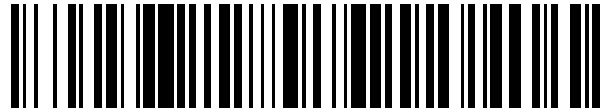


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 076**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2018** **E 18180934 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020** **EP 3429134**

54 Título: **Red de automatización**

30 Prioridad:

14.07.2017 IT 201700079590

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

10.09.2020

73 Titular/es:

CHERUBINI S.P.A. (100.0%)

Via Adige 55

25081 Bedizzole (BS), IT

72 Inventor/es:

CHERUBINI, LIONELLO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 782 076 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

Red de automatización

5 La presente invención se refiere a una red de automatización, en particular una red de automatización del hogar para entornos residenciales.

10 Los sistemas de automatización actuales, basados en la comunicación inalámbrica, tienen dos inconvenientes principales: el primero es que requieren una instalación con una topología predeterminada (distribución de nodos estrella, nodos de árbol, etc.); el segundo es la necesidad de tener uno o más nodos con características particulares de centralización y/o enrutamiento de datos, y que a menudo deben instalarse en ubicaciones específicas dentro de la red.

15 Algunos sistemas compensan el primer inconveniente (por ejemplo, aquellos basados en redes de malla permiten una topología libre), pero requieren la presencia de un dispositivo específico (estación base) que contiene la base de datos de programación de red y/o que realiza la asignación de los otros nodos de la red y el control de la ruta de enrutamiento de la señal.

20 Otros sistemas compensan el segundo inconveniente (como los basados en redes Wi-Fi), pero requieren el registro y la conexión a las infraestructuras en la nube proporcionadas por el fabricante.

25 Estos inconvenientes limitan severamente la propagación de los sistemas de automatización inalámbricos, ya que requieren la instalación por parte de personal experimentado, la compra de la estación base y/o el registro en las infraestructuras de la nube.

El objeto de la presente invención es proporcionar una red de automatización y un método para controlar sensores y/o actuadores capaces de exceder los límites establecidos anteriormente con referencia a las redes de acuerdo con la técnica anterior.

30 En particular, la invención tiene como objetivo proporcionar una red de automatización inalámbrica que también permita al usuario final, no especialmente capacitado, realizar fácilmente la instalación de la red en sí, por ejemplo, en su entorno residencial, sin la necesidad de instalar una estación base y sin la necesidad de conectarse a las infraestructuras de la nube.

35 Dicho objeto se consigue con una red de automatización de acuerdo con la reivindicación 1 y con un método de control de actuadores y/o sensores de acuerdo con la reivindicación 9. Las reivindicaciones dependientes describen modos de realización preferentes de la invención.

40 De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona una red de automatización, particularmente para entornos residenciales, que comprende una pluralidad de nodos. Cada nodo comprende al menos una unidad de actuador adecuada para accionar una carga y/o al menos una unidad de sensor adecuada para recibir datos de un sensor, una memoria de módulo y un módulo de comunicación adecuado para recibir y transmitir datos por radio hacia y desde al menos algunos de los otros nodos de la red de acuerdo con un protocolo de red.

45 Este módulo de comunicación está programado para recibir de al menos un nodo cercano un paquete de datos de entrada que comprende instrucciones de comando para la unidad de actuador del mismo o para la unidad de actuador de otros nodos, y/o el estado de la unidad de actuador y/o la unidad de sensor de todos los nodos, y para retransmitir un paquete de datos de salida que comprende los datos del paquete de datos de entrada actualizados con los datos de estado de la unidad de actuador respectiva y/o de la unidad de sensor respectiva.

50 Una copia actualizada de toda la información sobre el estado de las unidades de actuador y/o unidades de sensor de todos los módulos, una copia actualizada de las instrucciones de comando enviadas, la información de programación y configuración para todos los nodos se almacena en la memoria del módulo. Los paquetes de datos de entrada y salida también incluyen dicha información de programación y configuración para todos los nodos.

55 En el resto de la descripción, "información de programación" se refiere a toda la información relativa a la gestión y ejecución de los programas operativos de los sensores y/o actuadores.

60 Por ejemplo, la información de programación está relacionada con:

- perfiles de usuario (por ejemplo, perfil de "administrador", es decir, quién puede editar toda la información del sistema, o perfil de "usuario estándar", es decir, quién solo puede usar el sistema);

65 - grupos de objetos (por ejemplo, grupo "persianas del lado norte"): es una información que se utiliza para enviar un solo comando de apertura o cierre a todos los objetos que pertenecen al mismo grupo, en lugar de varios comandos a cada actuador;

- 5 - escenarios (por ejemplo, "Tarde"): información que se utiliza para enviar un solo comando que realiza múltiples funciones en varios objetos no homogéneos, en lugar de varios comandos para realizar muchas funciones, todas destinadas a causar un cambio en el estado del entorno, por ejemplo apagar todas las luces y bajar las persianas en el caso del escenario "Tarde";
- programación, es decir, la ejecución programada de un comando único o grupal, o la activación de un escenario, en días y horas predeterminados.
- 10 En el resto de la descripción, por "información o parámetros de configuración" se entiende, para cada objeto individual, las características específicas de la instalación (como el tipo de persiana o contraventana, los tiempos de apertura/cierre, el nombre del objeto y sala en la que se encuentra).
- 15 De acuerdo con un aspecto de la invención, dicha información de programación y configuración se almacena única y exclusivamente en el módulo de memoria de los nodos.
- 20 Por lo tanto, no se requiere la presencia de un dispositivo específico (estación base) adecuado para contener la base de datos de programación de la red y/o asignar los otros nodos en la red y controlar la ruta de enrutamiento de la señal, ni es necesario registrarse y conectarse a las infraestructuras de la nube proporcionadas por el proveedor de la red.
- De hecho, los mismos nodos contienen, en las memorias del módulo respectivo, y se transmiten entre sí, toda la información actualizada necesaria para el funcionamiento de la red.
- 25 Opcionalmente, la red está conectada a un dispositivo de control, como un dispositivo móvil o una unidad de control fija, por medio del cual el usuario da comandos a los actuadores controlados por la red. Sin embargo, debe subrayarse que el comando enviado se almacena en todos los nodos de la red y el estado del actuador después de la ejecución del comando también se transmite y almacena en todos los nodos de la red.
- 30 En un modo de realización, el módulo de comunicación está programado para transmitir el paquete de datos de salida solo en el caso de que el paquete de datos de entrada varíe con respecto al contenido del módulo de memoria y/o en caso de variación en el estado de la unidad de actuador respectiva y/o la unidad de sensor respectiva. De esta manera, se puede evitar una proliferación de los mensajes intercambiados entre los nodos, por ejemplo a intervalos de tiempo predeterminados.
- 35 En un modo de realización, cada nodo comprende un microcontrolador de aplicación conectado operativamente a la memoria del nodo y programado para controlar la unidad de actuador y/o la unidad de sensor y para transmitir/recibir datos hacia y desde el módulo de comunicación.
- 40 En un modo de realización, el módulo de comunicación comprende un circuito de transmisión de datos y un módulo de microcontrolador programado para gestionar el protocolo de red y para transferir datos hacia y desde el microcontrolador de la aplicación.
- 45 En un modo de realización, al menos uno de los nodos de la red comprende además medios de hardware y software adecuados para implementar la comunicación de datos con Internet. De esta forma, las instrucciones de comando dadas por el usuario pueden enviarse a los nodos de la red incluso de forma remota.
- 50 La invención también se refiere a un método para controlar actuadores y/o sensores que emplea la red de automatización descrita anteriormente. El método establece que cada nodo recibe de al menos un nodo cercano un paquete de datos de entrada que comprende instrucciones de comando destinadas a la unidad de actuador del mismo o la unidad de actuador de otros nodos, y/o el estado de las unidades de actuador y/o las unidades de sensor de todos los nodos, retransmite un paquete de datos de salida que comprende los datos del paquete de datos de entrada actualizados con los datos de estado de la unidad de actuador respectiva y/o de la unidad de sensor respectiva y guarda en el módulo de memoria del mismo una copia actualizada de toda la información sobre el estado de las unidades de actuador y/o unidades de sensor de todos los nodos, una copia actualizada de las instrucciones de comando enviadas y la información de programación y configuración de todos los nodos. Los paquetes de datos de entrada y salida incluyen dicha información de programación y configuración para todos los nodos.
- 55
- 60 En un modo de realización, cada nodo transmite el paquete de datos de salida solo en el caso de que el paquete de datos de entrada varíe con respecto al contenido del módulo de memoria respectivo y/o en caso de variación en el estado de la unidad de actuador respectiva y/o la unidad de sensor respectiva.
- 65 Además, al menos algunos de los nodos pueden comprender su propio reloj y están programados para realizar una acción al alcanzar una fecha límite predeterminada. Por lo tanto, dichos nodos también pueden operar con total autonomía, es decir, sin recibir instrucciones de comando a través de otros nodos.

En un modo de realización, los nodos se comunican entre sí a través de una tecnología inalámbrica estándar Bluetooth de baja energía (en adelante, BLE).

- 5 En cualquier caso, el protocolo de software de comunicación permite crear una red capaz de propagar información a todos los nodos. De hecho, cada nodo tiene al mismo tiempo el rol de generador, usuario y repetidor de información.

Por lo tanto, la red tiene una topología libre.

- 10 Ventajosamente, no es necesaria la presencia de un controlador de red, o de nodos con roles específicos de asignación de rutas de red.

Ventajosamente, la red es capaz de adaptarse automáticamente y encontrar una ruta alternativa para propagar información en caso de que no se comunique con uno o más nodos, o si se agregan nuevos nodos a la red.

- 15 En un modo de realización, cada nodo puede comunicarse directamente también con dispositivos de interfaz de usuario provistos de un protocolo de comunicación inalámbrica, por ejemplo, dispositivos móviles tales como teléfonos inteligentes o tablets.

- 20 En un modo de realización, cada nodo es capaz de identificarse y señalar su presencia a dicho dispositivo de interfaz de usuario, por ejemplo automáticamente o siguiendo un comando de usuario en el dispositivo de interfaz.

En un modo de realización, toda la información intercambiada por los nodos de la red está sujeta a cifrado (por ejemplo, AES de 128 bits) para garantizar la seguridad de los datos contra el acceso no autorizado.

- 25 Ventajosamente, además de ser parte de la infraestructura de comunicación, cada nodo es una parte integral de la superestructura de automatización ya que, al tener una unidad de memoria permanente, almacena y comparte toda la información de programación de toda la red.

- 30 Además, debido a su propio reloj, un nodo es capaz de funcionar de forma autónoma, incluso en ausencia de conexión con otros nodos o con dispositivos móviles de control y supervisión.

Cada nodo, como se especificó anteriormente, tiene el hardware necesario para ejecutar las actuaciones y/o detectar las magnitudes de los sensores integrados o externos.

- 35 Estas características permiten la creación de una red autónoma que puede funcionar localmente en un entorno residencial utilizando solo los nodos de la red, y que también puede programarse solo con la ayuda de un dispositivo móvil con conexión inalámbrica y aplicación relativa, sin necesidad de otros dispositivos de interfaz.

- 40 En un modo de realización, al menos un nodo de la red está provisto de medios de hardware y software adecuados para interactuar con Internet y con las infraestructuras de comunicación asociadas (en adelante nube), que pueden incluir servidores y aplicaciones dedicados.

- 45 Debido a este nodo, en la continuación de la descripción también denominada "concentrador", uno tiene la oportunidad de interactuar con la red desde el exterior, aprovechando la conexión a Internet y los servicios en la nube asociados.

Como se mencionó, la red puede ser controlada por uno o más usuarios a través de una aplicación de supervisión instalada en dispositivos fijos o móviles provistos de una conexión de protocolo de comunicación inalámbrica, como BLE, interfaz gráfica y sistema operativo (por ejemplo, teléfonos inteligentes y tablets con pantalla táctil, Android-iOS, etc.).

- 50 La aplicación de supervisión permite programar fácil e intuitivamente los dispositivos en la red de automatización.

- 55 Por ejemplo, la aplicación de supervisión permite:

- gestionar perfiles de usuario para diferentes niveles de acceso (administrador, programador, usuario);

- 60 - configurar los nodos, por ejemplo, personalizar los parámetros y su identificación en el entorno en el que se encuentran;

- gestionar grupos, escenarios y eventos programables en tiempos preestablecidos;

- sintonizar todos los relojes presentes en los nodos.

- 65 Un ejemplo de configuración de un nodo es la configuración de los tiempos de apertura y cierre de una persiana

motorizada ubicada en una habitación, y la asignación del nombre de la habitación.

Las características y las ventajas de la red de automatización y del método de control de acuerdo con la invención se pondrán claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de modos de realización preferidos de la misma, proporcionados únicamente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan, en las cuales:

- la figura 1 es un diagrama de la red de automatización de acuerdo con la invención;

- la figura 2 muestra un posicionamiento a modo de ejemplo de los nodos de una red domótica en un hogar;

- la figura 3 es un diagrama de bloques de un nodo de red;

- la figura 4 es un diagrama de bloques de un nodo concentrador de red; y

- la figura 5 es una conexión a modo de ejemplo de algunos nodos de una red entre sí y con un dispositivo de supervisión.

En dichos dibujos, el número de referencia 1 indica una red de automatización de acuerdo con la invención en su conjunto.

La red 1 comprende una pluralidad de nodos 10.

De acuerdo con un aspecto de la invención, cada nodo 10 es un dispositivo electrónico que comprende:

- un módulo de comunicación 102, por ejemplo basado en tecnología inalámbrica Bluetooth de baja energía (BLE): un dispositivo adecuado para recibir y transmitir información por radio hacia y desde la red;

- una unidad de actuador 104: un dispositivo de conmutación para suministrar una carga 106;

- una unidad de sensor 108: un dispositivo adecuado para recibir datos de un sensor interno o externo al nodo, por ejemplo datos relacionados con condiciones ambientales o entradas lógicas;

- un microcontrolador de aplicación 110: un microcontrolador programado con firmware de gestión específico para la aplicación para la cual está destinado el nodo. Está provisto de conexiones para la transferencia de datos hacia/desde el módulo de comunicación 102 para la gestión de la unidad de actuador 104 y la unidad de sensor 108, y opcionalmente las entradas 112 para otras señales procedentes de sensores externos o señales de control;

- memoria de nodo 114: un dispositivo adecuado para almacenar información de forma permanente; se puede integrar en el microcontrolador de aplicación 110 o en el módulo de comunicación 102.

En cada nodo 10 está el módulo de comunicación 102, el microcontrolador de aplicación 110 y la memoria de nodo 114.

Dependiendo del tipo de nodo, puede haber una o más unidades de actuador 104 y/o una o más unidades de sensor 108.

El módulo de comunicación 102 transfiere la información de la red al microcontrolador de aplicación 110 del nodo, y viceversa.

En un modo de realización, el módulo de comunicación 102 contiene los siguientes elementos:

- un circuito y antena de transmisión y recepción de radiofrecuencia;

- un microcontrolador de módulo programado con firmware para gestionar el protocolo de red y transferir datos hacia/desde el microcontrolador de la aplicación;

- reloj calendario.

En un modo de realización, el firmware de gestión del módulo de comunicación está programado para realizar las siguientes funciones:

- transferir instrucciones de comando, magnitudes medidas por los sensores y parámetros de configuración, desde la red al microcontrolador de la aplicación;

- transferir el estado operativo de la unidad del actuador, las magnitudes medidas por los sensores y la información

de programación y configuración, desde el microcontrolador de la aplicación a la red;

- almacenar información de configuración y programación de nodos, como la gestión de usuarios y la programación de eventos, procedentes de la red;

5

- comprobar eventos programados y transmitir comandos de implementación al microcontrolador de la aplicación.

Como se mencionó anteriormente, por parámetros de configuración o información se entiende toda la información necesaria para que el microcontrolador de la aplicación se interconecte correctamente con la unidad de actuador y/o la unidad de sensor conectada a la misma. Por ejemplo, para un objeto de actuador destinado al control de motores de persiana enrollable, los parámetros de configuración pueden ser:

10

- tipo de persiana enrollable (como cortina, pantalla, contraventana veneciana, persiana, etc.);

15

- tipo de motor (por ejemplo, electromecánico o pulsado, o electrónico);

- tiempo total de viaje abierto/cerrado;

20

- posición preferida de apertura o cierre.

En un modo de realización, el usuario establece dicha información de configuración a través de la interfaz gráfica de una aplicación móvil, por ejemplo, durante la instalación de la red.

25

Cabe señalar que la información de programación y configuración debe poder escribirse y releerse según sea necesario desde/hacia el dispositivo de supervisión, por ejemplo a través de la aplicación móvil, ya que el único lugar donde dicha información se almacena permanentemente es la memoria del módulo de cada nodo.

30

En un modo de realización, el firmware de gestión del microcontrolador de aplicación 110 está programado para realizar las siguientes funciones:

- transferir datos desde/al módulo de comunicación 102;

- accionar la unidad de actuador 104;

35

- lectura de datos de la unidad de sensor 108.

La unidad de actuador 104 puede implementarse de diferentes maneras, dependiendo de la carga a controlar. Por ejemplo, dicha unidad de actuador puede comprender:

40

- uno o más relés electromecánicos con contactos adecuados para suministrar cargas de potencia de tensión alterna (por ejemplo, lámparas, motores);

45

- uno o más interruptores semiconductores (por ejemplo, Mos-fet) para suministrar cargas de potencia de tensión continua (por ejemplo, lámparas LED);

- uno o más interruptores semiconductores (por ejemplo, un optoacoplador) para controlar señales de baja tensión y potencia (por ejemplo, unidades de control, fuentes de alimentación ajustables).

50

El sensor, ya sea interno o externo, puede ser de diferente naturaleza, dependiendo de la magnitud a medir (por ejemplo, temperatura, humedad, nivel de brillo).

Ahora se describirá un ejemplo de un nodo concentrador 20, es decir, un nodo provisto de medios de hardware y software adecuados para implementar una comunicación de datos con Internet 300.

55

En un modo de realización, el nodo concentrador 20 comprende los siguientes elementos:

- módulo WiFi 202: este dispositivo es adecuado para recibir y transmitir información por radio WiFi hacia y desde un punto de acceso o router inalámbrico 400 conectado a Internet 300;

60

- módulo de comunicación 204 (por ejemplo, basado en tecnología BLE): un dispositivo adecuado para recibir y transmitir información por radio hacia y desde la red;

65

- memoria de nodo 206: un dispositivo adecuado para almacenar información de forma permanente; se puede integrar en el microcontrolador de la aplicación o en el módulo de comunicación;

- módulo GSM 208: un dispositivo para recibir y transmitir paquetes de datos a través de la radio GSM hacia y desde

la red celular; a través de servicios específicos ofrecidos por el operador telefónico, uno puede conectarse a Internet 300;

5 - microcontrolador concentrador 210: microcontrolador programado con firmware de gestión específico para la aplicación del concentrador. Se proporciona con conexiones para la transferencia de datos hacia/desde módulos GSM, Wi-Fi y módulo de comunicación. También puede estar provisto de conexiones para señales provenientes de sensores internos o externos;

10 - unidad de sensor 212: un dispositivo para detectar datos de sensores internos o externos, por ejemplo sensores de condiciones ambientales o entradas lógicas.

15 En el nodo concentrador 20 está el módulo de comunicación 204 (BLE), el módulo Wi-Fi 202 y/o el módulo GSM 208, el microcontrolador concentrador 210 y la memoria de nodo 206. Puede haber una o más unidades de sensor 212.

Por lo tanto, el nodo concentrador tiene la tarea de conectar la red BLE y la nube, por lo que en el lado de la nube necesita una función de conectividad Wi-Fi y/o GSM. Por ejemplo, el firmware del concentrador puede detectar si el módulo Wi-Fi 202 o el módulo GSM 208 está instalado en el nodo, y decidir cuál usar si ambos están presentes.

20 El módulo de comunicación (BLE) 204 transfiere la información de la red al microcontrolador concentrador, y viceversa.

En un modo de realización, el módulo de comunicación 204 incluye los siguientes elementos:

25 - transmisión de radiofrecuencia y circuito de recepción y antena;

- módulo microcontrolador, programado con firmware para gestionar el protocolo de red y transferir datos al microcontrolador concentrador 210;

30 - reloj calendario.

En un modo de realización, el firmware de gestión del módulo de comunicación está programado para realizar las siguientes funciones:

35 - transferir instrucciones de comando, magnitudes medidas por los sensores y parámetros de programación y configuración, desde la red al microcontrolador concentrador;

40 - transferir las magnitudes medidas por los sensores y los parámetros de programación y configuración desde el microcontrolador concentrador a la red;

- almacenar información de configuración y programación del concentrador, como la gestión de usuarios y la programación de eventos, proveniente de la red;

45 - enviar periódicamente la señal horaria para la sincronización de todos los relojes presentes en los otros nodos de la red.

En un modo de realización, el firmware de gestión del microcontrolador concentrador está programado para realizar las siguientes funciones:

50 - transferir datos desde/al módulo de comunicación:

- transferir de datos desde/hacia el módulo Wi-Fi;

55 - transferir datos desde/hacia el módulo GSM;

- adquirir la señal horaria de Internet;

- leer datos del sensor.

60 El sensor, ya sea interno o externo, puede ser de diferente naturaleza, dependiendo de la magnitud a medir (por ejemplo, temperatura, humedad, nivel de brillo).

A continuación se describirá un ejemplo de funcionamiento de una red de automatización, con referencia a la Figura 5, compuesto por los siguientes elementos:

65 - nodo A con sensor de temperatura;

- nodo B con sensor de viento;
- nodo C con actuador de termostato;
- 5 - nodo D con actuador para motor de persiana;
- dispositivo de supervisión E.

10 Como se esquematiza en la figura 5, el nodo A es capaz de comunicarse solo con el nodo B; el nodo B, además del nodo A, es capaz de comunicarse con los nodos C y D. El dispositivo de supervisión E, en el que está instalada la aplicación de gestión, es capaz de comunicarse solo con el nodo D.

15 Incluso en ausencia de comunicación con el dispositivo de supervisión E, la red es capaz de propagar toda la información del sistema a todos los nodos.

20 Por ejemplo, el nodo A transmite periódicamente un paquete de datos que contiene el valor de la temperatura de lectura. El nodo B recibe este paquete y, aunque no utiliza esta información para su propio funcionamiento, retransmite el paquete de datos agregando la velocidad del viento detectada, junto con la temperatura recibida del nodo A. El nodo C recibe este paquete, usa solo la información de temperatura para su funcionamiento, y retransmite un paquete de datos que contiene: velocidad del viento, temperatura y su propio estado de encendido/apagado. El nodo B recibe este paquete, lo actualiza con la nueva velocidad del viento y lo retransmite. El nodo D recibe este paquete, utiliza la información de la velocidad del viento para decidir si cierra la persiana (para protegerla de daños), agrega la posición de la persiana y la retransmite.

25 En este momento, el paquete de datos está completo con toda la información de sensores y actuadores. Mientras el mismo paquete viaja hacia atrás, actualizándose de vez en cuando con nueva información, hasta el nodo A, el dispositivo de supervisión E es capaz de recibir este paquete desde el nodo D y ver el estado completo del sistema.

30 Con el mismo mecanismo, cada comando enviado por el dispositivo de supervisión al nodo más cercano se propaga a todos los nodos de la red. Solo los nodos receptores del comando usarán la información del comando contenida en el paquete de datos, mientras que los demás solo la retransmitirán, actualizándola con su información de estado.

35 Por lo tanto, cada nodo de la red siempre tiene una copia actualizada de toda la información sobre el estado, los últimos comandos enviados y la programación de toda la red de automatización.

40 Para evitar una proliferación incontrolada de los paquetes que contienen los datos y una consiguiente obstrucción de la banda de radio, el firmware contenido en los microcontroladores del módulo de comunicación utiliza un algoritmo, basado en contadores de versiones, que permite la retransmisión del paquete solo si existen nuevas incorporaciones de información, o solo si hay una variación en el contenido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una red de automatización, en un entorno residencial, que comprende una pluralidad de nodos (10), cada uno de los cuales comprende al menos una unidad de actuador (104) adecuada para accionar una carga (106) y/o al menos una unidad de sensor (108) adecuada para recibir datos de un sensor, un módulo de memoria (114) y un módulo de comunicación (102) adecuado para recibir y transmitir datos por radio hacia y desde al menos algunos de los otros nodos de red de acuerdo con un protocolo de red, estando programado dicho módulo de comunicación (102) para recibir de al menos un nodo cercano un paquete de datos de entrada que comprende instrucciones de comando para la unidad de actuador del mismo o la unidad de actuador de otros nodos, y/o el estado de las unidades de actuador y/o las unidades de sensor de todos los nodos, información de programación y configuración de todos los nodos, y para retransmitir un paquete de datos de salida que comprende los datos del paquete de datos de entrada actualizados con los datos de estado de la unidad de actuador respectiva y/o de la unidad de sensor respectiva, estando la red de automatización caracterizada porque en el módulo de memoria (114) de cada nodo están guardadas una copia actualizada de toda la información sobre el estado de las unidades de actuador (104) y/o las unidades de sensor (108) de todos los nodos, una copia actualizada de las instrucciones de comando enviadas y la información de programación y configuración de todos los nodos.
- 20 2. Una red de automatización de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que la información de programación y configuración está almacenada única y exclusivamente en el módulo de memoria (114) de cada nodo.
3. Una red de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que dicha información de programación comprende información relacionada con: perfiles de usuario, grupos de objetos, escenarios, programación.
- 25 4. Una red de automatización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el módulo de comunicación (102) está programado para transmitir el paquete de datos de salida solo en el caso de que el paquete de datos de entrada varíe con respecto al contenido del módulo de memoria y/o en el caso de variación en el estado de la unidad de actuador respectiva y/o la unidad de sensor respectiva.
- 30 5. Una red de automatización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un microcontrolador de aplicación (110) conectado operativamente a la memoria de nodo (114) y programado para controlar la unidad de actuador y/o la unidad de sensor y para transmitir/recibir datos hacia y desde el módulo de comunicación.
- 35 6. Una red de automatización de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el módulo de comunicación (102) comprende un circuito de transmisión de datos y un módulo de microcontrolador programado para gestionar el protocolo de red y para transferir datos hacia y desde el microcontrolador de aplicación.
- 40 7. Una red de automatización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que uno (20) de los nodos comprende además medios de hardware y software (202) adecuados para implementar la comunicación de datos a través de Internet.
- 45 8. Una red de automatización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada nodo comprende además un reloj del mismo y está programado para ejecutar un evento al alcanzar una fecha límite predeterminada.
- 50 9. Un método para el control de actuadores y/o sensores de una red de automatización de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que cada nodo recibe de al menos un nodo cercano un paquete de datos de entrada que comprende instrucciones de comando destinadas a la unidad de actuador del mismo o la unidad de actuador de otros nodos, y/o el estado de las unidades de actuador y/o las unidades de sensor de todos los nodos, información de programación y configuración de todos los nodos, retransmite un paquete de datos de salida que comprende los datos del paquete de datos de entrada actualizado con los datos de estado de la unidad de actuador respectiva y/o de la unidad de sensor respectiva, con el método caracterizado porque cada nodo guarda en el módulo de memoria del mismo una copia actualizada de toda la información con respecto al estado de las unidades de actuador y/o unidades de sensor de todos los nodos, una copia actualizada de las instrucciones de comando enviadas y la información de programación y configuración de todos los nodos.
- 55 10. Un método según la reivindicación anterior, en el que dicha información de programación comprende información relacionada con: perfiles de usuario, grupos de objetos, escenarios, programación.
- 60 11. Un método según la reivindicación 9 o 10, en el que cada módulo transmite el paquete de datos de salida solo en el caso de que el paquete de datos de entrada varíe con respecto al contenido del módulo de memoria y/o en caso de variación en el estado de la unidad de actuador respectiva y/o la unidad de sensor respectiva.

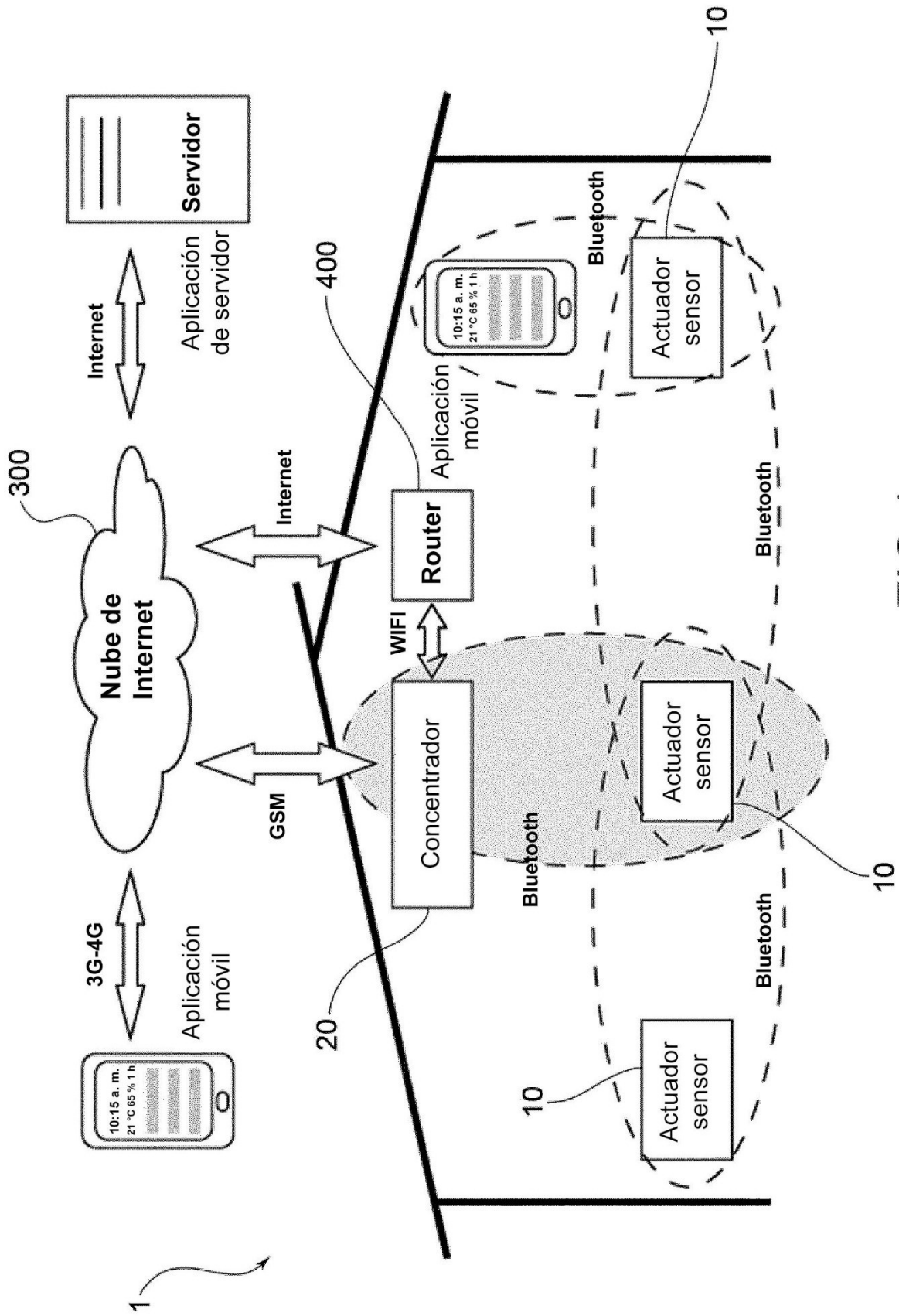


FIG.1

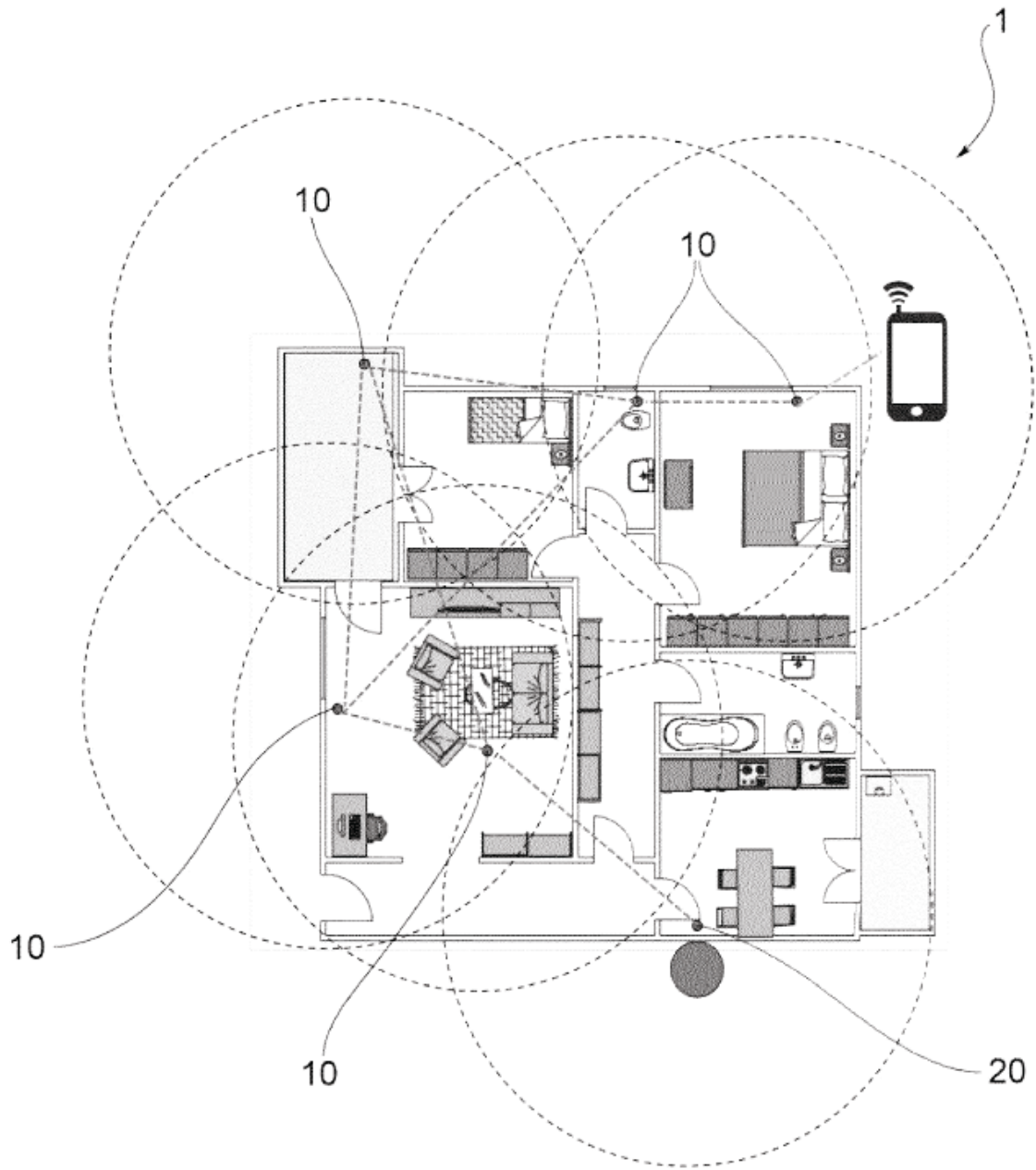


FIG.2

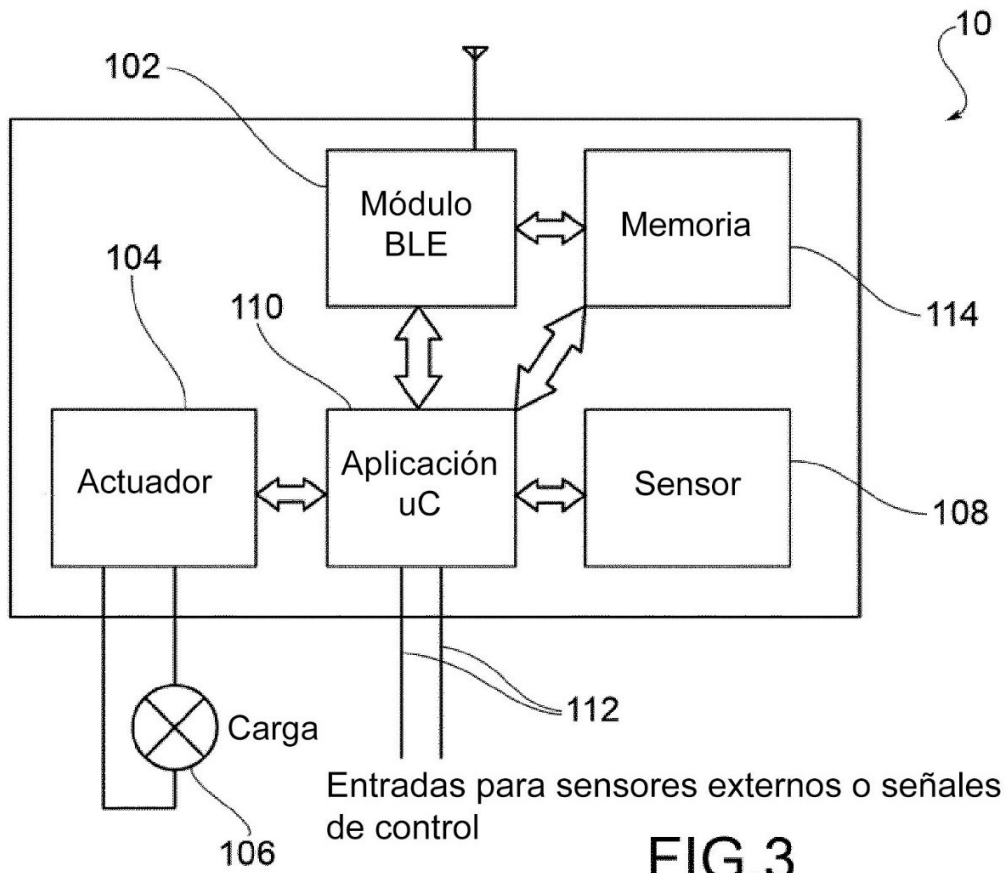


FIG.3

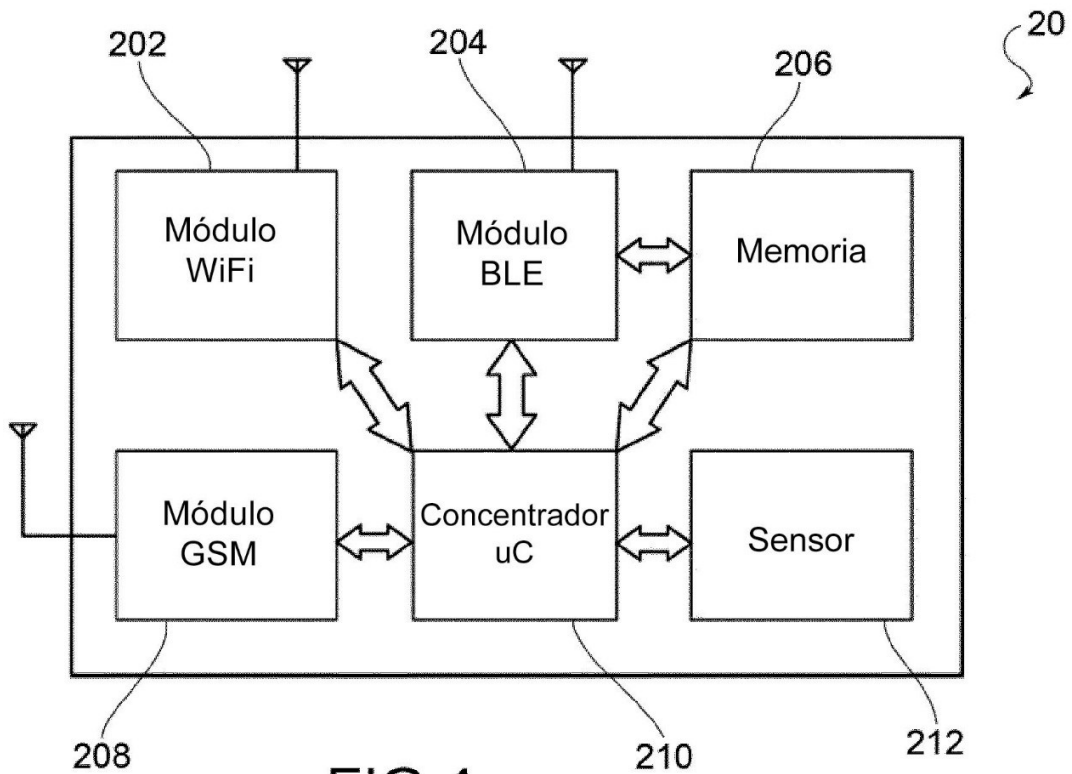


FIG.4

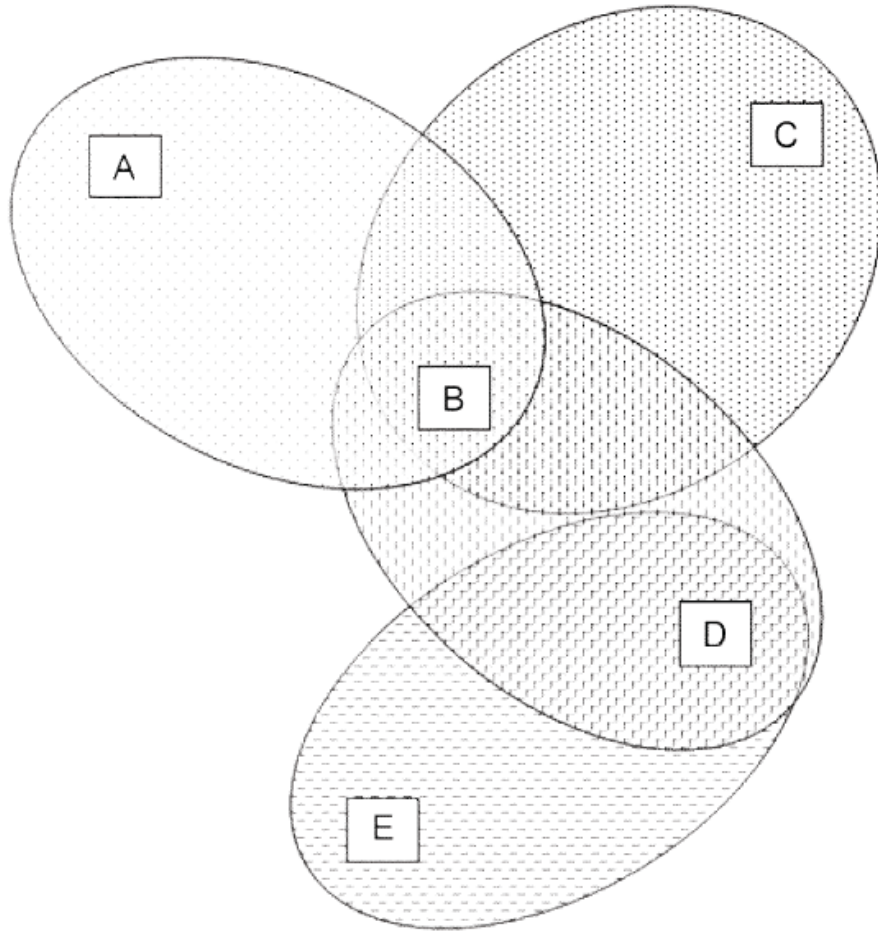


FIG.5