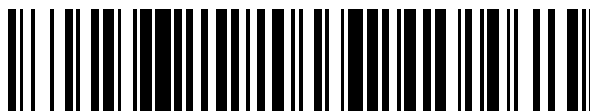


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 373**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

H04L 12/64 (2006.01)

H04W 24/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2014** **E 14192580 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3018979**

54 Título: **Método para el funcionamiento y la expansión de una red de luces**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2019

73 Titular/es:

SCHREDER (100.0%)
Rue de Lusambo 67
1190 Bruxelles, BE

72 Inventor/es:

SCHRÖDER, HELMUT;
BRAND, DANIEL y
WELLENS, DIDIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 718 373 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

Método para el funcionamiento y la expansión de una red de luces

La presente invención se refiere a un método para hacer funcionar, particularmente para controlar y expandir, una red de luces, en cuyo caso las luces son en particular luces de calle.

5 Las redes de luces están equipadas con sistemas de control cada vez más inteligentes. Por ejemplo, las redes de luces pueden ser hechas funcionar mediante sistemas de tele-gestión, en los cuales un dispositivo conocido como controlador de sección, que está conectado a una consola de gestión en un PC, controla cierto número de luces por medio de su módulo de control. El controlador de sección, que es demasiado grande para estar integrado en una luz, debe ser establecido de tal manera que las luces que se han de controlar puedan comunicar con el controlador a través de un módulo de comunicación de corta distancia. Un fallo del controlador de sección origina el fallo del control de la red de luces.

10 Existe también el método de equipar todos los módulos de control de luces de la red que se ha de controlar con un módulo de comunicación de larga distancia, por ejemplo un módulo basado en GSM, en el cual los módulos de control se usan para comunicar con un servidor central. Debido al gran número de módulos de control activamente integrados en un proveedor o red de comunicación de larga distancia, se presentan gastos de comunicación relevantes cuando se usa esta red.

15 Además, puesta en servicio/puesta en marcha de nuevas luces dentro de estos sistemas conocidos es costosa, ya que particularmente la adjudicación soportada por GPS del controlador a una luz se debe realizar manualmente. Por último, la latencia en la red es relativamente elevada debido al gran número de luces controlables por un controlador de sección.

20 El documento US2012/147604 A1 describe una red de luces en la que los controladores funcionan para acoplarse mediante interfaz con, y controlar, características y funciones de numerosas lámparas. Los controladores incluyen también capacidad de comunicación y de GPS de manera que pueden comunicar con una entidad central y de modo que pueden determinar el lugar geográfico exacto de los grupos de lámparas. Los grupos de lámparas incluyen una o más antenas que se utilizan para proporcionar comunicación inalámbrica usando tecnología de comunicación celular, de WiFi, Bluetooth u otras.

25 El documento WO2015/000803 A1 describe una red de comunicación de una red de iluminación exterior. La red comprende un controlador de red y una pluralidad de lámparas, cada una controlada por un dispositivo de comunicación, comprendiendo el dispositivo de comunicación un módulo de GPS, una memoria y un transmisor-receptor. El transmisor-receptor comprende un primer (largo alcance) módulo de telecomunicación y un segundo (corto alcance) módulo de telecomunicación. El dispositivo de comunicación está adaptado para transmitir información de GPS, calidad de enlace, identidades o cómputo de vecindades al controlador de red.

30 La invención descrita en esta memoria se propone crear un método para hacer funcionar y expandir una red de luces, que sea más fácil de poner en marcha, garantice estabilidad mejorada del sistema y sea además más fácil de operar.

35 El objetivo se resuelve mediante un método descrito en la reivindicación 1, así como mediante un sistema descrito en la reivindicación 29. Ventajosas realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas que se refieren a las reivindicaciones anteriormente mencionadas, así como a la siguiente descripción.

40 El método de acuerdo con esta invención facilita el funcionamiento de una red de luces más estable y menos costosa con un proceso de instalación simplificado. El método de acuerdo con esta invención hace uso de múltiples módulos de control, cada uno de los cuales está adjudicado o se va a adjudicar a una luz y cada uno de los cuales está equipado con un módulo de comunicación de larga distancia (por ejemplo GSM, GPRS, red celular celular de Iridio u otro o una conexión a Ethernet), un módulo de comunicación de corta distancia (ZigBee, 6 LoWPAN o similar), preferiblemente un módulo de comunicación de campo cercano (especialmente con un sensor de campo cercano), un módulo de geo-coordenadas para determinar la posición del módulo de control basado en GPS, GLONASS Galileo u otros, en particular sistemas de posicionamiento basados en satélite, un controlador, preferiblemente al menos un sensor y adicionalmente una salida de control (por ejemplo, en un DALI o en base a 0, resp. 1 a 10 voltios). La salida de control puede transmitir señales de control a un activador de un encendedor de luz, preferiblemente una luz de calle.

45 Además, la red está equipada con al menos un servidor que se ha de alcanzar a través del módulo de comunicación de larga distancia. Un software apropiado para telegestión puede ser ejecutado en este servidor. Para hacer funcionar la red, los módulos de control están divididos en uno o más grupos de módulos de control, estando basada esta división en información proporcionada por los módulos de control, concerniente al entorno, a luces y/o a módulos de control. El módulo de comunicación de larga distancia puede estar basado en diferentes técnicas. Por ejemplo, podría ser una red celular, una red ip o una red paritaria a paritaria de largo alcance.

55 Como información ambiental, en adición a geo-coordenadas, se puede tomar en consideración información relativa a módulos de control adyacentes en la red de corta distancia (por ejemplo, calidad de conexión y otras características

de RF o tablas de vecindad) y/o información específica del ambiente (por ejemplo, intensidad de la luz en los alrededores). La información concerniente a las luces puede ser información relativa a la iluminación usada, sus activadores y/o otros detalles de la luz asignada, por ejemplo, intensidad u oscurecimiento actuales de la luz. La información de módulo de control es particularmente información utilizada para la clara identificación del módulo de control, tal como su dirección de IP u otro UID (Identificador Único). De acuerdo con la invención, el servidor selecciona un módulo de control por cada grupo o, en caso de un grupo único del grupo, como controlador de grupo. Los otros módulos de control del grupo correspondiente usan sus módulos de comunicación de corta distancia para comunicar con este controlador. Esto significa comunicación dentro de un grupo que usa los correspondientes módulos de comunicación de corta distancia. Dentro del grupo, los módulos de control del grupo forman una red de corta distancia a través de sus correspondientes módulos de comunicación de corta distancia, preferiblemente una red de malla. Durante la operación (normal) de la red, el controlador de grupo puede transmitir solo su propia información ambiental o de entorno, de luz y/o de módulo de control y la información recibida de sus otros módulos de control, al servidor a través del módulo de comunicación de larga distancia. Para ambos, los métodos descritos anteriormente y a continuación, la transmisión de información es siempre ejecutada a través de transmisión de los datos correspondientes sobre la base de protocolos de comunicación específicos.

Durante el funcionamiento normal de la red, el controlador de grupo puede transmitir solo su propia información ambiental, de luz y/o de módulo de control, y la información recibida desde sus otros módulos de control, al servidor a través del módulo de comunicación de larga distancia. Para este fin, funcionamiento normal se entenderá como el funcionamiento usual de la red, en el cual cada módulo de control de la red es adjudicado a un grupo y en el cual todos los módulos de control realizan su tarea real, controlando la luz.

Una disposición de red como esta conduce a un funcionamiento más estable que los sistemas de red anteriores. Debido a la disposición redundante de los respectivos módulos de control dentro del grupo, puede ser determinado fácilmente un nuevo controlador de grupo por el servidor en caso de fallo de un controlador de grupo. Una vez que ha sido anunciado dentro del grupo un nuevo controlador de grupo, es decir, en el nivel de la red de comunicación de corta distancia (PAN = Personal Area Network: Red de área personal), los otros módulos de control no definidos como controladores de grupo establecen sus conexiones a través del controlador de grupo. Esto significa que el servidor puede continuar controlando y vigilando el sistema. Al mismo tiempo, el único módulo de control activo (controlador de grupo) por grupo realiza gastos significativamente inferiores a los de una red en la que todos los módulos de control comuniquen separadamente con el servidor a través de su respectivo módulo de larga distancia.

La disposición de la red de grupo interna como red de malla hace más seguro contra fallos el sistema y la comunicación en el nivel de PAN.

Si se ha usado "con" anteriormente y en lo que sigue para explicar pasos del proceso, esto no significa necesariamente que los pasos conectados del proceso son simultáneos. Más bien estos pasos del proceso pueden ser (pero no tienen que ser) simultáneos.

Además la expansión de la red se hace más fácil si la red registra automáticamente geo-información, particularmente durante la puesta en servicio/puesta en marcha inicial, preferiblemente cuando se aplica en primer lugar el voltaje, ya que realiza entonces automáticamente este proceso después de haber sido activado un nuevo módulo de control. Esta geo-información consiste en datos de situación, es decir, coordenadas y una marca de tiempo precisa. La geo-información es registrada por medio de un módulo de geo-coordenadas. Al mismo tiempo o a continuación, el módulo de comunicación de larga distancia conecta con un proveedor de red. Preferiblemente, este debe ser un proveedor de líneas de comunicación, por ejemplo un proveedor de red celular. Una red de comunicación de larga distancia sería usualmente al menos una red celular. Este acceso al sistema puede tener lugar bajo condiciones de itinerancia, lo que significa que, con independencia de donde se han de establecer los respectivos módulos de control en un tiempo posterior, la fábrica debe proporcionar siempre solo información idéntica de acceso al sistema. Por lo tanto, el módulo controlador y/o de comunicación de larga distancia tiene datos de acceso al sistema compatibles en el lado del módulo de control.

Después de entrar en comunicación con el proveedor de red, la geo-información puede ser transmitida entonces al servidor junto con información relativa al módulo de control y/o luces proporcionada por el módulo de control. El almacenamiento automático de los datos en una base de datos correspondiente por el servidor facilita el establecimiento no complicado de luces de calle. Para reducir los costes de comunicación, los datos de acceso al proveedor, específicos de una red de larga distancia existente, pueden ser transmitidos después de haber sido transmitida la información de nuevos módulos de control.

El proceso descrito anteriormente y en lo que sigue también se aplica a la integración de varios módulos de control nuevos.

En particular, los datos de acceso al proveedor pueden ser proporcionados al nuevo módulo de control a través de firmware, si está provisto de una SIM electrónica. En este caso, el nuevo firmware es transferido al controlador o al módulo de comunicación de larga distancia, de manera que la puesta en servicio/puesta en marcha del nuevo módulo de control resulta posible a bajo coste y bajo condiciones locales. Por lo tanto, la aportación de firmware por el servidor puede conseguir comunicación e instalación flexibles de los nuevos módulos de control sin tener que ser

equipados de manera diferente por la fábrica.

5 Para simplificar la gestión de una pluralidad de redes, en particular de luces de calle, es ventajoso realizar la adjudicación a un grupo y además intercambiar datos con el nuevo módulo de control a través de un servidor de proyecto dedicado después de la puesta en marcha inicial del nuevo módulo de control y su primera entrada en un servidor de acceso al sistema.

Un servidor, en este caso, no es necesariamente un sistema de tratamiento de datos separado con hardware separado. También puede ser simplemente una separación específica del proyecto dentro de un programa de tele-gestión. Puede ser también un servidor virtual en el mismo hardware o dentro de una pluralidad.

10 Para facilitar un funcionamiento libre de problemas, el servidor del proyecto puede ser preferiblemente provisto de información acerca de los dispositivos comisionados por el servidor de acceso al sistema después del acceso inicial.

15 Para disminuir los costes, se ha de usar preferiblemente una interfaz desde el servidor al proveedor de red de larga distancia o el proveedor de red para transferir información relativa a los módulos de control activos dentro de su comunicación de larga distancia, para ser suspendidos y/o activados. Esto significa que el proveedor garantiza que solo estén activos un número bajo de módulos de control (un módulo de control por grupo). Los otros módulos de control pueden comunicar solo con el servidor a través de la trayectoria de comunicación dentro de la red de malla y después a través del controlador de grupo. Una suspensión, especialmente de una SIM electrónica, significa que puede ser activada durante un corto tiempo en caso de duda, por ejemplo si falla el controlador de grupo. Preferiblemente, la red compensa el fallo de una trayectoria de comunicación y establece una nueva automáticamente y, por lo tanto, con un retraso mínimo. La nueva comunicación puede ser iniciada por medio de una solicitud correspondiente por el servidor o por medio de una investigación de tiempo controlado y un intento de acceder a la red del proveedor mediante el módulo de control.

El servidor puede entonces transmitir información a los otros módulos de control, haciendo que estos módulos de control comuniquen con el nuevo controlador de grupo durante el funcionamiento normal.

25 Para establecer una nueva red puede ser ventajoso que el respectivo controlador de grupo reciba datos acerca de los miembros de su grupo, especialmente nuevos módulos de control, desde el servidor y que el controlador de grupo se determine como controlador de grupo en relación con los otros miembros del grupo. Como una alternativa o adición, los otros miembros del grupo pueden recibir datos acerca de la trayectoria de comunicación o el controlador de grupo deseado para asegurar que la comunicación con el servidor sigue sin problemas.

30 Por lo tanto, la información proporcionada por el servidor puede ser información para los módulos de control, que informa a estos acerca de módulos de control adyacentes del mismo grupo. El servidor puede, por ejemplo, extraer estos datos observando las geo-coordenadas de los respectivos módulos de control.

Después de una utilización o expansión con éxito de la red de malla, el controlador de grupo puede transmitir este mensaje al servidor. El servidor puede entonces continuar guiando el grupo expandido en funcionamiento normal.

35 Para señalar la puesta en servicio/puesta en marcha con éxito, por ejemplo la integración con éxito de un módulo de control en la red del grupo (PAN) o el contacto establecido con éxito con un servidor, para el personal de operación cuando se instala una nueva luz o un nuevo módulo de control y/o después del trabajo de mantenimiento en la respectiva luz, el módulo de control puede hacer funcionar la luz a diferentes niveles de brillantez en intervalos de tiempo predeterminados o determinables una vez que ha sido alcanzado el estado deseado.

40 Preferiblemente, el nuevo módulo de control recibe un parámetro ajustado para hacer funcionar la luz desde el servidor después de la instalación inicial y/o la nueva instalación. Este ajuste puede consistir, por ejemplo en curvas de reducción de luz.

45 Además, el funcionamiento de la red de luces se mejora si los módulos de control de un grupo están provistos de software actualizado por un software transmitido desde el servidor a un controlador de grupo y subsiguiente o simultáneamente transmitido adicionalmente. Esto puede, por ejemplo, hacer posibles nuevas funciones de luz o liberarlas para su uso.

Como una alternativa, un módulo de control puede recibir un nuevo software de controlador, en particular firmware, directamente del servidor, sin pasar por el controlador de grupo. Sin embargo, para este fin, el respectivo módulo de control debe ser reactivado primero con el proveedor.

50 Para facilitar la puesta en marcha más rápida posible de la red sin retardos, nuevos módulos de control posibles pueden explorar la red de corta distancia para otros módulos de control automáticamente después de haber sido primero puestos en marcha, creando de ese modo una tabla interna de módulos adyacentes que contienen módulos adyacentes más próximos en la red de distancia corta. Esta lista puede ser posteriormente transmitida al servidor. En particular, esta información de módulos adyacentes puede ser transmitida al servidor junto con otra información específica de la luz o específica de módulos de control después de que es establecida la red de malla y haya sido
55 adjudicado un controlador de grupo.

5 Para funcionamiento seguro contra fallos y expansión libre de problemas de la red, es beneficioso que al menos una parte de los módulos de control, preferiblemente en un grupo y específicamente en respuesta a una petición del servidor, reciban información acerca de módulos de control adyacentes a través del módulo de comunicación de corta distancia, dependiendo del número de nuevos módulos de control, de la proximidad de los nuevos módulos de control, de la distancia de los nuevos módulos de control desde el controlador de grupo y/o de la frecuencia de eventos disruptivos. Estos módulos de control registran la calidad de la conexión a los módulos de control adyacentes y transmiten esta información al servidor a través de su módulo de comunicación de corta distancia y el controlador de grupo o directamente a través de su módulo de comunicación de larga distancia, el cual hará que el servidor efectúe la división de grupo y determine el controlador de grupo, verifique esta división/determinación y/o la cambie, si es necesario.

10 Para hacer esto, los módulos de control pueden cambiar a otro modo de comunicación interno de PAN y contactar con módulos de control adyacentes a través del respectivo módulo de comunicación de corta distancia y registrar estos, así como la calidad de su conexión a ellos.

15 El registro de información de módulos adyacentes puede estar limitado en el tiempo. Una vez que ha transcurrido un tiempo concreto y/o después de la identificación de un número especificado de módulos estrechamente adyacentes, esta información puede ser transmitida al controlador de grupo a través del respectivo módulo de comunicación de corta distancia o, si la conexión está activa, al servidor a través del módulo de comunicación de larga distancia, posiblemente junto con otra información específica de geo-coordenadas, y/o de luz y/o de módulo de control. El servidor puede usar esta información para verificar la división en grupos y la adjudicación del controlador de grupo y/o corregirla, si es necesario.

20 Una ventaja particular para la instalación de la red se consigue mediante un proceso en el que, preferiblemente para la transmisión de información específica de la luz, un medio de información para registrar información específica de la luz, situado en parte de la luz, es leído automáticamente por el módulo de control y/o después de haber sido activado. Este medio de información puede ser un chip, una tarjeta de memoria, una etiqueta de RFID o portadores de información similares que puedan ser leídos sin ser tocados. Preferiblemente, el medio de información será leído por un sensor de campo cercano del módulo de control sin ser tocado. Por ejemplo, puede ser un lector de RFDI, que esté comunicado con un transpondedor o etiqueta de RFID. La información leída puede ser utilizada por el módulo de control para seleccionar parámetros específicos de funcionamiento, o puede ser simplemente transferida al servidor, por ejemplo de manera que los parámetros de funcionamiento puedan ser transferidos desde allí.

25 El mantenimiento de una red de luces de acuerdo con esta invención también se mejora si la información específica de la luz del nuevo módulo de control está vinculada con una lista de inventario en el servidor, preferiblemente con el contenido de esta lista, que es, al menos parcialmente, visualizado si falla un componente de la luz. Los componentes individuales de la luz pueden estar provistos de un enlace a una tienda en línea o de un método de ordenación diferente de manera que partes potencialmente inoperantes puedan ser ordenadas sin retraso.

30 En lugar de observar información acerca de su entorno de red de corta distancia sobre la base de funcionamientos defectuosos o una petición basada en el número de nuevos módulos de control de un grupo, los módulos pueden registrar preferiblemente esta información en un tiempo predeterminado y/o debido a una inicialización de parte del servidor. Para este fin puede ser útil limitar la comunicación dentro de la red de malla a través del controlador de grupo al servidor durante un corto tiempo y permitir solo la observación y comunicación con los módulos adyacentes más próximos en la red de malla en base al módulo de corta distancia y el respectivo protocolo. Esto sirve para crear tablas o listas de módulos de proximidad o vecindad, con información acerca de la intensidad de la señal y/o calidad de la conexión a los respectivos módulos adyacentes que son registrados al mismo tiempo. Esta información puede ser puesta en memoria caché y/o almacenada y después transmitida a través del controlador de grupo o, si están activos todos los módulos de comunicación de larga distancia de los módulos de control, transmitida directamente al servidor.

35 Para inspección o verificación previstas del estado de varios módulos de control, estos deben ser preseleccionados preferiblemente por el servidor antes de una averiguación predefinida, un proceso en el cual, por ejemplo, la concentración de módulos de control puede ser determinada y verificada sobre la base de un valor límite predefinido o definible. A continuación, si se excede el valor límite, puede ser inicializada información específica de una nueva determinación del entorno, de luz y/o de módulos de control.

40 Para permitir que el servidor seleccione un controlador de grupo apropiado e integre nuevos módulos de control de manera óptima, puede ser beneficioso tener el registro de los respectivos módulos de control y guardar datos relativos a su UID de la red de corta distancia, su dirección de IP en la red de larga distancia, su UID en la red de campo cercano, información específica de la luz, de datos de un número de vecinos en la red de corta distancia, particularmente de hasta 50, preferiblemente de hasta 10 módulos de control adyacentes en la red de corta distancia, incluyendo sus UIDs y/o la calidad de conexión de los módulos de control adyacentes durante un proceso de exploración y a continuación tener esta información (datos) transmitida a través del controlador de grupo al servidor en un tiempo dado. Si el módulo de control está activo, es decir provisto de un acceso a la red de larga distancia, el servidor puede recibir esta información directamente desde el módulo de control.

45 La puesta en servicio de la red y la división en grupos y/o adjudicación del controlador de grupo en el servidor

deberían ser realizadas preferiblemente de forma automática. Como una alternativa o en adición, la división en grupos y/o la adjudicación del controlador de grupo puede ser variada por la entrada de usuario. Por ejemplo, esto es beneficioso si un programa que se ejecuta en el servidor origina una selección ambigua de un controlador de grupo.

5 Para mantener la latencia en la red bajo un nivel deseado, un número definible máximo de módulos de control ha de ser preferiblemente adjudicado a cada grupo que está siendo establecido en el servidor, siendo 200 módulos de control potencialmente el límite superior. Los ensayos y simulaciones con hasta 2000 luces han mostrado que la latencia en grupos de red mayores resulta demasiado grande para garantizar el funcionamiento apropiado y la inspección regular del estado de la red.

10 Preferiblemente, el número de módulos de control debe ser menor que 200 por grupo, particularmente menor que 50 módulos de control.

Además, la estabilidad del sistema se mejora lo suficiente si la selección de un controlador como controlador de grupo, basado particularmente en estrategias de control de borrosidad, es automática. Por lo tanto, la suspensión o desactivación de un módulo de control basada en estrategias de control de borrosidad puede ser también automática.

15 En particular, la selección del controlador de grupo y/o adjudicación de los módulos de control a su respectivo grupo pueden tener en cuenta al menos algunas de las reglas para:

- la relación de módulos de control activos a inactivos,
- la disponibilidad de módulos de control adyacentes en la red de corta distancia,
- el número de funcionamientos defectuosos de la red,
- los cambios de la red (nuevos módulos de control en relación a módulos de control suprimidos),
- 20 - los cambios de calidad de conexión en la red de corta distancia,
- el coste estimado de conexión al proveedor de red de larga distancia,
- la comunicación de datos de sensor entre grupos adyacentes,
- la latencia dentro de un grupo (incluyendo el retardo dependiente de la distancia),
- las opciones de retroceso (sustitución de controladores de grupo que han fallado), y/o
- 25 - un componente de estabilización para tener en cuenta un apagado controlado en tiempo.

Preferiblemente, las reglas son mapeadas y vinculadas por un sistema de AI. Una combinación simple de estas reglas puede estar basada en operaciones lógicas, por ejemplo combinaciones AND/OR/NOR.

30 Además, se incrementa la seguridad contra fallos si al menos un controlador de grupo de sustitución es definido por el servidor de acuerdo con las estrategias de control que conmutan desde un estado suspendido a uno activo si falla el controlador de grupo actual.

Para efectuar la detección de información del entorno por la red de corta distancia y la comunicación en la red de corta distancia para fines de funcionamiento normal (comunicación con el servidor) más libre de problemas, puede ser beneficioso que la correspondiente comunicación en la red de corta distancia tenga lugar en bandas de frecuencia diferentes de la citada red. Preferiblemente, se puede usar la misma antena para ello (operación en múltiplex).

35 De acuerdo con un desarrollo más del método de acuerdo con la invención, se puede intercambiar información relevante para grupos múltiples entre grupos adyacentes. Para asegurar que pueda ser transmitida rápidamente, en particular información de sensor relevante para múltiples grupos o datos relevantes para múltiples grupos, basada en información de sensor, por ejemplo información relativa a la situación de iluminación para un coche en circulación o un peatón, es beneficioso que la respectiva información pueda ser transmitida directamente a través de la red de larga distancia a un módulo de control de un grupo adyacente, sin pasar por el servidor. En particular, esta información puede ser transmitida directamente desde el módulo de control provisto del sensor que crea la información. Por lo tanto, la comunicación puede ser realizada a través del proveedor de red de larga distancia, pero no tiene que usar el servidor. Para fines de protocolo, el servidor puede ser informado de la respectiva información. En particular, la transmisión de esta información utiliza los controladores de grupo conocidos en la red de larga distancia.

45 Como una alternativa, datos relevantes para múltiples grupos basados en información de sensor pueden ser transmitidos directamente a través de la red de corta distancia a un módulo de control de un grupo adyacente, sin pasar por el servidor, usando la transmisión de los datos preferiblemente una banda de frecuencias diferente a la utilizada durante el funcionamiento normal dentro del grupo. Para este fin, puede ser de nuevo una ventaja el funcionamiento en múltiplex del módulo de corta distancia.

50 Es beneficioso para el servidor que en el correspondiente software pueda hacerse una selección, independiente del

grupo, de módulos de control, para el intercambio de datos relevantes para múltiples grupos. Esto puede estar soportado gráficamente, por ejemplo, si los módulos de control que han de intercambiar información de sensor están marcados en un mapa de observación. Esto hace posible que sean marcadas grandes encrucijadas en el borde de grupos adyacentes equipados con módulos de control que pertenezcan a diferentes grupos, para aumentar rápidamente el volumen de iluminación en la dirección de la conducción de un coche que se aproxima.

Una red de acuerdo con esta invención, diseñada como se ha descrito anteriormente y en lo que sigue, tiene también las correspondientes ventajas.

Para más ventajas y características detalladas de la invención se hace referencia a la siguiente descripción de las figuras. Las figuras esquemáticas muestran:

La figura 1, una red de acuerdo con la invención,

La figura 2, un objeto más de acuerdo con esta invención,

La figura 3, un diagrama de flujo simplificado para un proceso de acuerdo con esta invención,

La figura 4, un objeto más de acuerdo con esta invención,

La figuras 5, un componente de un objeto de acuerdo con esta invención.

Características técnicas individuales de ejemplos de diseño descritos en lo que sigue pueden ser combinadas también con ejemplos de diseño descritos anteriormente, así como las características de reivindicaciones independientes y reivindicaciones adicionales potenciales para formar objetos de acuerdo con esta invención. Tiene sentido que a elementos funcionalmente equivalentes se les dé el mismo número de referencia.

El método para funcionamiento y expansión de una red de luces de acuerdo con esta invención da lugar al sistema representado de una manera simplificada en la figura 1 con una pluralidad de módulos de control 1, cada uno de los cuales está adjudicado a un módulo de control designado como controlador de grupo 2. El hardware del controlador de grupo 2 es idéntico al de los módulos de control 1. Sin embargo, solo el respectivo controlador de grupo 2 puede usar conexión 3 de larga distancia para comunicar con el servidor 4. Los otros módulos de control 1 de un grupo están suspendidos y/o inactivos para comunicación de larga distancia. Normalmente esto es acceso a un proveedor de red celular local, a través del cual puede entonces el servidor permanecer accesible en base a IP-WAN. La comunicación entre los servidores y los controladores de grupo puede, por ejemplo, ser realizada a través de un protocolo de Internet común (TCP/IP).

Dentro de un grupo 7, los módulos de control se comunican entre sí a través de conexiones 6 de corta distancia. Preferiblemente, esta comunicación debe estar basada, en una red de malla, en la norma IEEE 802.15.4, por ejemplo ZigBee.

Los grupos individuales 7 de módulos de control 1, 2 pueden generalmente no verse entre sí y por lo tanto no se pueden interferir mutuamente. Sin embargo, para la comunicación de varios grupos los módulos de control ello puede ser deseado con lugares adyacentes para usar conexión 8 de corta distancia para compartir/intercambiar o enviar datos de sensor o información correspondiente entre grupos. Esto se puede usar entonces para iniciar acciones tales como un incremento de volumen de iluminación. Como una alternativa, esta comunicación puede usar también los correspondientes controladores de grupo 2, que pueden verse entre sí a través de sus direcciones de IP en el inter- o intranet. La información referente a qué módulo de control puede comunicar con qué otro módulo de control y cómo este módulo puede comunicar está definida en el servidor y realizada, por ejemplo en caso de comunicación de corta distancia entre grupos, en particular por medio de una unidad múltiplex de cada módulo de control.

Además, un servidor para hacer funcionar una red de acuerdo con esta invención puede controlar una red del estado de la técnica con un controlador 8 de sección (figura 2) además de la conexión a uno o varios grupos 7 de módulos de control 1, 2, que forman una PAN. Este controlador de sección gestiona varios controladores 9 de luz. El controlador de sección 8 está conectado a través de una interfaz 11, lo que hace posible el intercambio de datos con el servidor 4. Además de una conexión a varios grupos 7 a través, si es necesario, de una interfaz adicional 12, el servidor 4 puede intercambiar datos con un proveedor 14 de red de larga distancia por medio de otra interfaz (API) 13.

En general, una base de datos 16 se ejecuta en el servidor, interactuando con diferentes módulos operativos (clientes) 17. Una interfaz gráfica 18 de usuario otorga acceso al servidor y sus programas para fines de funcionamiento y control.

La figura 3 describe brevemente el proceso de establecer una red de luces de calle. Después de la instalación 19 de un cierto número de nuevos módulos de control en luces de calle, estos explorarán su entorno en fase 20 que es puesto en marcha ya sea por el servidor o arranca automáticamente. Aquellos transmiten entonces al servidor información del entorno y posible información específica de la luz o del módulo de control. Esto puede tener lugar ya sea directamente bajo condiciones de itinerancia con un primer proveedor o, si es necesario, con un proveedor de red local determinado por el servidor después del primer acceso al sistema de los respectivos módulos de control.

Una vez que ha sido transmitida la información del entorno y otra por los respectivos módulos de control de la luz de calle, tiene lugar un análisis de los módulos de control y la adjudicación 21 en grupos. En el nivel de PAN, la integración de uno o más módulos de control nuevos puede ser dinámica sobre la base de la norma en uso. Una vez que el respectivo controlador de grupo ha transmitido una señal de datos al servidor, que informa al servidor que ha sido establecida con éxito la comunicación de grupo interno con el nuevo módulo de control, el sistema conmuta a la operación normal o usual expandida 22.

Si han sido instalados módulos de control adicionales en una cantidad predeterminada en el servidor, el proceso puede ser realizado de nuevo de acuerdo con un bucle de realimentación, en cuyo caso puede tener lugar una nueva división en grupos o nueva adjudicación de un controlador de grupo en base a la información transmitida y las reglas disponibles para el servidor.

De acuerdo con otro ejemplo de diseño de la invención de acuerdo con la figura 4, están dispuestas a lo largo de una calle 24 cierto número de luces con sus respectivos módulos de control 23 y 23'. Estas luces pertenecen a un grupo de luces o módulos de control A, que estaba predeterminado en el servidor. Tanto el grupo A como el grupo B están señalados por las líneas discontinuas 26 ó 27. El grupo B contiene luces con sus correspondientes módulos de control 28 ó 28' que están situadas a lo largo de una calle de intersección 29 que conduce a la calle 24. Los círculos interiores 31 y 32 en negro señalan una luz con un módulo de control activo, un controlador de grupo. Están adjudicados sensores S1 y S2 a los módulos de control 23 y 28, respectivamente. Como sensores se pueden considerar, sobre todo, sensores de radar, sensores de infrarrojos (particularmente sensores pasivos de infrarrojos) o bucles de inducción en la calle 24 ó 29. Estos detectan un objeto que se aproxima, que conduce a los módulos de control tanto dentro de un grupo como entre grupos que adaptan la luz de la respectiva luz de calle del grupo a la situación.

Por ejemplo, si el sensor S1 del módulo de control 23 de luz de calle detecta un objeto que se aproxima, por ejemplo un coche, la información es compartida en el grupo A, la intensidad de luz del grupo A es incrementada por los módulos de control 23 y 23' y esta información, o la información acerca del coche que se aproxima, es transmitida a través del controlador de grupo 23' al controlador de grupo 28' del grupo B. A continuación es ajustada también la brillantez de las luces relevantes de los módulos de control 28 ó 28', es decir los seleccionados por el servidor. Como una alternativa, el módulo de control 23 equipado con el sensor S1 puede comunicar directamente con el controlador de grupo 28' del grupo B u otro módulo de control 28 de una luz de calle adjudicada a este controlador de grupo, lo que significa que esta información es compartida en la red y el grupo B reacciona de manera correspondiente.

La adjudicación de los respectivos módulos de control y, por lo tanto, de las correspondientes luces de calle de un primer grupo, que han de ser provistos de información de sensor de un sensor de grupo adyacente y a través del cual es transmitida entonces la información entre grupos, puede ser realizada en el servidor. Están disponibles máscaras de entrada para este fin, particularmente en el servidor.

Un módulo de control de acuerdo con la invención, que puede ser usado para ejecutar el método descrito anteriormente, está preferiblemente diseñado como una unidad separada, la cual puede ser instalada en un cabezal de luz, por ejemplo de una luz de calle (véase la figura 7). Para más detalles en relación con los componentes cruciales de un módulo de control instalado exteriormente, véase la figura 5. La vista en despiece ordenado de esta figura comprende el módulo de control, una parte de alojamiento superior 33 y una parte de alojamiento inferior 34. La parte de alojamiento inferior ha de estar sujeta a una base ajustada en la parte superior de la luz por medio de una junta 35. La parte está conectada con la base por medio de contactos de torsión 37 del tipo de bayoneta. Estos contactos 37 están sujetos en el alojamiento 34 y también al lugar de la unidad 38 de la placa de circuitos central. Entre otras cosas, un controlador 39, módulos de comunicación de corta y larga distancia y una unidad 41 de sensor de aceleración para detectar en particular ondas de seísmos, están colocados en esta unidad de placa de circuitos.

Esta figura no muestra un lector de RFID, que puede estar instalado en una base sobre el lado del alojamiento de la luz con el fin de registrar datos específicos de la luz, de un transpondedor de RFID en el campo cercano.

REIVINDICACIONES

1. Método para la operación y la expansión de una red de luces, que incluye los pasos de:

- 5 - proporcionar una red de luces que comprende una pluralidad de luces de calle y una pluralidad de módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28'), teniendo cada luz de calle un módulo de control adjudicado a ella y adaptado para controlar el funcionamiento de la misma, comprendiendo cada módulos de control:
 - o un módulo de comunicación de larga distancia,
 - o un módulo de comunicación de corta distancia,
 - o un módulo de geo-coordenadas
 - o un controlador, y
 - 10 o una salida de control adaptada para controlar un activador de la luz de calle adjudicado a dicho módulo de control;

- proporcionar al menos un servidor (4) alcanzable a través del módulo de comunicación de larga distancia de cada módulo de control;

15 caracterizado porque el al menos un servidor (4) divide los módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28') en múltiples grupos (A, B) de módulos de control basándose en al menos uno de información ambiental, de luz y de módulo de control proporcionada por los módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28');

20 porque al menos un servidor (4) selecciona uno de los módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28') de cada grupo (A, B) como un controlador de grupo (2, 23', 28'), con el cual todos los otros módulos de control (1, 23, 28) del respectivo grupo (A, B) pueden comunicar a través de sus módulos de comunicación de corta distancia, en el que cada módulo de control de la red es adjudicado a un grupo en funcionamiento normal;

y porque el método incluye además los pasos de:

- formar una red de corta distancia con los módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28') dentro de cada grupo por medio de sus correspondientes módulos de comunicación de corta distancia;

- 25 - transmitir, desde cada módulo de control (1, 23, 28), distinto del controlador de grupo (2), por medio de su respectivo módulo de comunicación de corta distancia, al menos una de su información ambiental, de luz y de módulo de control al controlador de grupo (2, 23', 28') del respectivo grupo;

- 30 - transmitir, durante el funcionamiento normal, desde cada controlador de grupo (2, 23', 28') de un respectivo grupo, al menos una de su propia información ambiental, de luz y de módulo de control, y la correspondiente información recibida desde los otros módulos de control (1, 23, 28) del respectivo grupo al por lo menos un servidor (4);

comprendiendo el método los siguientes pasos adicionales:

- en primera puesta en servicio y puesta en marcha de un nuevo módulo de control, registrar dicho nuevo módulo de control sus coordenadas geográficas y una marca de tiempo del mismo por medio de su módulo de geo-coordenadas;

- 35 - entrando dicho nuevo módulo de control en comunicación con un proveedor (14) de red, por medio de su módulo de comunicación de larga distancia; y

- transmitir dicho nuevo módulo de control al por lo menos un servidor (4) dichas coordenadas geográficas y marca de tiempo junto con al menos una de su información de luz y de módulo de control.

40 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho nuevo módulo de control es primero puesto en servicio y puesto en marcha cuando se aplica primero voltaje.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó la 2, en el que el paso de entrar en comunicación dicho nuevo módulo de control con un proveedor de red (14) es realizado bajo condiciones de itinerancia.

45 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el proveedor de red (14) es un proveedor de red celular.

5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada módulo de control incluye un módulo de comunicación de campo cercano.

- 5
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además el paso de transmitir datos específicos de acceso al proveedor de red para una red de larga distancia disponible localmente para dicho nuevo módulo de control después de la transmisión, desde dicho nuevo módulo de control al por lo menos un servidor (4), de las coordenadas geográficas y marca de tiempo junto con al menos una de su información específica de módulo de control y de luz.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los datos de acceso al proveedor de red se hacen disponibles a través de un firmware para una SIM electrónica de dicho nuevo módulo de control.
- 10
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además el paso de transmitir información, concerniente a dicho nuevo módulo de control, al proveedor de red (14) a través de una interfaz a dicho proveedor de red.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además el paso de proporcionar los módulos de control de un grupo actualizaciones de software mediante un software transferido desde el al menos un servidor (4) al controlador de grupo del citado grupo.
- 15
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho nuevo modulo de control recibe un firmware de controlador desde el al menos un servidor (4).
11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho nuevo módulo de control recibe de dicho al menos un servidor (4) un parámetro fijado para hacer funcionar su luz.
- 20
12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada módulo de control está adaptado para hacer funcionar su luz a diferentes niveles de brillantez en un intervalo de tiempo predeterminado o determinable después de haber sido aplicado el voltaje.
13. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además los pasos de:
- adjudicar dicho nuevo módulo de control a un grupo (A, B); e
 - informar el controlador de grupo (2, 23', 28') de dicho grupo acerca del citado nuevo módulo de control.
- 25
14. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos algunos de los módulos de control:
- reciben información acerca de módulos de control adyacentes (1,2, 23, 23', 28, 28') a través de su respectivo módulo de comunicación de corta distancia, concerniendo dicha información al número de nuevos módulos de control, a la proximidad de los nuevos módulos de control, a la distancia de los nuevos módulos de control desde el respectivo controlador de grupo y/o a la frecuencia de eventos disruptivos;
 - registran la calidad de la conexión para los módulos de control adyacentes; y
 - transmiten información acerca de dicha calidad registrada de la conexión al por lo menos un servidor (4) a través de su respectivo módulo de comunicación de corta distancia y el controlador de grupo de su respectivo grupo o directamente a través de su respectivo módulo de comunicación de larga distancia;
- 30
- en el que el al menos un servidor (4), basándose en la información recibida, realiza al menos uno de los siguientes pasos:
- efectuar la división en grupos y la selección de los controladores de grupo;
 - verificar la división en grupos y la selección de los controladores de grupo; y
 - cambiar la división en grupos y la selección de los controladores de grupo.
- 35
15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el registro de la calidad de la conexión a los módulos de control adyacentes está limitado en el tiempo.
- 40
16. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una de la división en grupos (A, B) y la selección de controladores de grupo (2, 23', 28') en al menos un servidor (4) se realiza automáticamente.
- 45
17. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que al menos una de la división en grupos (A, B) y la selección de controlador de grupo (2, 23', 28') es variable a través de la entrada de usuario.

18. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el número de módulos de control en cada grupo (A, B) es igual o inferior a un número concreto.
19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el número concreto es 200.
- 5 20. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 ó 17 a 19, en el que la selección de un módulo de control como un controlador de grupo (2, 23', 28') es automática y basada en estrategias de control borrosidad.
- 10 21. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un servidor (4) suspende o desactiva el módulo de comunicación de larga distancia de un módulo de control, en el que la suspensión o desactivación es automática y está basada en estrategias de control de borrosidad.
- 15 22. El método de acuerdo con las reivindicaciones 20 ó 21, en el que las estrategias de control borrosidad tienen en cuenta reglas para al menos uno de:
- a) la relación de módulos de control de activos a inactivos,
 - b) la disponibilidad de módulos de control adyacentes en la red de corta distancia,
 - 20 c) el número de funcionamiento defectuosos de la red,
 - d) los cambios de red,
 - e) los cambios de calidad de conexión en la red de corta distancia,
 - f) el coste estimado de conexión al proveedor de red,
 - g) la latencia, y
 - 25 h) el fallo y la sustitución de controladores de grupo activos.
23. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además los pasos de:
- definir al menos un controlador de grupo de sustitución mediante el al menos un servidor (4) de acuerdo con estrategias de control; y
 - 30 - conmutar al menos un controlador de grupo de sustitución desde un estado suspendido a un estado activo si falla el controlador de grupo actual (2, 23', 28').
24. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho nuevo módulo de control, tras ser primeramente activado, explora la red de corta distancia para otros módulos de control.
- 30 25. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho nuevo módulo de control, automáticamente y/o después de haber sido activado, lee un medio de información situado en una parte de la luz de calle adjudicada a dicho nuevo módulo de control, siendo el medio de información para registrar información de luz del citado nuevo módulo de control.
- 35 26. El método de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 25, en el que el medio de información es leído por medio del módulo de comunicación de campo cercano del citado nuevo módulo de control.
27. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además los pasos de:
- vincular la información de luz de la luz, adjudicada a dicho nuevo módulo de control, a una lista de inventario; y
 - 40 - visualizar, al menos parcialmente, el contenido de la lista de inventario.
28. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los módulos de control transmiten al por lo menos un servidor (4) datos concernientes al menos a uno de: su identificación única, UID, en la red de corta distancia; su dirección de IP en la red de larga distancia; su UID en la red de corta distancia; información de luz; y datos relativos hasta a 50 módulos de control adyacentes en la red de corta distancia, incluyendo al menos uno de sus UIDs y la calidad de conexión de los módulos de control adyacentes.
- 45 29. Red de luces que comprende una pluralidad de luces de calle, teniendo cada luz de calle un módulo de

control adjudicado a ella, adaptado para controlar el funcionamiento de la misma, comprendiendo cada módulo de control:

- un módulo de comunicación de larga distancia,
- un módulo de comunicación de corta distancia,
- 5 - un módulo de geo-coordenadas,
- un controlador, y
- una salida de control adaptada para controlar el activador de la luz de calle adjudicada al citado módulo de control,

10 comprendiendo además la red de luces al menos un servidor (4) que se puede alcanzar a través del módulo de comunicación de larga distancia de cada módulo de control,

caracterizada porque los módulos de control (1,2, 23, 23', 28, 28') están divididos en múltiples grupos (A, B) de módulos de control en base al menos a una información de entorno, de luz y de módulos de control, proporcionada por los módulos de control,

15 en la que uno de los módulos de control de cada grupo (A, B) es seleccionado como un controlador de grupo (2, 23', 28') con el cual pueden comunicar todos los otros módulos de control (1, 23, 28) del respectivo grupo (A, B) a través de sus módulos de comunicación de corta distancia,

- en la que los módulos de control (1, 2, 23, 23', 28, 28') dentro de cada grupo forman una red de corta distancia a través de sus correspondientes módulos de comunicación de corta distancia;
- 20 - en la que cada módulo de control (1, 23, 28) distinto del controlador de grupo está adaptado para transmitir, a través de su respectivo módulo de comunicación de corta distancia, al menos una de su información de entorno, de luz y de módulo de control al controlador de grupo (2, 23', 28') del respectivo grupo;
- en la que el controlador de grupo (2, 23', 28') está adaptado para transmitir, durante el funcionamiento normal de la red, al menos una de su información de entorno, de luz y de módulo de control y la correspondiente información recibida desde los otros módulos de control (1, 23, 28) del respectivo grupo al por lo menos un servidor (4), y

25 en la que la red comprende al menos un nuevo módulo de control y en la que el al menos un nuevo módulo de control está destinado a:

- 30 - registrar sus coordenadas geográficas y una marca de tiempo de las mismas por medio de su módulo de geo-coordenadas cuando el citado nuevo módulo de control es primero puesto en servicio y puesto en marcha,
- ser puesto en comunicación con un proveedor de red, a través de su módulo de comunicación de larga distancia, y
- 35 - transmitir al por lo menos un servidor (4) dichas coordenadas geográficas y marca de tiempo junto con el menos una de su información de luz e información de módulo de control.

Fig. 1

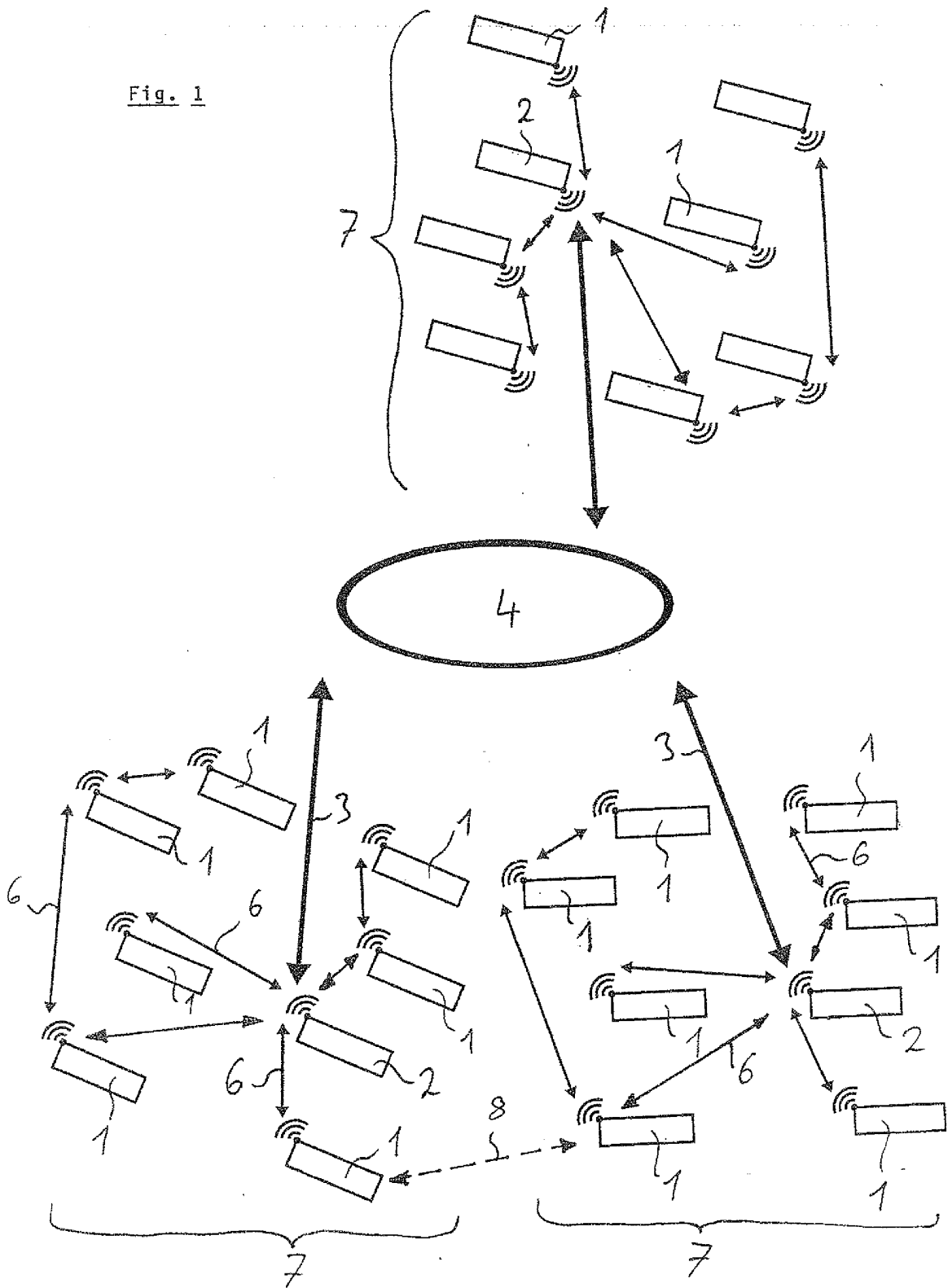
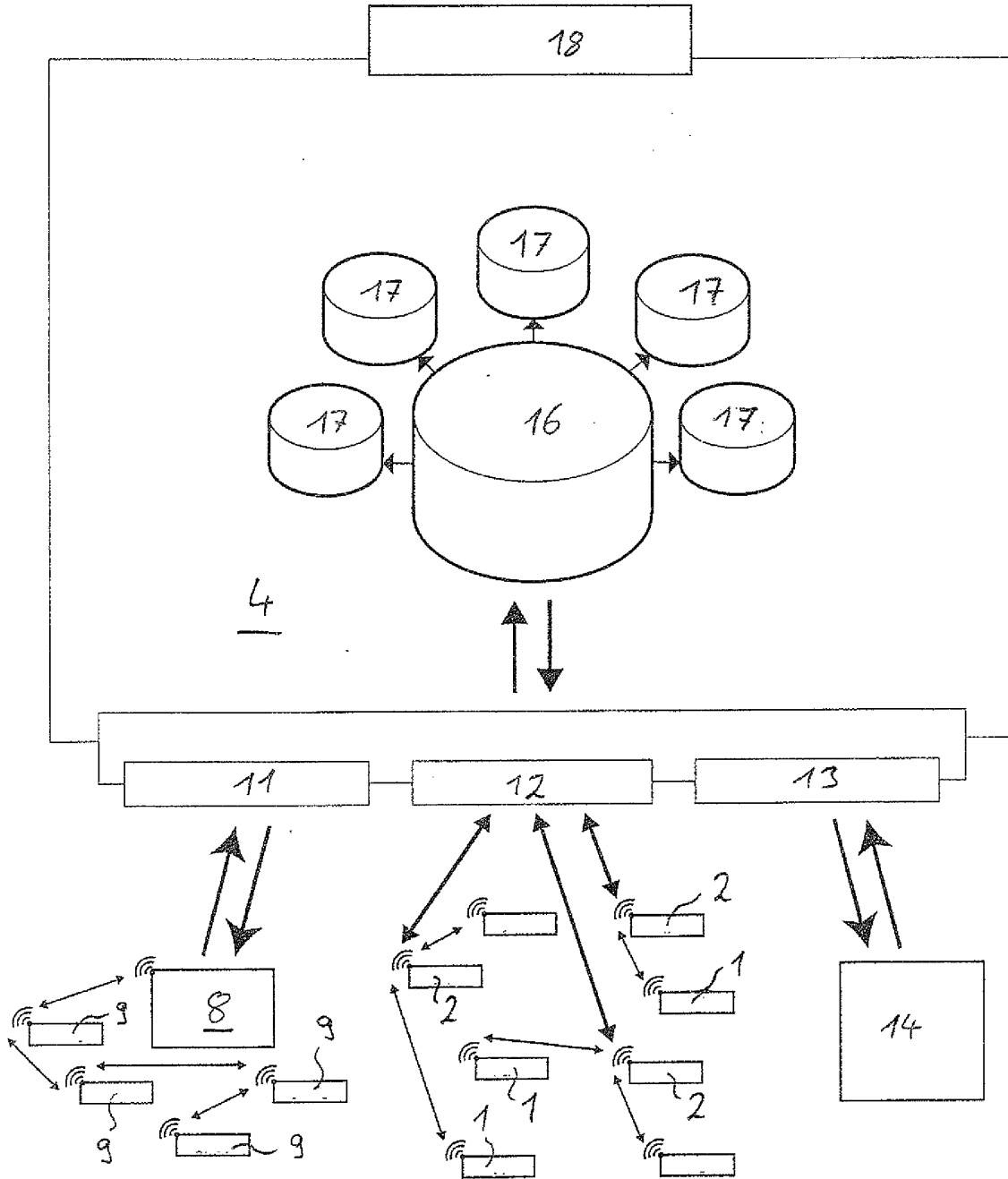


Fig. 2



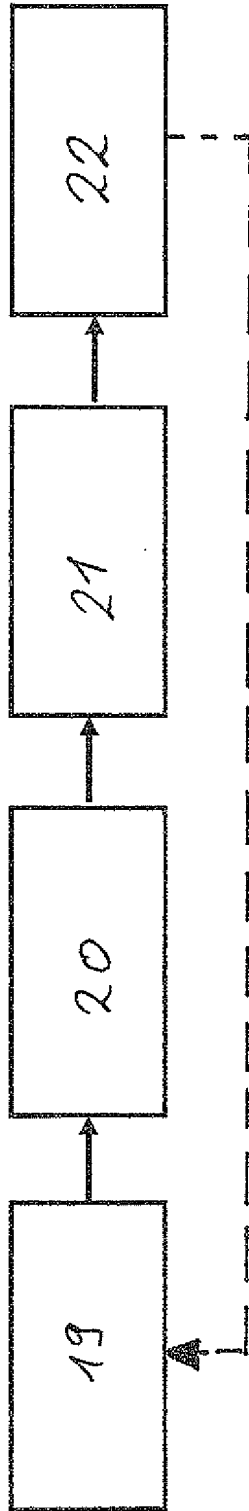


Fig. 3

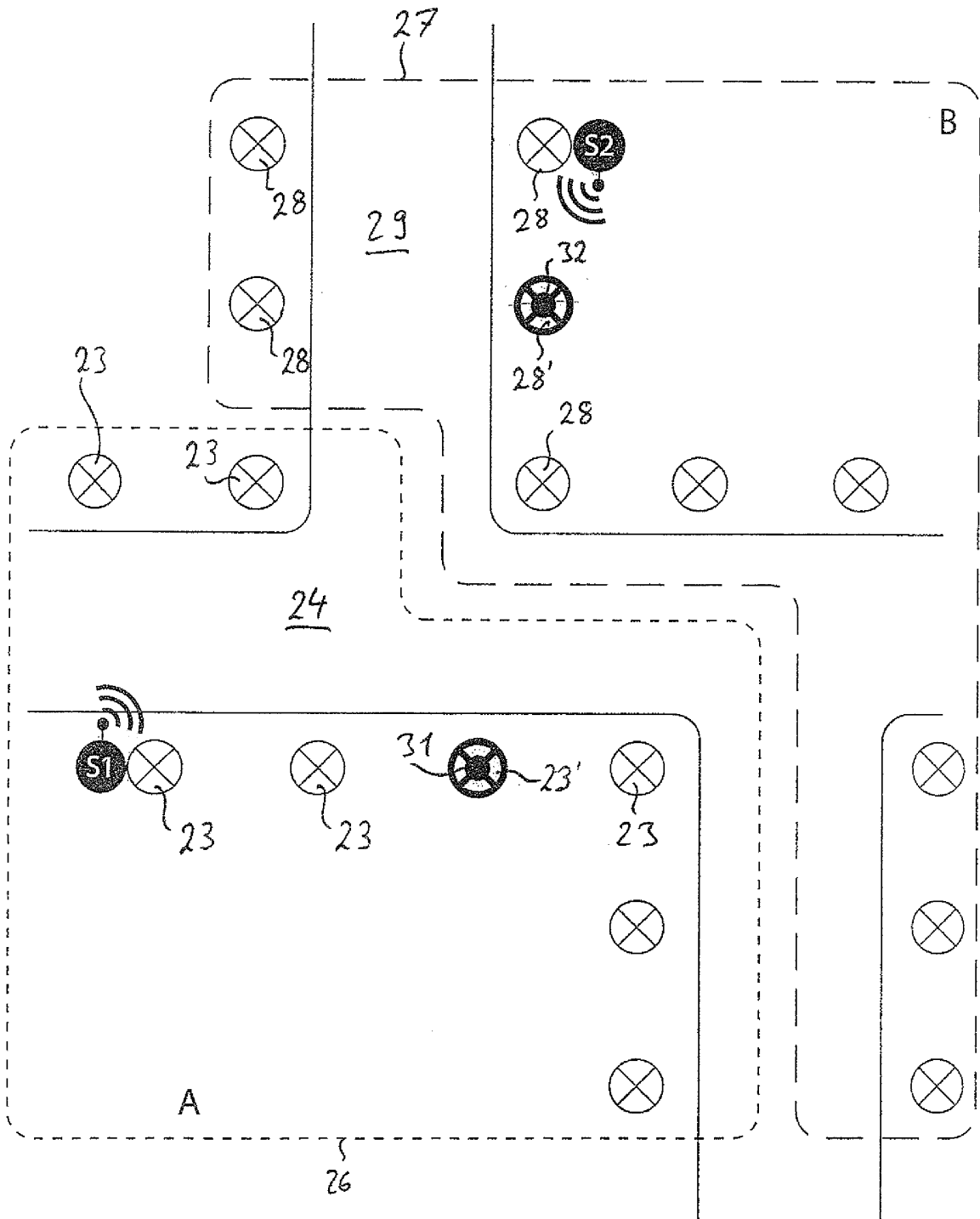


Fig. 4

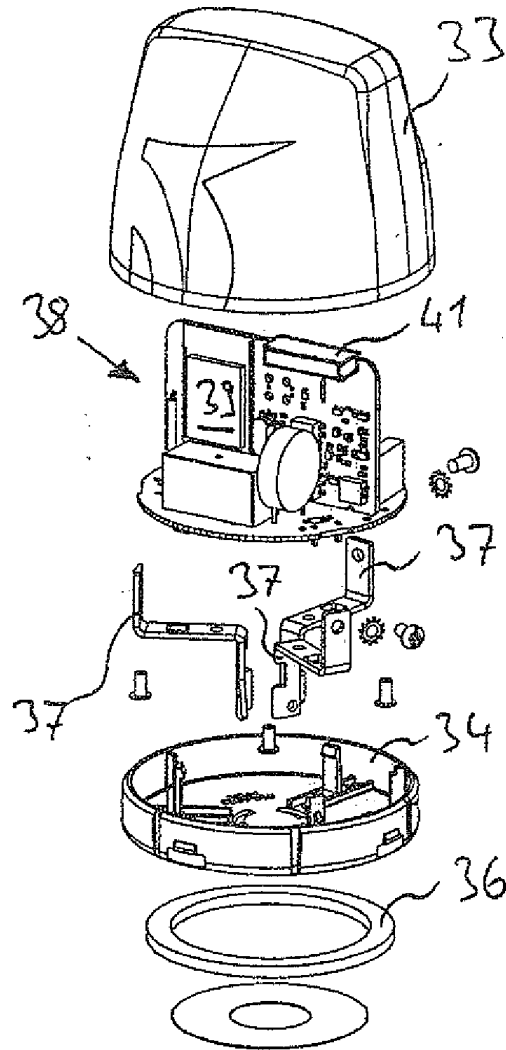


Fig. 5