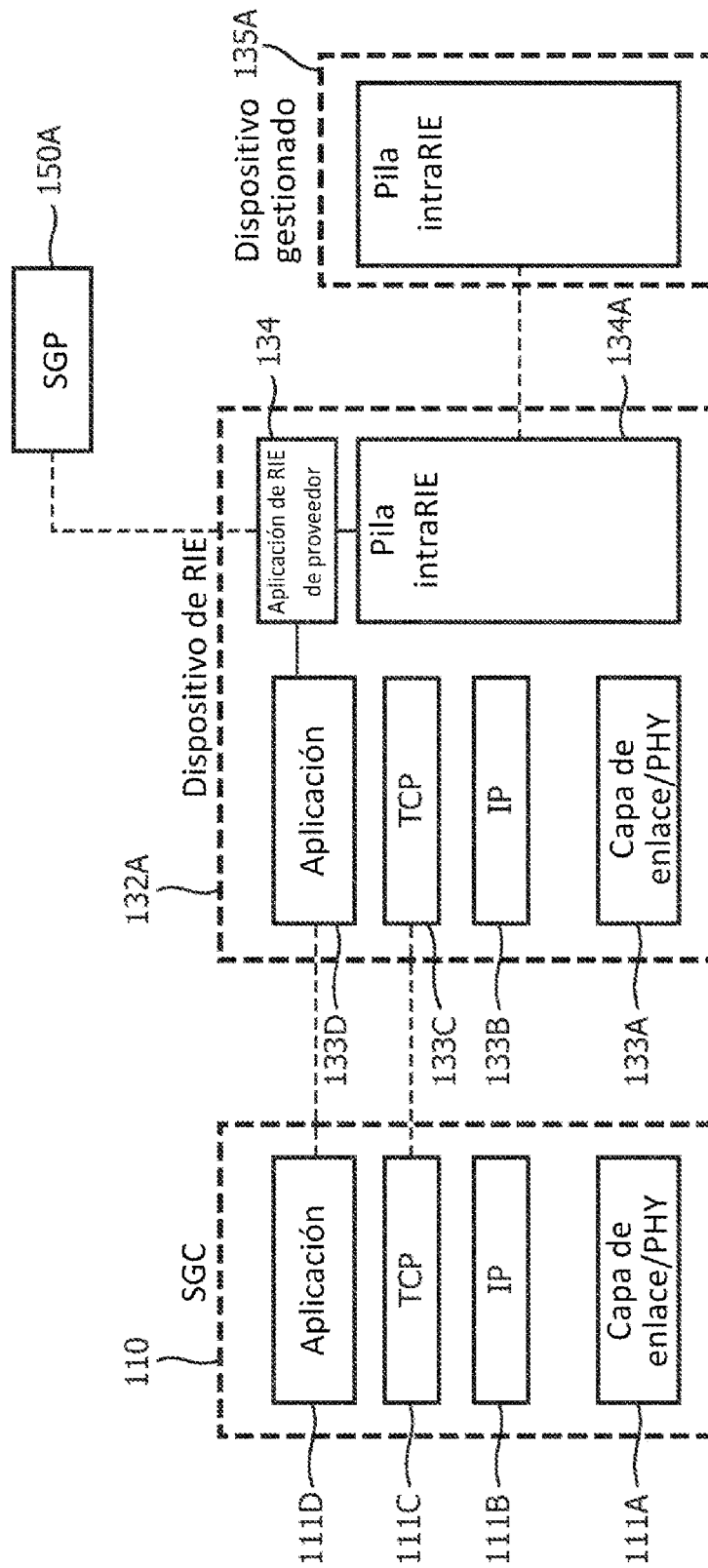


Figura 2

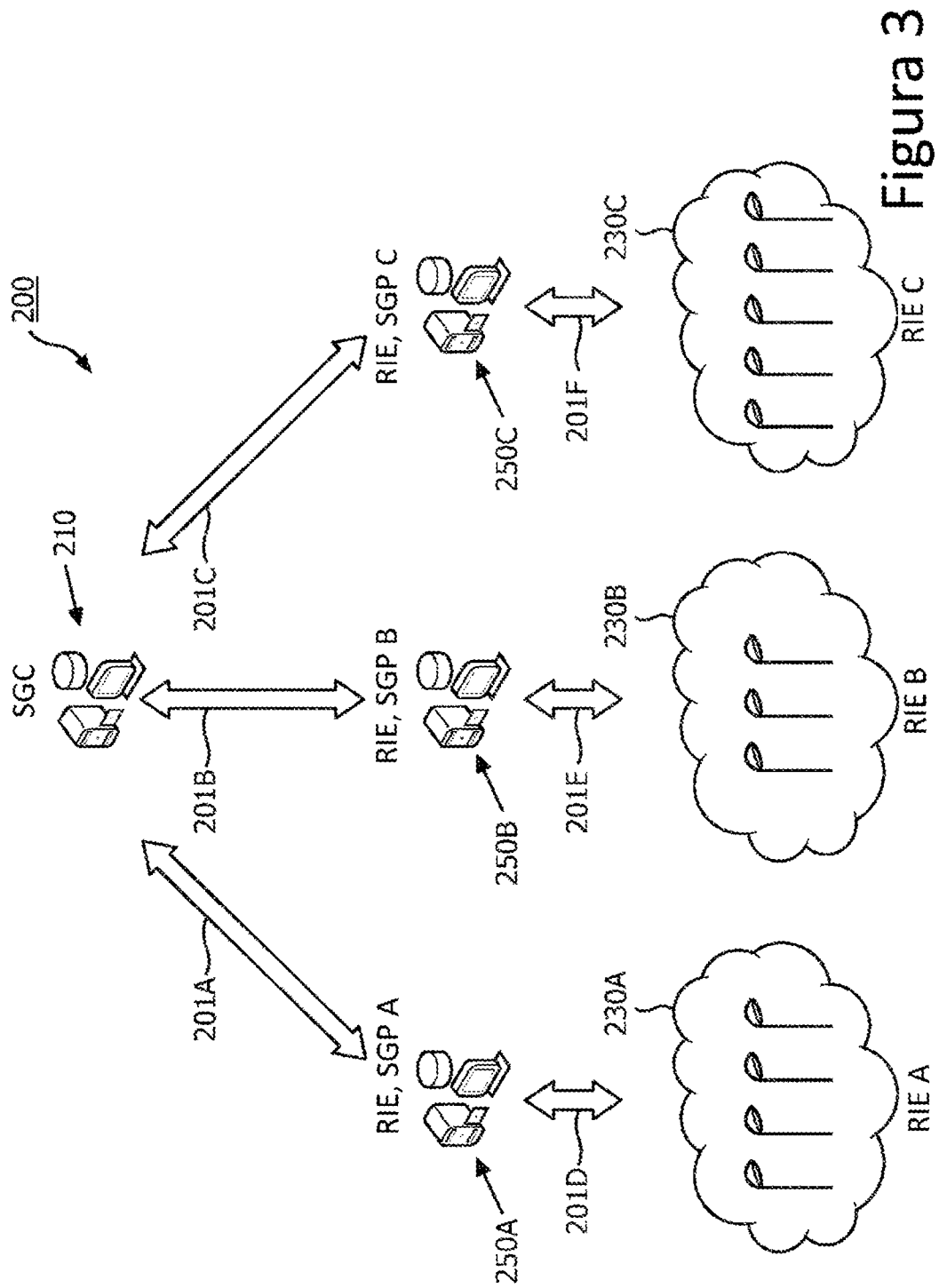


Figura 3

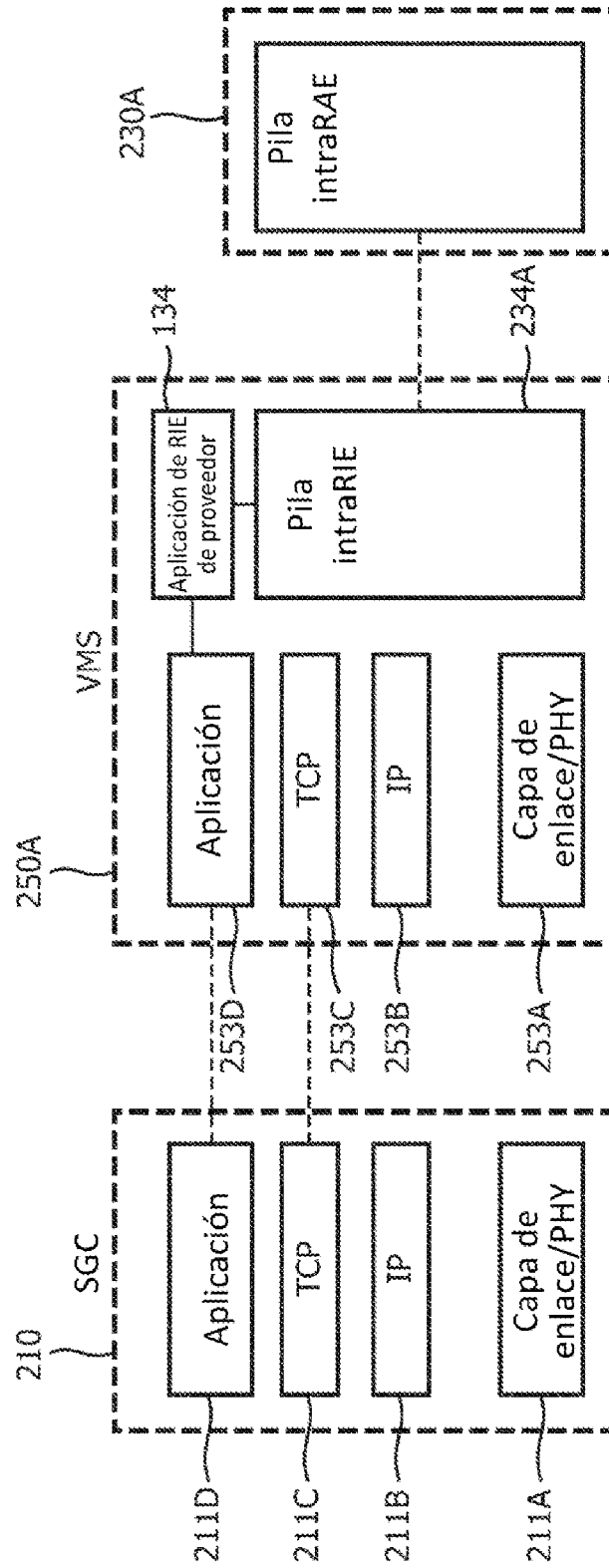


Figura 4

| Atributo | Descripción |
|---------------------------------|---|
| Tipo de dispositivo | Indica el tipo de dispositivo: controlador de PL o de segmento. |
| Dirección de SGC | La dirección de capa de aplicación única utilizada por el SGC para identificar y comunicarse con los dispositivos. |
| Nombre | El nombre de texto del dispositivo. |
| Geolocalización | Información geográfica, tal como unas coordenadas de longitud y de latitud. También puede incluir datos de geolocalización como nombres y tipos de calle. |
| Datos de punto de luz | Datos de poste |
| | Datos de luminaria |
| | Datos de lámpara-balasto |
| | Datos de dispositivo de control |
| Datos de segmento | Atributos aplicables únicamente a segmentos completos (no disponibles para puntos de luz). |
| Datos de sensor | Atributos de sensores disponibles a través del dispositivo o conectados al dispositivo. Pueden incluir tipo de sensor y atributos específicos de sensor (formato de valor, rango, umbral). Pueden utilizarse sensores de luz, de movimiento, de cámara y/o de entorno. |
| Datos específicos del proveedor | Atributos específicos para ciertos proveedores cuyo formato puede no ser reconocido/entendido por el SGC, aunque los datos pueden recibirse y almacenarse. El SGC necesitará unas características especiales para acceder a / utilizar tales atributos, que pueden ser proporcionados por el proveedor correspondiente. |

Figura 5

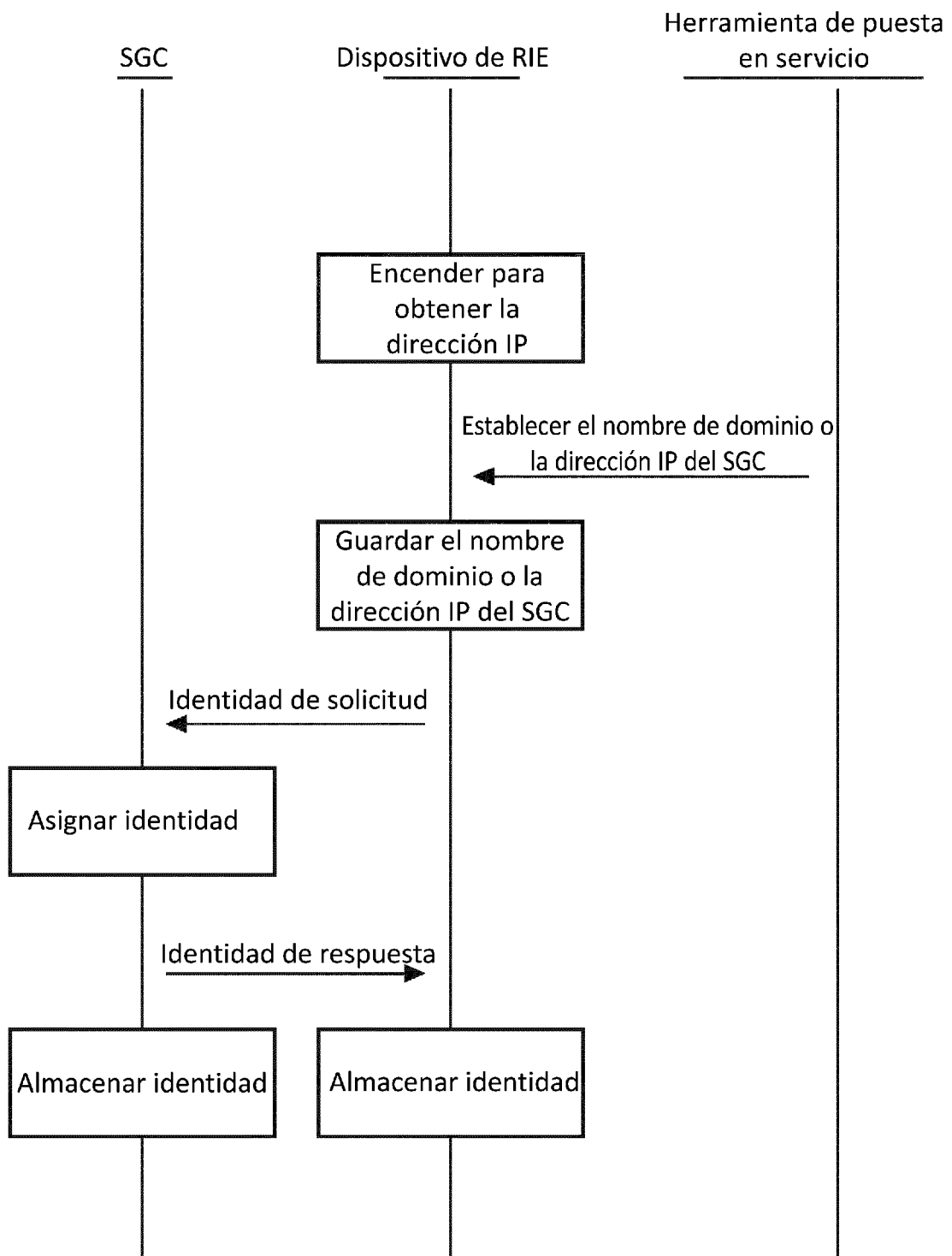


Figura 6

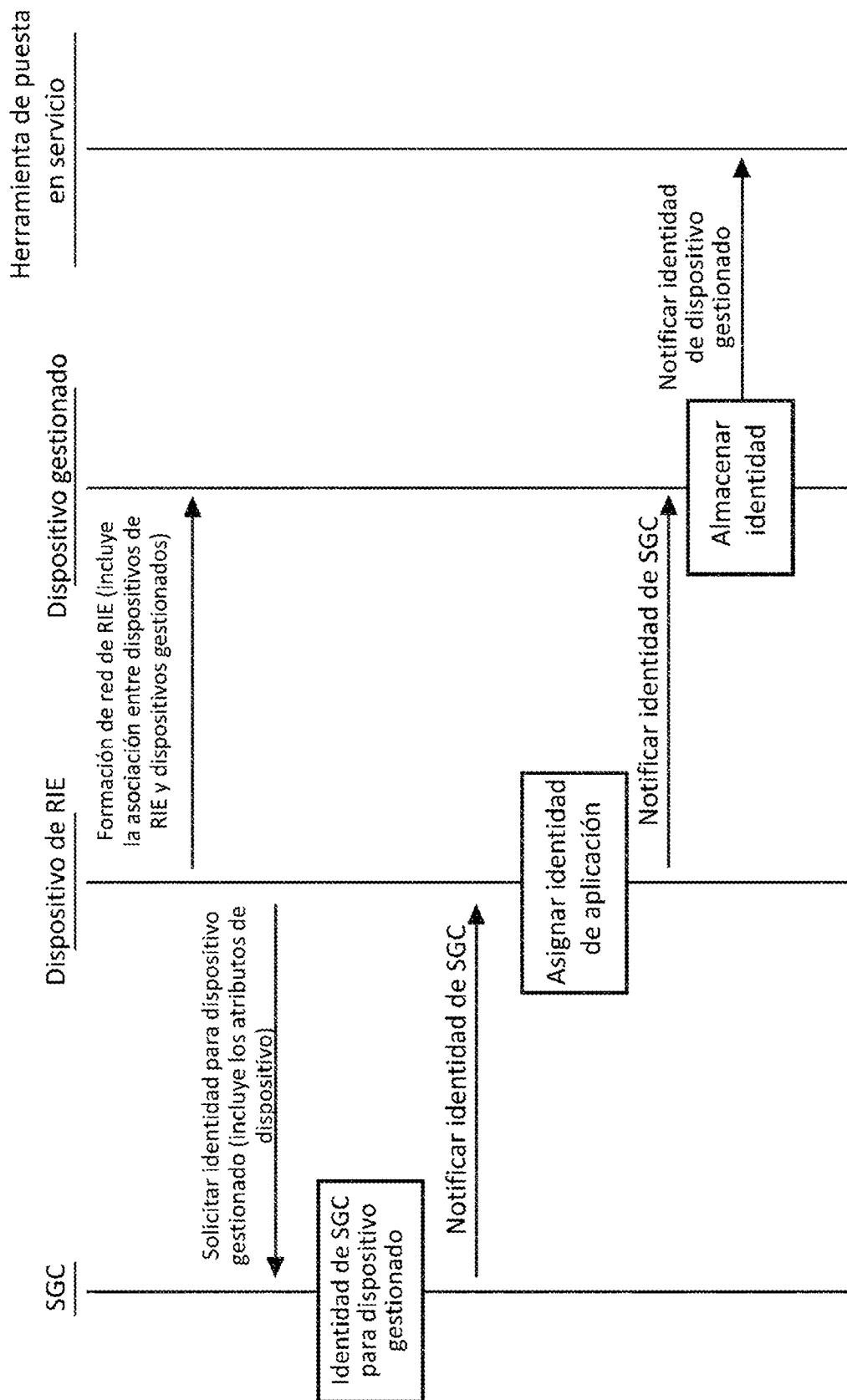


Figura 7

| | | | |
|------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Tipo: SET_CONFIG | N.º de secuencia | Confirmación necesaria | IE de atributos de dispositivo |
|------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|

Figura 8

| | | | |
|------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Tipo: CONFIG_REP | N.º de secuencia | Confirmación necesaria | IE de atributos de dispositivo |
|------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|

Figura 9

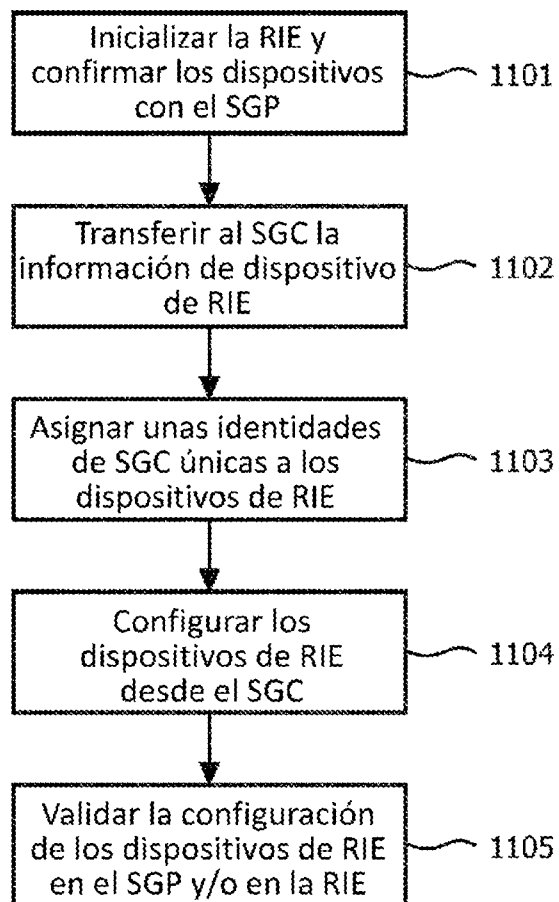


Figura 10