

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 985**

51 Int. Cl.:

H05B 47/19 (2010.01)

H05B 47/105 (2010.01)

H04L 12/64 (2006.01)

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 80/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2014** **E 19150716 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024** **EP 3493656**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2025

73 Titular/es:

SCHREDER (100.00%)
Rue de Lusambo 67
1190 Bruxelles, BE

72 Inventor/es:

SCHRÖDER, HELMUT;
BRAND, DANIEL y
WELLENS, DIDIER

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 008 985 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 de una red de luces

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

10 Las redes de luces están equipadas con sistemas de control cada vez más inteligentes. Por ejemplo, las redes de luces pueden funcionar mediante sistemas de telegestión, donde un dispositivo conocido como controlador de segmentos, que está conectado a una consola de gestión de un PC, controla varias luces a través de su módulo de control. El controlador de segmentos, que es demasiado grande para integrarlo en una luz, debe configurarse de tal modo que las luces que se van a controlar puedan comunicarse con el controlador a través de un módulo de comunicación de corta distancia. Una falla del controlador de segmentos conduce a una falla de control de la red de luces.

15 También existe el método de equipar todos los módulos de control de iluminación de la red para que sean controlados con un módulo de comunicación de larga distancia, por ejemplo, un módulo basado en GSM, que los módulos de control utilizan para comunicarse con un servidor central. Debido a la gran cantidad de módulos de control integrados activamente en un proveedor o red de comunicación de larga distancia, surgen gastos de comunicación relevantes cuando se utiliza esta red.

20 Además, la puesta en marcha y puesta en marcha de nuevas luces dentro de estos sistemas conocidos es costosa, ya que, en particular, la asignación del controlador a una luz mediante GPS debe realizarse manualmente. Por último, la latencia en la red es comparativamente alta debido a la gran cantidad de luces controlables por un controlador de segmentos.

25 El documento WO 2015/000803 A1 forma parte del estado de la técnica según el artículo 54 (3). El documento US-2013/057158 A1 describe un método para controlar una farola. Este método conocido comprende la adquisición de datos de GPS de un GPS acoplado a un proceso de alumbrado público; determinar en el procesador una ubicación geográfica del alumbrado público a partir de los datos GPS recibidos; determinar en el procesador una hora local real a partir de los datos del GPS; determinar en el procesador una hora de salida y puesta del sol asociada con la ubicación geográfica; y controlar el estado de encendido y apagado de uno o más módulos de iluminación LED de la farola en función de las horas determinadas de salida y puesta del sol.

35 El documento US-2013/088153 describe un sistema para controlar lámparas de iluminación externas y que comprende un centro de gestión y diagnóstico con módulos de comunicación y lámparas de iluminación externas. Las lámparas contienen módulos de control y módulos de comunicación. Los datos pueden conservarse en lámparas individuales, en una unidad de control principal MCU MASTER de la lámpara y transmitirse a otras lámparas después de cerrar el ciclo de comunicación con al menos un centro de gestión y diagnóstico.

40 El documento CA2879419A1 describe métodos y un sistema para inscribir nodos en una red ad hoc asociada con una estructura de varias salas. Los nodos dentro de la red ad hoc comprenden un módulo de comunicación configurado para comunicarse con la red ad hoc utilizando al menos una de las comunicaciones de habitación limitada y comunicaciones de habitación transparente.

45 El documento US-2014197745A1 describe sistemas y técnicas para gestionar el alumbrado público. El método incluye recibir, en un dispositivo informático, información representativa de la ubicación y el estado de una farola incluida en una red de farolas. El método también incluye presentar una representación de la farola en una interfaz gráfica de usuario según la información de ubicación y estado recibida, y recibir información que representa una selección de la farola para su inclusión en un grupo de farolas de la red. El método incluye además iniciar la entrega de una o más señales de control al grupo de alumbrado público.

50 El documento US-2009066540A1 describe un sistema y varios aparatos y métodos realizados en el mismo configurados para calcular rutas que tocan y monitorizan y controlan el alumbrado público e incluyen una multiplicidad de controladores de alumbrado público y un coordinador local. Cada controlador de alumbrado público incluye un conmutador operativo para controlar el funcionamiento de una carga, un sensor operativo para supervisar el funcionamiento de la carga, un procesador y un transceptor de radio operativo para recibir datos de control y transmitir datos asociados con el controlador de alumbrado público. El coordinador local incluye un transceptor de radio coordinador y un procesador coordinador operativo para mantener una lista de la multiplicidad de 5 de los controladores de alumbrado público y, en cooperación con el transceptor de radio coordinador, intercambiar mensajes con cualquiera de la multiplicidad de controladores de alumbrado público.

60 La invención descrita en la presente memoria tiene como objetivo crear un método para hacer funcionar una red de luces, que sea más fácil de poner en marcha, garantice una estabilidad mejorada del sistema y, además, sea más económico de operar.

La tarea se resuelve mediante un método descrito en la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas de la invención se describen en las reivindicaciones secundarias que se refieren a la reivindicación mencionada anteriormente, así como en la siguiente descripción.

5 El método según esta invención facilita el funcionamiento de una red de luces más estable y menos costosa con un proceso de instalación simplificado. El método según esta invención utiliza múltiples módulos de control, cada uno de los cuales está asignado o va a asignarse a una luz y cada uno de los cuales está equipado con un módulo de comunicación de larga distancia (por ejemplo, GSM, GPRS, Iridium u otra red celular o una conexión Ethernet), un
10 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 coordenadas geográficas para determinar la posición del módulo de control basado en GPS, GLONASS, Galileo u otros, en particular sistemas de posicionamiento basados en satélites, un controlador, preferiblemente al menos un sensor y, además, una salida de control (por ejemplo, en DALI o 0 respectivamente, de 1 a 10 voltios). La salida de control puede transmitir señales de control a un controlador de un iluminante de la luz, preferiblemente una farola.

15 Además, la red está equipada con al menos un servidor al que se puede acceder a través del módulo de comunicación de larga distancia. En este servidor se puede ejecutar un software adecuado para la telegestión. Para operar la red, los módulos de control se dividen en uno o más grupos de módulos de control, y esta división se basa en la información proporcionada por los módulos de control sobre el entorno, las luces y/o los módulos de control. El módulo de comunicación de larga distancia puede basarse en diferentes técnicas. Por ejemplo, podría ser una red celular, una red IP o una red punto a punto de largo alcance.

20 Como información ambiental, además de las coordenadas geográficas, se puede tener en cuenta la información relativa a los módulos de control adyacentes en la red de corta distancia (por ejemplo, la calidad de conexión y otras características de RF o tablas de vecindad) y/o la información específica del entorno (por ejemplo, la intensidad de la luz en los alrededores). La información relativa a las luces puede ser información sobre los iluminantes utilizados, sus controladores y/u otros detalles de la luz asignada, por ejemplo, la intensidad de la luz actual o la atenuación. La información de módulo de control es, en particular, información utilizada para una identificación clara del módulo de control, tal como su dirección IP u otro UID (identificador único). Según esta invención, el servidor selecciona un
25 módulo de control por grupo, o en el caso de un único grupo del grupo, como controlador de grupo. Los demás módulos de control del grupo correspondiente utilizan sus módulos de comunicación de corta distancia para comunicarse con este controlador. Esto significa que la comunicación dentro de un grupo utiliza los módulos de comunicación de corta distancia correspondientes. 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 en malla. Durante el funcionamiento (normal) de la red, el controlador de grupo solo puede transmitir su propia información ambiental, 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 métodos descritos anteriormente y a continuación, la transmisión de información siempre se ejecuta mediante la transmisión de los datos correspondientes sobre la base de protocolos de comunicación específicos.

30 Durante el funcionamiento normal de la red, el controlador de grupo solo puede transmitir su propia información ambiental, 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 ello, funcionamiento normal se entiende como el funcionamiento habitual de la red, donde cada módulo de control de la red está asignado a un grupo y donde todos los módulos de control llevan a cabo su tarea real: controlar la luz.

35 Una configuración de red como esta conduce a un funcionamiento más estable que los sistemas de red anteriores. Debido a la configuración redundante de los respectivos módulos de control dentro de un grupo, el servidor puede determinar fácilmente un nuevo controlador de grupo en caso de falla del controlador de grupo. Una vez que se ha anunciado el nuevo controlador de grupo dentro de un grupo, es decir, a nivel de la red de comunicación de corta distancia (PAN = red de área personal), los demás módulos de control no definidos como controladores de grupo establecen sus conexiones a través del controlador de grupo. Esto significa que el servidor puede seguir controlando y supervisando el sistema. Al mismo tiempo, el único módulo de control activo (controlador de grupo) por grupo reduce considerablemente los gastos que en una red donde todos los módulos de control se comunican por separado con el servidor a través de sus respectivos módulos de larga distancia.

La configuración de la red grupal interna como red en malla hace que el sistema y la comunicación a nivel PAN sean más seguros contra fallos.

40 Si se usa “con” anterior o posteriormente para explicar las etapas del proceso, esto no significa necesariamente que las etapas del proceso conectadas sean simultáneas. Por el contrario, estas etapas del proceso pueden (pero no tienen por qué) ser simultáneas.

45 Además, la expansión de la red se facilita si la red registra automáticamente la información geográfica, particularmente durante la puesta en servicio o puesta en marcha inicial, preferiblemente cuando se aplica voltaje por primera vez, ya que luego lleva a cabo este proceso automáticamente después de encender un nuevo módulo de control. Esta

información geográfica consiste en datos de ubicación, es decir, coordenadas y una marca de tiempo precisa. La información geográfica se registra mediante el módulo de coordenadas geográficas. Al mismo tiempo o posteriormente, el módulo de comunicación de larga distancia inicia sesión con un proveedor de red. Preferiblemente, debería ser un proveedor de líneas de comunicación, por ejemplo, un proveedor de red celular. Una red de comunicación de larga distancia normalmente sería al menos una red celular. Este inicio de sesión puede tener lugar en condiciones de itinerancia, lo que significa que, independientemente de dónde se vayan a configurar los módulos de control respectivos en un momento posterior, la fábrica siempre debe proporcionar solo la misma información de inicio de sesión. Por lo tanto, el controlador y/o el módulo de comunicación de larga distancia tienen datos de inicio de sesión consistentes en el lado del módulo de control.

Tras iniciar sesión con el proveedor de red, la información geográfica puede transmitirse al servidor junto con la información sobre el módulo de control y/o las luces proporcionadas por el nuevo módulo de control. El almacenamiento automático de los datos en una base de datos correspondiente por el servidor facilita la configuración sencilla del alumbrado público. Para reducir los costos de comunicación, los datos de acceso del proveedor específicos de una red de larga distancia existente se pueden transmitir después de que se haya transmitido la información del nuevo módulo de control.

Los procesos descritos anteriormente y a continuación también se aplican a la integración de varios módulos de control nuevos.

En particular, los datos de acceso del proveedor se pueden proporcionar al nuevo módulo de control mediante firmware, si está equipado con una SIM electrónica. En este caso, el nuevo firmware se transfiere al controlador o al módulo de comunicación de larga distancia, de modo que la puesta en marcha y puesta en marcha del nuevo módulo de control es posible a bajo coste y en condiciones locales. En consecuencia, la provisión de firmware por el servidor puede lograr una comunicación e instalación flexibles de los nuevos módulos de control sin que la fábrica tenga que equiparlos de manera diferente.

Para simplificar la gestión de una multitud de redes, en particular del alumbrado público, es beneficioso realizar la asignación a un grupo y continuar el intercambio de datos con el nuevo módulo de control a través de un servidor de proyecto dedicado tras la puesta en marcha inicial del nuevo módulo de control y su primer inicio de sesión en un servidor de inicio de sesión.

En este caso, un servidor no es necesariamente un sistema de procesamiento de datos independiente con hardware independiente. También puede ser simplemente una separación específica del proyecto dentro de un programa de telegestión. También puede ser un servidor virtual en el mismo hardware o en una nube.

Para facilitar un funcionamiento sin problemas, el servidor de inicio de sesión podría proporcionar preferiblemente al servidor del proyecto información sobre los dispositivos puestos en servicio después del inicio de sesión inicial.

Para reducir los costes, se debe utilizar preferiblemente una interfaz desde el servidor al proveedor de la red de larga distancia o al proveedor de la red para transferir información sobre los módulos de control activos dentro de su comunicación de larga distancia, que van a suspenderse y/o quedar inactivos. Esto significa que el proveedor garantiza que solo esté activo un número reducido de módulos de control (un módulo de control por grupo). Los demás módulos de control solo pueden comunicarse con el servidor a través de la ruta de comunicación dentro de la red de malla y, a continuación, a través del controlador de grupo. La suspensión, especialmente de una tarjeta SIM electrónica, significa que se puede activar durante un breve período de tiempo en caso de duda, por ejemplo, si falla el controlador de grupo. Preferiblemente, la red compensa la falla de una ruta de comunicación y establece una nueva automáticamente y, por lo tanto, con un retraso mínimo. La nueva comunicación puede iniciarse mediante una solicitud correspondiente del servidor o mediante una consulta controlada por tiempo y un intento de acceso a la red del proveedor mediante el módulo de control.

A continuación, el servidor puede transmitir información a los demás módulos de control, haciendo que estos módulos de control se comuniquen con el nuevo controlador de grupo durante el funcionamiento normal.

Para configurar una red en malla, puede ser ventajoso que el controlador de grupo respectivo reciba datos sobre los miembros de su grupo, especialmente los nuevos módulos de control, desde el servidor y que el controlador de grupo se determine a sí mismo como controlador de grupo en relación con los otros miembros del grupo. Como alternativa o adicionalmente, los otros miembros del grupo pueden recibir datos sobre la ruta de comunicación o el controlador de grupo deseado para garantizar que la comunicación con el servidor permanezca sin problemas.

En consecuencia, la información proporcionada por el servidor puede ser información para los módulos de control, que les informa sobre los módulos de control adyacentes del mismo grupo. El servidor puede, por ejemplo, extraer estos datos observando las coordenadas geográficas de los respectivos módulos de control.

Tras una inicialización o expansión exitosa de la red en malla, el controlador de grupo puede transmitir este mensaje al servidor. El servidor puede entonces continuar guiando al grupo expandido en condiciones normales de funcionamiento.

5 Para indicar al personal operativo una puesta en marcha o puesta en marcha satisfactorias, por ejemplo, la integración satisfactoria de un módulo de control en la red grupal (PAN) o el establecimiento exitoso de un contacto con un servidor, cuando se instala una nueva luz o un nuevo módulo de control y/o después de trabajos de mantenimiento en la luz respectiva, el módulo de control puede hacer funcionar la luz a diferentes niveles de brillo durante intervalos de tiempo predeterminados o determinables una vez que se ha alcanzado el estado deseado.

10 Preferiblemente, el nuevo módulo de control recibe un conjunto de parámetros para hacer funcionar la luz desde el servidor después de la instalación inicial y/o la reinstalación. Este conjunto puede consistir, por ejemplo, en curvas de atenuación.

Además, el funcionamiento de una red de luces se mejora si los módulos de control de un grupo reciben actualizaciones de software mediante un software transmitido desde el servidor al controlador del grupo y transmitido posterior o simultáneamente. Esto puede, por ejemplo, posibilitar nuevas funciones de iluminación o liberarlas para su uso.

15 Como alternativa, un módulo de control puede recibir un nuevo software de controlador, en particular un firmware, directamente desde el servidor, sin pasar por el controlador de grupo. Sin embargo, para ello, el módulo de control correspondiente debe reactivarse primero con el proveedor.

20 Para facilitar la puesta en marcha de la red lo más rápido posible sin demoras, los posibles nuevos módulos de control pueden escanear la red de corta distancia en busca de otros módulos de control automáticamente una vez iniciados por primera vez, creando así una tabla interna de módulos adyacentes que contiene los módulos adyacentes más cercanos de la red de corta distancia. Esta lista se puede transmitir más adelante al servidor. En particular, esta información del módulo adyacente se puede transmitir al servidor junto con otra información específica de la luz o específica del módulo de control una vez que se haya configurado la red en malla y se haya asignado un controlador de grupo.

25 Para un funcionamiento a prueba de fallos y una expansión sin 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 solicitud del servidor, reciba información sobre los módulos de control adyacentes a través del módulo de comunicación de corta distancia, dependiendo del número de nuevos módulos de control, la proximidad de los nuevos módulos de control, la distancia de los nuevos módulos de control del controlador de grupo y/o la frecuencia de los eventos disruptivos. Estos módulos de control registrarán la calidad de la conexión con los módulos de control adyacentes y transmitirán 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, lo que hará que el servidor haga la división del grupo y determine el controlador del grupo, compruebe esta división o determinación y/o la cambie, si es necesario.

30 Para ello, los módulos de control pueden cambiar a otro modo de comunicación interno de PAN y ponerse en contacto con los módulos de control adyacentes a través del módulo de comunicación de corta distancia respectivo y registrar estos, así como la calidad de su conexión con ellos.

40 El registro de la información del módulo adyacente puede tener un límite de tiempo. Una vez transcurrido un tiempo específico y/o tras la identificación de un número específico de módulos próximos, esta información puede transmitirse al controlador de grupo a través del módulo de comunicación de corta distancia respectivo o, si la conexión está activa, al servidor a través del módulo de comunicación de larga distancia, posiblemente junto con otra información geográfica y/o específica del módulo de luz y/o control. El servidor puede usar esta información para comprobar la división de grupos y la asignación de controladores de grupo y/o revisarla, si es necesario.

50 Una ventaja particular para la instalación en red se logra mediante un proceso donde, preferiblemente para transmitir información específica de la luz, el módulo de control lee automáticamente y/o después de activarse un medio de información para registrar la información específica de la luz ubicado en una parte de la luz. Este medio de información puede ser un chip, una tarjeta de memoria, una etiqueta RFID o soportes de información similares que pueden leerse sin tocarse. Preferiblemente, el medio de información será leído por un sensor de campo cercano del módulo de control sin tocarlo. Por ejemplo, este puede ser un lector de RFID, que se comunica con un transpondedor o etiqueta de RFID. La información de lectura puede usarse por el módulo de control para seleccionar parámetros operativos específicos o simplemente puede transferirse al servidor, por ejemplo, para que los parámetros operativos puedan transferirse desde allí.

60 El mantenimiento de una red de luces también se mejora si la información específica de la iluminación del nuevo módulo de control está vinculada a una lista de inventario en el servidor, preferiblemente con el contenido de esta lista, mostrándose al menos parcialmente si falla un componente de la luz. Los componentes individuales de la lámpara pueden estar equipados con un enlace a una tienda web o con un método de pedido diferente, de modo que las piezas que pueden no funcionar se puedan pedir sin demora.

65 En lugar de observar la información sobre su entorno de red de corta distancia sobre la base de un mal funcionamiento o una solicitud basada en el número de nuevos módulos de control de un grupo, los módulos pueden registrar preferiblemente esta información en un momento predeterminado y/o debido a una inicialización por el servidor. Para ello, puede resultar útil limitar la comunicación dentro de la red en malla a través del controlador de grupo con el

servidor durante un breve período de tiempo y permitir solo la observación y la comunicación con los módulos adyacentes más cercanos de la red en malla según el módulo de corta distancia y el protocolo respectivo. Esto sirve para crear tablas o listas de módulos de vecindad, registrando al mismo tiempo información sobre la intensidad de la señal y/o la calidad de la conexión a los respectivos módulos adyacentes. Esta información se puede almacenar en caché o almacenar y, a continuación, transmitir a través del controlador de grupo o, si todos los módulos de comunicación de larga distancia de los módulos de control están activos, transmitirse directamente al servidor.

Para una inspección específica o para comprobar el estado de varios módulos de control, preferiblemente el servidor los preselecciona antes de una consulta predefinida, un proceso donde, por ejemplo, la concentración del módulo de control puede determinarse y comprobarse sobre la base de un valor límite predefinido o definible. Posteriormente, si se supera el valor límite, se puede inicializar una nueva determinación de la información específica del entorno, la luz y/o el módulo de control.

Para permitir que el servidor seleccione un controlador de grupo adecuado e integre nuevos módulos de control de manera óptima, puede ser beneficioso que los módulos de control respectivos registren y guarden datos sobre su UID en la red de corta distancia, su dirección IP en la red de larga distancia, su UID en la red de campo cercano, información específica de la luz, datos de varios 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, que incluyen sus UID y/o la calidad de conexión de los módulos de control adyacentes durante un proceso de escaneo y, a continuación, hacer que esta información (datos) se transmita a través del controlador de grupo al servidor en un momento dado. Si el módulo de control está activo, es decir, equipado con un acceso activo a la red de larga distancia, el servidor puede recibir esta información directamente desde el módulo de control.

La puesta en servicio de la red y la división en grupos y/o la asignación del controlador de grupo en el servidor deberían realizarse preferiblemente de forma automática. Como alternativa o además, la división en grupos y/o la asignación del controlador de grupo pueden variarse según la entrada del usuario. Por ejemplo, esto es beneficioso si un programa que se ejecuta en el servidor provoca una selección ambigua de un controlador de grupo.

Para mantener la latencia en la red por debajo del nivel deseado, se debe asignar preferiblemente un número máximo definible de módulos de control a cada grupo que se establezca en el servidor, siendo 200 módulos de control potencialmente el límite superior. Las pruebas y simulaciones con hasta 2000 luces han demostrado que la latencia en los grupos de red más grandes es demasiado grande para garantizar un funcionamiento adecuado y una inspección periódica del estado de la red.

Preferiblemente, el número de módulos de control debe ser inferior a 200 por grupo, particularmente inferior a 50 módulos de control.

Además, la estabilidad del sistema mejora suficientemente si la selección de un controlador como controlador de grupo basándose particularmente en estrategias de control difuso es automática. En consecuencia, la suspensión o desactivación de un módulo de control basada en estrategias de control difusas también puede ser automática.

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

- la relación de módulos de control activos e inactivos,
- la disponibilidad de módulos de control adyacentes en la red de corta distancia,
- el número de fallos de funcionamiento de la red,
- los cambios en la red (nuevos módulos de control en relación con los módulos de control suprimidos),
- los cambios en la calidad de conexión en la red de corta distancia,
- el coste estimado de la conexión al proveedor de la red de larga distancia,
- la comunicación de los datos de sensor entre grupos adyacentes,
- la latencia dentro de un grupo (incluido el retraso dependiente de la distancia),
- opciones alternativas (reemplazo de controladores de grupo fallidos) y/o
- un componente de estabilización para tener en cuenta una amortiguación controlada en el tiempo

Preferiblemente, las reglas se mapean y enlazan mediante un sistema AI. Una combinación sencilla de estas reglas puede basarse en operaciones lógicas, por ejemplo, combinaciones AND/OR/NOR.

Además, la seguridad contra fallos aumenta si el servidor define al menos un controlador de grupo de reemplazo según las estrategias de control, que pasa de un estado suspendido a uno activo si el controlador de grupo real falla.

5 Para que la detección de la información del entorno por la red de corta distancia y la comunicación en la red de corta distancia con fines de funcionamiento normal (comunicación con el servidor) estén más libres de problemas, puede ser beneficioso que la comunicación correspondiente en la red de corta distancia tenga lugar en diferentes bandas de frecuencia de dicha red. Preferiblemente, se pueden usar las mismas antenas para esto (operación de multiplexación).

10 Según un desarrollo adicional del método, la información relevante para múltiples grupos puede intercambiarse entre grupos adyacentes. Para garantizar que la información de los sensores particularmente relevante para varios grupos o los datos relevantes para varios grupos basados en la información de los sensores se puedan transmitir rápidamente, por ejemplo, información sobre la situación de iluminación de un automóvil en conducción o de un peatón, es beneficioso que la información respectiva pueda transmitirse 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 se puede transmitir directamente desde el módulo de control equipado con el sensor que creó la información. En consecuencia, la comunicación se puede llevar a cabo a través del proveedor de red de larga distancia, pero no es necesario utilizar el servidor. Para fines de protocolo, se puede informar al servidor de la información respectiva. En particular, la transmisión de esta información utiliza los controladores de grupo conocidos en la red de larga distancia.

15 Como alternativa, los datos relevantes para múltiples grupos basados en la información del sensor pueden transmitirse directamente a través de la red de corta distancia a un módulo de control de un grupo adyacente, sin pasar por el servidor, y la transmisión de la fecha preferiblemente utilizando una banda de frecuencia diferente a la utilizada durante el funcionamiento normal dentro de un grupo. Para ello, el funcionamiento multiplex del módulo de corta distancia puede, una vez más, ser una ventaja.

20 Es beneficioso para el servidor si en el software correspondiente se puede realizar una selección de módulos de control independientes del grupo para el intercambio de datos relevantes para múltiples grupos. Esto se puede respaldar gráficamente, por ejemplo, si los módulos de control que van a intercambiar información de los sensores están marcados en un mapa general. Esto permite marcar grandes encrucijadas en el límite de grupos adyacentes equipados con módulos de control que pertenecen a diferentes grupos, para aumentar rápidamente el volumen de iluminación en la dirección de conducción de un automóvil que se acerca.

25 Para obtener más ventajas y características detalladas de la invención, consulte las siguientes descripciones de las figuras. Las figuras esquemáticas muestran:

Figura 1 una red,

Figura 2 un objeto adicional,

Figura 3 un diagrama de flujo simplificado para un proceso,

Figura 4 un objeto adicional,

Figura 5 un componente de un objeto.

Las características técnicas individuales de los ejemplos de diseño descritos a continuación también se pueden combinar con los ejemplos de diseño descritos anteriormente, así como con las características de las reivindicaciones independientes. Si tiene sentido, a los elementos funcionalmente equivalentes se les asigna el mismo número de referencia.

50 El método para el funcionamiento de una red de luces da como resultado el sistema representado de manera simplificada en la figura 1 con una multitud de módulos 1 de control, cada uno de los cuales está asignado a un módulo de control designado como controlador 2 de grupo. El hardware del controlador 2 de grupo es idéntico al de los módulos 1 de control. Sin embargo, solo el controlador 2 de grupo respectivo puede usar la conexión 3 de larga distancia para comunicarse con un servidor 4. Los demás módulos 1 de control de un grupo están suspendidos y/o inactivos para la comunicación de larga distancia. Por lo general, se trata del acceso a un proveedor de red celular local, a través del cual el servidor puede permanecer accesible en función de una IP-WAN. La comunicación entre los servidores y los controladores de grupo se puede llevar a cabo, por ejemplo, a través de un protocolo de Internet común (TCP/IP).

60 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 basarse en una red en malla según el estándar IEEE 802.15.4, por ejemplo, ZigBee.

65 Los grupos 7 individuales de los módulos 1, 2 de control generalmente no pueden verse entre sí y, por lo tanto, no pueden interferir entre sí. Sin embargo, para la comunicación de varios grupos, puede estar previsto que los módulos de control con ubicaciones adyacentes utilicen la conexión de corta distancia 8 para compartir/intercambiar o reenviar

datos de sensores o la información correspondiente entre grupos. Esto se puede usar para iniciar acciones tales como un aumento del volumen de la luz. Como alternativa, esta comunicación también puede usar los controladores 2 de grupo correspondientes, que pueden verse entre sí a través de sus direcciones IP en la interred o en la intranet. La información sobre qué módulo de control puede comunicarse con qué otro módulo de control y cómo puede comunicarse este módulo se define en el servidor y se lleva a cabo, por ejemplo, en caso de comunicación de corta distancia entre grupos, en particular por medio de una unidad de multiplexación de cada módulo de control.

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

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

La figura 3 describe brevemente el proceso de creación de una red de alumbrado público. Tras instalar 19 módulos de control nuevos en el alumbrado público, estos analizarán su entorno en la fase 20, que es iniciada por el servidor o se inicia automáticamente. A continuación, transmiten al servidor la información del entorno y la posible información específica de la luz o del módulo de control. Esto puede tener lugar directamente en condiciones de itinerancia con un primer proveedor o, si es necesario, con un proveedor de red local determinado por el servidor tras el primer inicio de sesión de los módulos de control respectivos. Una vez que la información ambiental y de otro tipo ha sido transmitida por los respectivos módulos de control del alumbrado público, tiene lugar un análisis de los módulos de control y la asignación 21 en grupos. A nivel PAN, la integración de uno o más módulos de control nuevos puede ser dinámica en función del estándar en uso. Una vez que el controlador de grupo respectivo ha transmitido una señal de datos al servidor, informando al servidor de que la comunicación grupal interna con el nuevo módulo de control se ha establecido correctamente, el sistema pasa al funcionamiento 22 normal o habitual expandido.

Si se han instalado módulos de control adicionales en una cantidad predeterminada en el servidor, el proceso puede llevarse a cabo nuevamente según un circuito de retroalimentación, en cuyo caso puede tener lugar una nueva división en grupos o una nueva asignación de un controlador de grupo en función de la información transmitida y las reglas disponibles para el servidor.

Según otro ejemplo de diseño según la figura 4, varias luces con sus respectivos módulos 23 y 23' de control están dispuestas a lo largo de una calle 24. Estas luces pertenecen a un grupo de luces o módulos A de control, que se predeterminó en el servidor. Tanto el grupo A como el grupo B están marcados por las líneas discontinuas 26 o 27. El grupo B contiene luces con sus correspondientes módulos 28 o 28' de control que se colocan a lo largo de una calle 29 que se cruza y conduce a la calle 24. Los círculos negros interiores 31 y 32 marcan una luz con un módulo de control activo, un controlador de grupo. Los sensores S1 y S2 están asignados al módulo 23 y 28 de control, respectivamente. Como sensores, sobre todo, se pueden considerar los sensores de radar, los sensores de infrarrojos (en particular los sensores de infrarrojos pasivos) o los bucles de inducción en las calles 24 o 29. Estos detectan un objeto que se aproxima, lo que hace que los módulos de control, tanto dentro de un grupo como entre grupos, adapten la luz del alumbrado público respectivo del grupo a la situación.

Por ejemplo, el sensor S1 del módulo 23 de control del alumbrado público detecta un objeto que se acerca, por ejemplo, un automóvil, la información se comparte en el grupo A, los módulos 23 y 23' de control aumentan la intensidad de la luz del grupo A y esta información o la información sobre el automóvil que se acerca se transmite a través del controlador 23' de grupo al controlador 28' de grupo del grupo B. Posteriormente, el brillo de las luces pertinentes de los módulos 28 o 28' de control, es decir, las seleccionadas por el servidor, se ajusta también. Como alternativa, el módulo 23 de control equipado con el sensor S1 podría comunicarse directamente con el controlador 28' de grupo del grupo B u otro módulo 28 de control de un alumbrado público asignado a este controlador de grupo, lo que significa que esta información se comparte en la red y el grupo B reacciona en consecuencia.

La asignación de los módulos de control respectivos y, por lo tanto, de las farolas correspondientes de un primer grupo, a los que se debe proporcionar información del sensor de un grupo adyacente y a través del cual la información se transmite luego entre grupos, puede llevarse a cabo en el servidor. Hay máscaras de entrada disponibles para esta finalidad, especialmente en el servidor.

Un módulo de control, que se puede usar para implementar el método descrito anteriormente, se diseña preferiblemente como una unidad separada, que se puede instalar en un cabezal de luz, por ejemplo, en una farola (véase la figura 7). Para obtener más detalles sobre los componentes fundamentales de un módulo de control instalado externamente, consulte la figura 5. La vista despiezada de esta figura comprende el módulo de control, una parte 33 de alojamiento superior y una parte 34 de alojamiento inferior. La parte de alojamiento inferior debe sujetarse a una base montada en la parte superior de la luz por medio de una junta 35. La parte está conectada con la base a través

ES 3 008 985 T3

de contactos giratorios 37 de tipo bayoneta. Estos contactos 37 se fijan en el alojamiento 34 y también en la ubicación de la unidad 38 de placa de circuito central. Entre otras cosas, en esta unidad de placa de circuito se encuentran un controlador 39, módulos de comunicación de corta y larga distancia, y una unidad 41 de sensor de aceleración para detectar, en particular, ondas sísmicas.

5

Esta figura no muestra un lector RFID, que se puede instalar en una base en el lado del alojamiento de luz para registrar datos específicos de la luz de un transpondedor RFID en el campo cercano.

REIVINDICACIONES

1. Método para el funcionamiento de una red de luces, que incluye las etapas de:
 - 5 proporcionar múltiples módulos (1, 2, 23, 23', 28, 28') de control, asignar cada módulo de control a una luz de dicha red de luces, comprendiendo cada módulo de control:
 - 10 -un módulo de comunicación de larga distancia,
 - un módulo de comunicación de corta distancia,
 - preferiblemente un módulo de comunicación de campo cercano,
 - un módulo de coordenadas geográficas,
 - un controlador,
 - 15 -preferiblemente al menos un sensor,
 - una salida de control para controlar un controlador de la luz,
 - 20 proporcionar un servidor (4) accesible a través del módulo de comunicación de larga distancia de cada módulo de control,
 - dividir los múltiples módulos (1,2,23,23',28,28') de control en uno o más grupos (A,B) de módulos de control en función de la información ambiental, de luz y/o de módulo de control proporcionada por los módulos (1,2,23,23',28,28') de control para el funcionamiento de la red en función de la información proporcionada por los módulos (1,2,23,23',28,28') de control,
 - 25 seleccionar, por el servidor, uno de los módulos (1,2,23,23',28,28') de control de cada grupo (A,B) como controlador (2,23',28') de grupo, con el que todos los demás módulos (1,23,28) de control del grupo (A,B) respectivo pueden comunicarse a través de sus módulos de comunicación de corta distancia,
 - 30 formar, por los módulos (1,2,23,23',28,28') de control, dentro de cada grupo, una red de corta distancia a través de sus módulos de comunicación de corta distancia correspondientes, preferiblemente una red en malla,
 - determinar, por el servidor, un nuevo controlador de grupo de un grupo de dichos uno o más grupos de módulos de control en caso de falla del controlador de grupo de dicho grupo respectivo, y anunciar dicho nuevo controlador de grupo dentro de dicho grupo en el nivel de la red de corta distancia, para que los demás módulos de control de dicho grupo no definidos como controladores de grupo establezcan sus conexiones a través del nuevo controlador de grupo,
 - 35 y, durante el funcionamiento normal de la red, únicamente por el controlador (2, 23, 23') de grupo de cada grupo respectivo, transmitir al servidor (4) su propia información ambiental, de luz y/o de módulo de control, y la información correspondiente recibida desde otros módulos (1, 23, 28) de control del grupo respectivo a través de los módulos de comunicación de corta distancia de los demás módulos de control del grupo respectivo;
 - 40 en donde dicho funcionamiento normal de la red se entiende como el funcionamiento habitual de la red, donde cada módulo de control de la red está asignado a un grupo y donde todos los módulos de control llevan a cabo su tarea real: controlar la luz.
2. El método según la reivindicación 1, en donde un nuevo módulo de control registra la información geográfica cuando dicho nuevo módulo de control se pone en servicio o se pone en marcha por primera vez, preferiblemente cuando se aplica voltaje por primera vez, registrándose dicha información geográfica por el módulo de coordenadas geográficas del nuevo módulo de control, y
 - 45 en donde dicho nuevo módulo de control inicia sesión con un proveedor (14) de red, preferiblemente en condiciones de itinerancia, a través del módulo de comunicación de larga distancia del nuevo módulo de control y transmite al servidor la información geográfica junto con la información de módulo de control relativa al nuevo módulo de control y/o la información específica de la luz relativa a la luz asignada al nuevo módulo de control.
3. El método según la reivindicación 2, que comprende la etapa de transmitir datos de inicio de sesión de un proveedor específico para una red de larga distancia disponible localmente al nuevo módulo de control una vez que la información geográfica junto con la información de módulo de control y/o la información específica de la luz se han transmitido al servidor.
4. El método según la reivindicación 3, en donde los datos de inicio de sesión del proveedor están disponibles a través de un firmware para una SIM electrónica del nuevo módulo de control.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde la información relativa al nuevo módulo de control se transmite al proveedor a través de una interfaz a dicho proveedor (14).

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los módulos de control de un grupo reciben actualizaciones de software mediante un software transferido desde el servidor (4) al controlador de grupo.
- 5 7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde el nuevo módulo de control recibe un firmware de controlador desde el servidor (4).
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde el nuevo módulo de control recibe, desde el servidor (4), un conjunto de parámetros para hacer funcionar la luz asignada a dicho nuevo módulo de control.
- 10 9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, que comprende además asignar el nuevo módulo de control a un grupo (A,B) de dichos uno o más grupos e informar al controlador (1,23',28') de grupo de dicho grupo sobre el nuevo módulo de control.
- 15 10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las divisiones en uno o más grupos (A,B) y la selección del controlador (2,23',28') de grupo por el servidor se llevan a cabo automáticamente.
- 20 11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las divisiones en uno o más grupos (A,B) y la selección del controlador (2,23',28') de grupo son variables según la entrada del usuario.
- 25 12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se asigna a cada grupo (A, B) un número igual de módulos de control o un número menor de módulos de control que un número específico.
13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la selección de un módulo de control como controlador (2,23',28') de grupo se basa en estrategias de control difusas y es automática.
- 30 14. El método según la reivindicación 13, en donde la selección de un módulo de control como controlador (2, 23', 28') de grupo tiene en cuenta al menos una de las reglas para:
- 35 a) la relación de módulos de control activos e inactivos,
 b) la disponibilidad de módulos de control adyacentes en la red de corta distancia,
 c) el número de fallos de funcionamiento de la red,
 d) la red cambia,
 e) los cambios en la calidad de conexión en la red de corta distancia,
 f) el coste estimado de la conexión al proveedor de red de larga distancia,
 g) la latencia y
 40 h) la falla y el reemplazo de los controladores de grupo activos.
15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5 o 12, en donde el nuevo módulo de control escanea automáticamente la red de corta distancia en busca de otros módulos de control cuando se enciende por primera vez.
- 45 16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5 o 12 o 15, en donde el nuevo módulo de control, automáticamente y/o después de haberse activado, lee un medio de información ubicado en una parte de la luz asignada al nuevo módulo de control, siendo el medio de información para registrar la información de luz del nuevo módulo de control.
- 50 17. El método según la reivindicación 16, en donde el medio de información se lee a través de un módulo de comunicación de campo cercano del nuevo módulo de control.

Figura 1

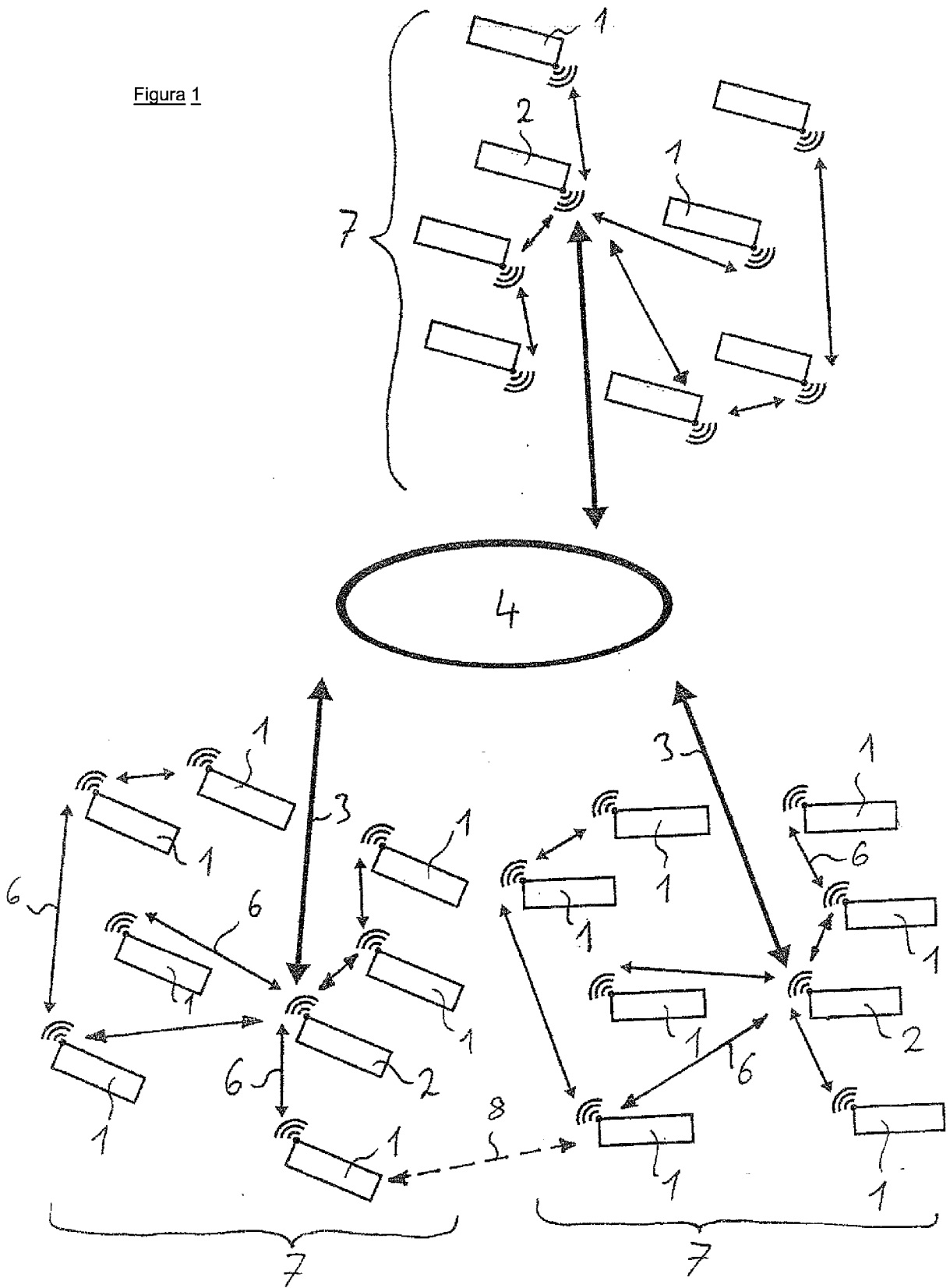
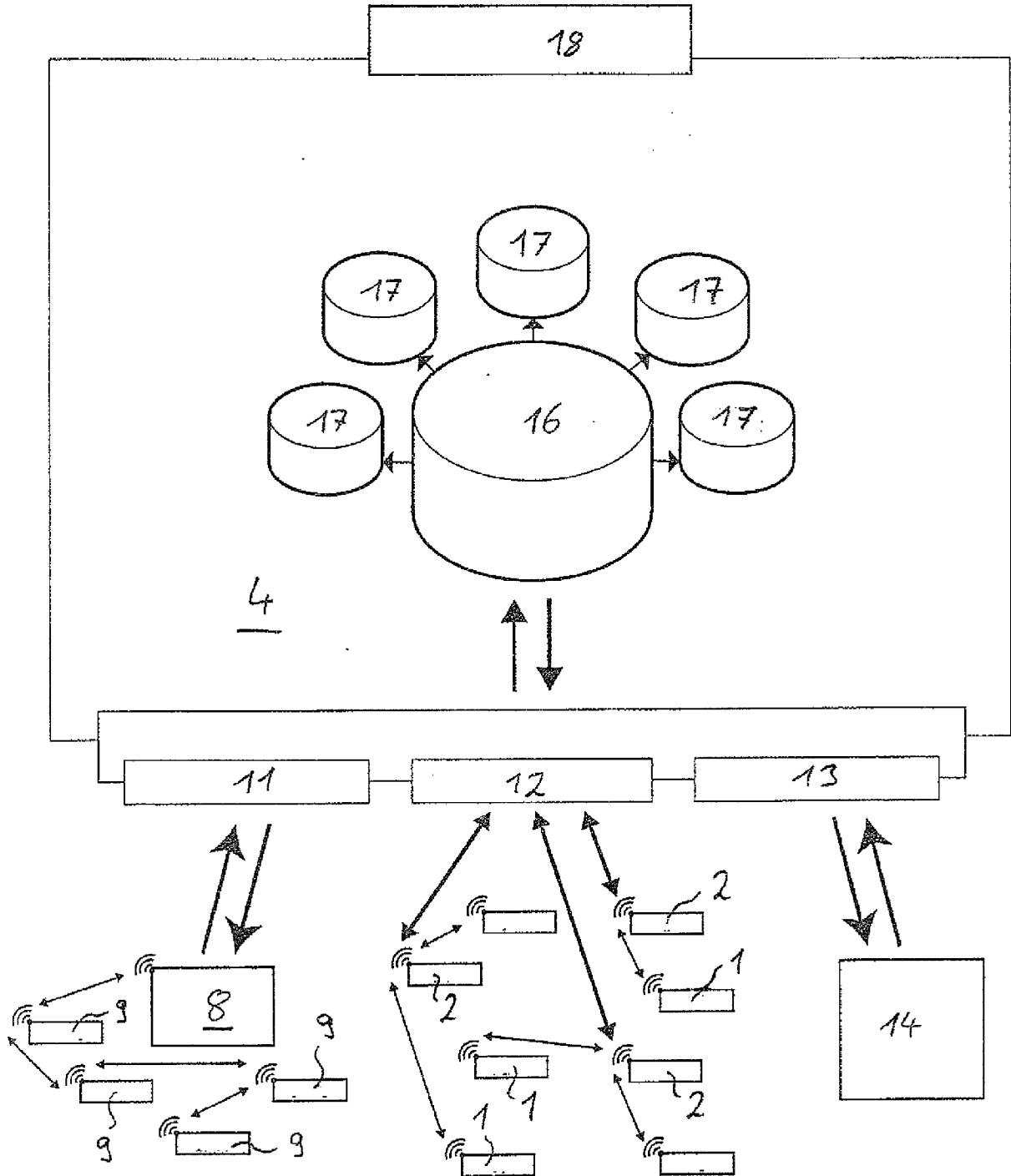


Figura 2



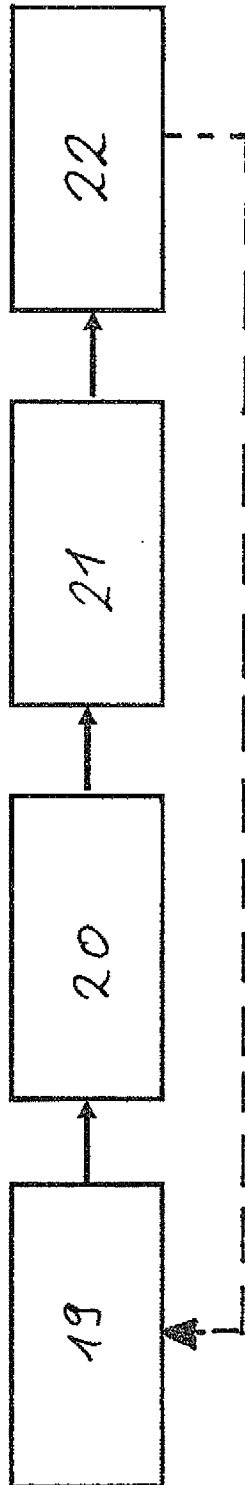


Figura 3

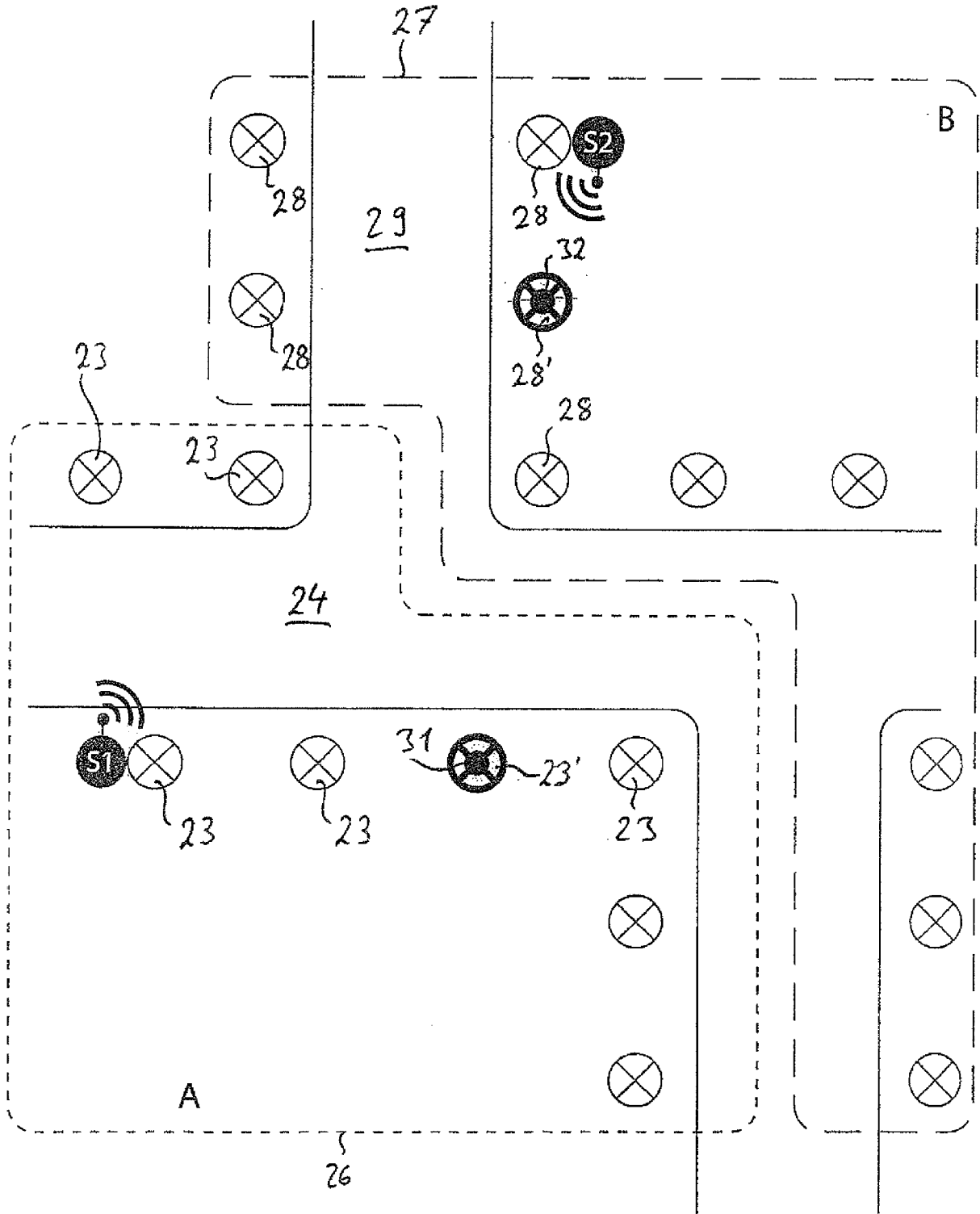


Figura 4

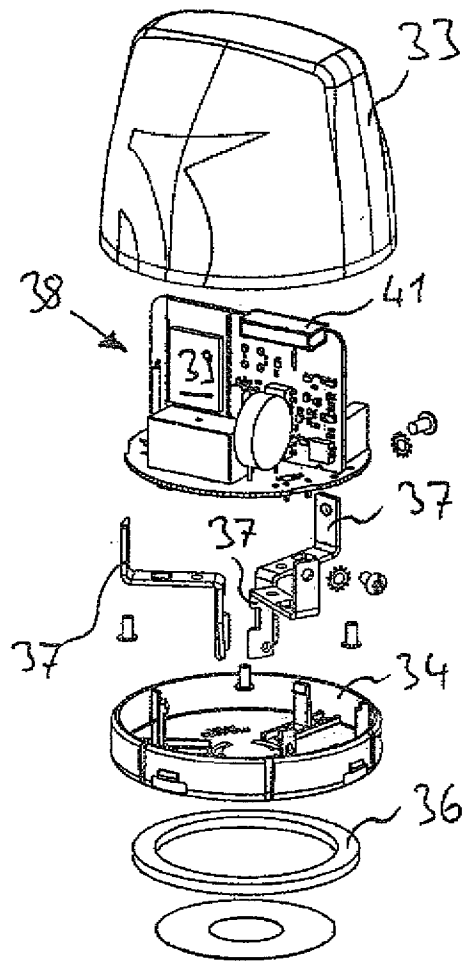


Figura 5