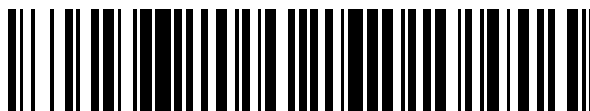


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 009**

51 Int. Cl.:

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 88/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2013 E 13716735 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2826281**

54 Título: **Método y aparato para el mantenimiento de un temporizador de supervisión en un sistema inalámbrico para el hogar**

30 Prioridad:

12.03.2012 EP 12159019

05.12.2012 EP 12195592

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

17.09.2015

73 Titular/es:

SECURITAS DIRECT AB (100.0%)

PO Box 392

201 23 Malmö, SE

72 Inventor/es:

HEDERSTIERNA, FREDRIK y

MUNTS, PHILIP ALAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 546 009 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 y aparato para el mantenimiento de un temporizador de supervisión en un sistema inalámbrico para el hogar

5 Campo técnico

[0001] La invención se refiere a un método y un dispositivo para controlar un sistema inalámbrico para el hogar.

10 El sistema inalámbrico para el hogar en general puede ser cualquier tipo de sistema inalámbrico que comprende una pluralidad de nodos inalámbricos periféricos, tales como alarmas para intrusos.

Específicamente, puede ser un sistema de seguridad con varios detectores inalámbricos sensibles a la presencia o al paso de personas y objetos en comunicación con una pasarela.

15 Estado de la técnica

[0002] Los sistemas inalámbricos para el hogar en general comprenden una pluralidad de nodos inalámbricos que se pueden conectar a un sistema de comunicación a través de una unidad de control de nodos o de un panel de control. Una aplicación de los sistemas inalámbricos para el hogar son los sistemas de alarma. Los sistemas de seguridad y de alarma que se utilizan hoy en día normalmente comprenden un panel de control también llamado pasarela que está conectado a una estación central, bien por una línea telefónica, bien por un sistema de telecomunicación inalámbrica como GSM u otros sistemas de radiofrecuencia. La conexión también puede ser a través de Internet. La pasarela puede estar provista de medios de entrada o ser activada y controlada por un dispositivo de control tal como un teclado, que puede ser un dispositivo remoto inalámbrico.

25 [0003] El sistema de alarma se puede establecer en distintos modos y estados del sistema de alarma diferentes, tales como, "Desarmado" "Hogar armado" y "Armado total". Si el sistema se pone en "Desarmado", no se activará la alarma para los detectores de perímetro o de interior. Aun así, los detectores de incendios, otros detectores de gas, de inundaciones, de cortes del suministro eléctrico y detectores similares normalmente estarán armados también en el estado "Desarmado". Si el sistema de alarma se configura en un primer estado armado denominado "Hogar armado", el sistema de alarma generará una alarma cuando se produzca una activación de un primer grupo de detectores seleccionados tales como detectores de perímetro y detectores interiores seleccionados, pero no cuando se activen los detectores interiores en general. Si el sistema se configura en un segundo estado armado denominado "Armado total", éste alarmará ante una violación del perímetro o de los detectores interiores, y normalmente de todos los tipos de detectores.

35 [0004] El estado del sistema se determina según la necesidades de los ocupantes del lugar. Si todos los ocupantes abandonan el lugar, el sistema de alarma debería establecerse en "Armado total". Si los ocupantes se van a quedar en el inmueble durante un periodo de tiempo extendido, el sistema de alarma se puede establecer en "Hogar armado". Esta configuración de alarma puede ser apropiada, por ejemplo, cuando los ocupantes están durmiendo en el inmueble o están dentro de una parte definida del mismo. En otras situaciones, el sistema de alarma debería establecerse en "Desarmado".

45 [0005] En el estado "Hogar armado", un grupo seleccionado de detectores está armado. En varias formas de realización, el grupo seleccionado de detectores incluye los detectores de perímetro y los detectores interiores que cubren secciones del inmueble que no son utilizadas por los ocupantes. Cada instalación se puede configurar con detectores diferentes incluidos en el grupo seleccionado.

50 [0006] Un sistema de alarma del estado de la técnica se describe en US6895082, y comprende una unidad de alarma en combinación con módulo interceptador de línea. La unidad de alarma incluye un transmisor/receptor, una función de panel de control, un teclado, un puerto de entrada/salida conectado a una línea telefónica y un automarcador para comunicar normalmente con una estación de control remoto a través de la red telefónica pública accionada.

55 [0007] US20060132303 divulga una red de seguridad mediante identificación por radiofrecuencia que emplea la diversidad de componentes del sistema y la diversidad espacial de sistema. La red de seguridad incluye varias unidades de base de red, cada una de las cuales comunica con varios transpondedores, o transmisores de seguridad. Mediante la colocación distributiva apropiada de las unidades de base, junto con la colocación apropiada de los transpondedores, la redundancia y fiabilidad de los enlaces de comunicación por radiofrecuencia entre uno o varios unidades de base y uno o varios transpondedores aumenta.

60 [0008] US8022843 divulga una red de sensor inalámbrico en un avión. Se proporcionan varios sensores inalámbricos junto con varios enrutadores inalámbricos. Los múltiples enrutadores pueden enviar datos a una pasarela para proporcionar redundancia. Se pueden dirigir señales de sensores a través de enrutadores diferentes para alcanzar una pasarela.

65 [0009] Dentro de cualquier red de seguridad conforme a US20060132303, y en cualquier momento particular, habrá

5 solamente una unidad base cuya función controladora se ha programado para ser el controlador maestro de la red de seguridad. El resto de funciones de control de otras unidades de base generalmente estarán subordinadas al controlador maestro. La unidad base cuya función de control es actualmente el controlador maestro puede a veces ser denominada controlador maestro. El término pasarela en el documento se refiere a la capacidad funcional de una
 5 unidad base que incluye una interfaz de telecomunicaciones. Cada unidad base puede estar comunicada con al menos otra unidad base y es capaz de enrutar. Cada unidad base tiene una dirección única.

10 [0010] Otro documento del estado de la técnica es US2011/261795. Divulga un sistema de comunicación radiofónica que cuenta con una estación central, al menos una estación radioeléctrica periférica), una primera pasarela, y una segunda pasarela. La estación radioeléctrica periférica se acopla a la estación central por medio de una primera vía de transferencia que utiliza la primera pasarela y por medio de una segunda vía de transferencia que utiliza la segunda pasarela. Se detalla un método que permite la transferencia de datos entre una estación radioeléctrica periférica y una estación central de un sistema de comunicación radiofónica.

15 [0011] Cuando hay múltiples funciones del controlador instaladas en una red de seguridad única conforme a US20060132303, las funciones del controlador determinan ellas mismas qué función del controlador debe ser la función del controlador maestro durante un periodo de tiempo dado. El esquema de arbitraje preferido consiste en una prueba de autocontrol periódico de cada función del controlador, y el presente controlador maestro puede seguir siendo el controlador maestro siempre que su propio autocontrol periódico sea correcto y se informe de él a las otras funciones
 20 del controlador de la red de seguridad. Si el presente controlador maestro no supera su prueba de autocontrol, o simplemente ha tenido un fallo por cualquier razón o ha sido desactivado, y hay al menos otra función del controlador que ha superado la prueba de autocontrol, el controlador maestro con el fallo abdicará y la otra función de controlador que ha superado la prueba de autocontrol asumirá el papel de controlador maestro. En el caso inicial o casos posteriores donde todas las funciones del controlador (que, de forma ideal, será el caso habitual) funcionan correctamente tras el autocontrol periódico, las funciones del controlador pueden elegir un controlador maestro de entre
 25 ellas mismas seleccionando cada una un número aleatorio.

30 [0012] La pasarela de un sistema inalámbrico para el hogar actúa como un sistema o controlador de red en el hogar o en un edificio. Un inconveniente de los sistemas anteriores del estado de la técnica es que un fallo de la pasarela puede deshabilitar una instalación completa de un sistema inalámbrico para el hogar. En los sistemas de alarma, tal fallo podría resultar extremadamente inconveniente.

35 [0013] Un objeto de la invención en general es el de superar el inconveniente de los sistemas del estado de la técnica y reducir sustancialmente la vulnerabilidad de tales sistemas. Se instala al menos un segundo controlador de red o pasarela en el sistema inalámbrico para el hogar, y otro objeto de la invención es mejorar el proceso de unión de dispositivos inalámbricos a una pasarela disponible. En varias formas de realización de la invención se logra además una configuración coherente dentro del sistema.

40 [0014] En una instalación de pasarela única se puede detectar un fallo de un nodo inalámbrico periférico mediante la expiración de un temporizador de supervisión. Normalmente, un nodo periférico transmite un mensaje de estado periódico a intervalos de tiempo breves, por ejemplo, de 20 minutos. Cuando la pasarela única recibe el mensaje de estado periódico, o cualquier otro mensaje, del dispositivo periférico, la pasarela restablecerá el temporizador de supervisión.

45 [0015] En una instalación de pasarelas múltiples, la supervisión de los nodos inalámbricos periféricos es más complicada que en una instalación de pasarela única. Aunque cada nodo inalámbrico periférico forma parte de una pasarela única, o está asignado a ella, y se comunica con ella, es necesario que haya procedimientos para hacer frente a situaciones en las que falla una pasarela o un dispositivo periférico inalámbrico.

50 Resumen de la invención

[0016] Conforme a la invención, se proporciona un método de control de un sistema inalámbrico para el hogar. El sistema inalámbrico para el hogar comprende una pluralidad de nodos inalámbricos que incluyen una primera pasarela y al menos una segunda pasarela y al menos un dispositivo periférico inalámbrico. El sistema inalámbrico para el hogar
 55 forma una instalación que puede incluir un sistema de seguridad para el hogar convencional que comprende al menos un detector de alarma inalámbrica y al menos dos pasarelas. Cada dispositivo periférico inalámbrico pasa reiteradamente por un proceso de establecimiento de enlace o de conexión tras el que se une o asocia a una pasarela.

60 [0017] Generalmente, se establece una vía de comunicación entre el dispositivo periférico inalámbrico y la pasarela asociada a través de un procedimiento de establecimiento de enlace o un proceso de instalación de enlace. El proceso de instalación de enlace comprende una exploración de enlace, también denominada descubrimiento, una solicitud de enlace y finalmente una respuesta de enlace. Después de haber finalizado el proceso de instalación de enlace, cualquier comunicación a y desde dispositivos remotos es controlada por la pasarela asociada. De acuerdo con la invención, cada pasarela está a su vez diseñada para operar como un controlador del sistema en relación con cualquier
 65 sistema externo y una estación de control central remoto (RCMS). Las pasarelas del sistema cooperan para distribuir las funciones de control de sistema automáticamente. Cada pasarela de un conjunto de pasarelas múltiples controla un

subconjunto del sistema inalámbrico para el hogar que forma una instalación física.

5 [0018] Cada dispositivo periférico inalámbrico se asocia o se une a una pasarela para la comunicación. Cada pasarela instruye a todos los dispositivos periféricos asociados sobre cómo llevar a cabo la comunicación inalámbrica. Cualquier mensaje creado en un dispositivo periférico se comunica a través de la pasarela asociada y es reconocido por esta.

10 [0019] En caso de que los mensajes comunicados enviados a la pasarela asociada no se reconozcan como está previsto, cada dispositivo periférico inalámbrico trata de establecer un enlace a una pasarela. Después de establecer un enlace y de formar así la unión a una pasarela, el mensaje no reconocido se envía de nuevo. En varias formas de realización, los dispositivos periféricos inalámbricos o nodos llevan a cabo de forma automática un proceso de establecimiento de enlace denominado procedimiento de entrada de registro cuando se unen a una pasarela. El procedimiento de entrada de registro se usa también cuando el dispositivo periférico inalámbrico establece un enlace a una pasarela por primera vez. En el procedimiento de entrada de registro el dispositivo periférico inalámbrico emite un mensaje de identificación. La emisión de un mensaje de identificación corresponde a una exploración de enlace.

15 [0020] Cada pasarela que reciba el mensaje de identificación de un dispositivo periférico inalámbrico sería capaz de enlazar el dispositivo periférico inalámbrico a sí misma al responder al mensaje de identificación de forma predeterminada. En varias formas de realización, cada pasarela que recibe el mensaje de identificación retrasa la transmisión de una entrada de registro o mensaje de solicitud de enlace conforme a un conjunto de normas. El conjunto de normas utilizado para determinar el retraso puede basarse en parámetros diferentes, tales como el parámetro de calidad de la señal, el parámetro de los dueños anteriores o el parámetro de rango preasignado. Estos parámetros se explican con mayor detalle más adelante.

20 [0021] Cuando el dispositivo periférico inalámbrico recibe el mensaje de solicitud de entrada de registro, se transmite un enlace o señal de respuesta de entrada de registro para completar el procedimiento de entrada de registro. En varias formas de realización, el mensaje de solicitud de entrada de registro incluye una clave de encriptado de sesión que puede ser utilizada por la pasarela y por el dispositivo periférico para asegurar la transmisión de cada mensaje en cada dirección a partir de ese momento.

25 [0022] Cada pasarela dispone de una primera serie de medios de comunicación para comunicarse con un servidor de seguridad remoto y con un segundo conjunto de medios de comunicación para la comunicación con dispositivos periféricos y otras pasarelas. Al menos el segundo conjunto de medios de comunicación está diseñado para la comunicación inalámbrica. Los dispositivos periféricos comprenden medios correspondientes para la comunicación inalámbrica con la pasarela.

30 [0023] Todos los nodos comparten un mismo canal de radiofrecuencia (RF). No obstante, cada nodo debe ser capaz de enviar y recibir mensajes por RF a y desde otros nodos que se encuentran dentro de su subconjunto de la instalación, así como de ignorar los mensajes de cualquier otro subconjunto. En varias formas de realización, cada pasarela actúa como maestra con respecto a una red de RF que comprende la pasarela y al menos un dispositivo periférico inalámbrico. Otras pasarelas actúan como maestras para sus respectivas redes de RF.

35 [0024] En varias formas de realización, el canal de RF puede cambiarse manual o automáticamente en caso de que se detecten ruidos, interferencias u otros problemas de transmisión de RF en el canal de RF actual. Los dispositivos periféricos se adaptarán al cambio de canal al entrar en el nuevo canal de RF cuando se produzca la siguiente transmisión.

40 [0025] Cada pasarela y cada dispositivo periférico controlado por esta utiliza una dirección específica incluida en los mensajes. Como resultado, las redes de RF se dividen mediante CDMA (acceso múltiple por división de código). Cada pasarela solo procesará mensajes que provengan de los nodos periféricos que controla, e ignorará mensajes procedentes de nodos periféricos que no controla. Asimismo, cada nodo periférico solo procesará mensajes que procedan de su pasarela de control.

45 [0026] En varias formas de realización, las pasarelas utilizadas en una instalación tienen un ámbito de aplicación mayor que los dispositivos periféricos inalámbricos. Algunos motivos del mejor rendimiento pueden ser la potencia de red de la corriente alterna, la mejor filtración de entrada de RF, mejores antenas y diversidad radiofónica. Debido a esto, las pasarelas múltiples tienen mayores posibilidades de ser capaces de comunicarse entre sí en lugares grandes que cada nodo de comunicarse con cada pasarela. Al colocar pasarelas dentro del inmueble de forma estratégica, se puede garantizar que cada nodo periférico tenga un enlace de comunicación por RF adecuado con al menos una pasarela. En instalaciones donde todas las pasarelas pueden comunicarse entre sí, se obtendrá un rendimiento mejorado del sistema.

50 [0027] En varias formas de realización, una pasarela que recibe mensajes destinados a pasarelas de otras instalaciones procesa dichos mensajes para crear parámetros y para controlar también otras instalaciones o sistemas. Cualquier parámetro procesado se puede usar para detectar problemas de red u otros tipos distintos de sabotaje. El enlace de comunicación por RF entre pasarelas también se puede utilizar para supervisar la red. Esto podría usarse para detectar problemas provocados por ruido de RF o sabotaje intencionado. Si una pasarela detecta o sospecha que puede haber

un problema de RF, puede aumentar temporalmente la frecuencia de un ciclo de supervisión en otras pasarelas para detectar y solucionar más rápido el problema de RF.

5 [0028] En una instalación, todos los dispositivos periféricos inalámbricos deben ser distribuidos automáticamente entre un grupo de pasarelas. Además, si una pasarela falla, sus nodos periféricos debe ser redistribuidos entre el grupo de pasarelas supervivientes. En varias formas de realización, se puede utilizar un procedimiento de entrada de registro de protocolo de RF. Cuando un dispositivo periférico inalámbrico se enciende, éste comienza a emitir un mensaje de identificación. Cada pasarela que recibe el mensaje de identificación tratará de responder con un mensaje de solicitud de entrada de registro. Al imponer normas o parámetros en el procedimiento de entrada de registro de protocolo RF, es posible continuar con una sola pasarela con solo retrasar el mensaje de solicitud de entrada de registro de la pasarela.

15 [0029] Un parámetro se puede basar en calidad de enlace. Este parámetro puede comprender la calidad de señal de radio basada en la fuerza de la señal RF (RSSI o indicador de fuerza de la señal recibida), indicador de calidad del enlace (LQI), que mide el error en la modulación entrante de paquetes recibidos con éxito (paquetes que han superado el criterio de la CRC o prueba de redundancia cíclica) y otras propiedades similares. Cuanto mejor sea la calidad de la señal del mensaje de identificación recibido por una pasarela, más corto será el retraso. De este modo, se da prioridad a las pasarelas "más cercanas" (con mejor calidad de enlace RF) se favorecen, y menos a las pasarelas "más alejadas" (con peor calidad de enlace RF) para la captura de un nodo periférico concreto.

20 [0030] Otro parámetro se puede basar en el estado de enlace precedente en combinación con el historial de propiedad. Si un enlace de comunicación precedente entre una pasarela y un nodo inalámbrico tenía un nivel de calidad alto, se selecciona un retraso más corto. Si una pasarela ha poseído previamente un nodo periférico, el retraso será más corto. Un nodo periférico ligado a una pasarela es poseído por esa pasarela. Esto resulta en una topología de red más estable; un nodo periférico normalmente no alternará entre dos pasarelas con los mismos parámetros de calidad de la señal.

25 [0031] Otro parámetro se puede basar en un grado preasignado. Se puede dar preferencia a una pasarela concreta e instruírla para que use un retraso más corto. De este modo, se asociarán más dispositivos periféricos a esta pasarela. Se pueden combinar distintos parámetros.

30 [0032] En varias formas de realización, si falla una pasarela se inicia de forma automática un procedimiento de conmutación tras error. En tal caso, sus nodos periféricos se transfieren de forma automática y transparente a otra pasarela superviviente u operativa. En una instalación de pasarela única, un nodo periférico que tiene una incidencia (tal como una alarma) de la que informar, intentará enviar un mensaje por RF a la pasarela enlazada o asociada. Si la pasarela no reconoce el mensaje, el nodo periférico volverá a intentarlo un par de veces más y, después, iniciará de nuevo el procedimiento de entrada de registro mediante la emisión del mensaje de identificación.

35 [0033] Desde el punto de vista de un nodo periférico, no hay diferencia entre la conmutación tras error en un conjunto de pasarelas múltiples y una situación en la que el enlace se pierde y va a una única pasarela. Si una pasarela sufre un fallo, la próxima vez que un nodo periférico que ésta poseía intente transmitir un mensaje, fallará e iniciará el procedimiento de entrada de registro nuevamente mediante la emisión del mensaje de identificación. Esta vez, sin embargo, otra pasarela operativa enviará un mensaje de solicitud de entrada de registro primero y capturará al nodo periférico. Después de que el nodo periférico haya completado el procedimiento de entrada de registro, transmitirá otra vez el mensaje original de la incidencia a su nueva pasarela maestra de RF. Así, la conmutación tras error de una pasarela defectuosa a una pasarela superviviente se ha producido de forma automática y transparente.

45 [0034] Un proceso de establecimiento de un nuevo enlace también tendrá lugar si se ha roto el enlace de comunicación entre una pasarela y un nodo inalámbrico. Esto puede suceder cuando las señales de radio se ven bloqueadas o perturbadas por objetos o interferencias procedentes de otras fuentes de señales de radio.

50 [0035] Un sistema inalámbrico para el hogar en general, y un sistema de alarma en particular, tiene una gran cantidad de información de configuración de sistema, como definiciones de detectores de alarma, códigos PIN del usuario, distribución de las pasarelas, atribuciones de las pasarelas, etc. La información de configuración de sistema debería ser persistente y estar distribuida por todas las pasarelas de una instalación multipasarela. A menos que la información sea idéntica en todas las pasarelas, el sistema puede comportarse de forma irregular. Por ejemplo, si un contacto de puerta ha sido añadido al sistema, y la configuración de contacto de puerta se ha enviado a una pasarela pero no a otra, el contacto de puerta puede o no funcionar correctamente.

60 [0036] En varias formas de realización, la información persistente de configuración del sistema se almacena en una estación de control central remoto (RCMS). La información se envía desde el RCMS a las pasarelas de la instalación. También hay otras informaciones almacenadas en el RCMS, por ejemplo sobre pasarelas y dispositivos periféricos inalámbricos operativos y defectuosos.

Breve descripción de los dibujos

65 [0037] Para que se entienda fácilmente la manera en que se obtienen las ventajas y objetos de la invención anteriormente descritos, se proporcionará una descripción más detallada de la invención descrita con brevedad

anteriormente con referencia a las formas de realización específicas de la misma tal y como se ilustra en los dibujos anexos.

5 [0038] Habiendo entendido que estos dibujos representan solo las formas típicas de realización de la invención y que, por lo tanto, no debe considerarse que limitan su alcance, la invención se describe y explica con especificidad y detalle adicionales a través del uso de los dibujos anexos, donde:

10 Fig. 1 es una vista esquemática de una instalación de un sistema inalámbrico para el hogar controlado conforme a una forma de realización de la invención,

Fig. 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una forma de realización de una instalación conforme a la invención,

15 Fig. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso de establecimiento de enlace general de un dispositivo periférico inalámbrico utilizado de acuerdo con la invención,

Fig. 4 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un proceso de un dispositivo periférico inalámbrico en un sistema inalámbrico para el hogar conforme a la invención que incluye un proceso de establecimiento de enlace, y

20 Fig. 5 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un proceso en un controlador de red en un sistema inalámbrico interno conforme a la invención que incluye un proceso de establecimiento de enlace.

Descripción detallada

25 [0039] En la forma de realización mostrada en la Fig. 1 un sistema inalámbrico para el hogar se instala en un inmueble 10. El sistema inalámbrico para el hogar es una instalación de un sistema de alarma y comprende varios nodos periféricos inalámbricos que incluyen dispositivos periféricos inalámbricos, una primera pasarela 12 y una segunda pasarela 12'. Un nodo periférico inalámbrico es un primer detector infrarrojo 14 montado en el rincón de una habitación cerca del techo. El primer detector infrarrojo 14 tiene una área de detección que cubre la primera pasarela 12. Un primer detector de alarma perimetral 16 está instalado en una ventana 17 en la misma habitación. El detector infrarrojo funciona de manera convencional para detectar la presencia y movimientos de objetos que emiten radiación infrarroja. El detector de alarma perimetral también funciona de manera convencional para detectar si se abre una puerta o una ventana. En varias formas de realización, el detector de alarma perimetral comprende un sensor magnético que detectará si se mueve un imán fijado a la puerta o ventana.

30 [0040] Una segunda pasarela 12' está dispuesta en una segunda habitación separada de la habitación donde está dispuesta la primera pasarela 12. Un segundo detector infrarrojo 14' se instala en la misma habitación que la segunda pasarela 12' para cubrirla dentro de su área operativa y un segundo detector de alarma perimetral 16' se instala en una ventana 17' en la misma habitación. Un teclado 19 se instala cerca de una puerta principal 20 del edificio 10. Un operador del sistema de alarma utiliza el teclado 19 para armar y desarmar el sistema de alarma. El teclado 19 también es un nodo periférico inalámbrico. La puerta principal 20 está cubierta por un tercer detector de alarma perimetral 21. Otro tipo de dispositivo periférico inalámbrico es un detector de humo 23 montado en el techo del inmueble. En varias formas de realización, varios detectores de humo 23 están dispuestos en todo el inmueble 10 para asegurar que los incendios se puedan detectar en una fase temprana.

35 [0041] Dependiendo de circunstancias diferentes, la primera pasarela 12 y la segunda pasarela 12' se conectan a una estación de control central remoto 22 bien a través de una conexión cablegrafiada 24 o a través de una conexión inalámbrica. La conexión a la estación de control central remoto 22 también puede realizarse a través de internet 26. La conexión cablegrafiada 24 puede ser parte de una red telefónica pública activada 25. En varias formas de realización, la estación de control central remoto 22 comprende un módulo de interfaz 27, una base de datos 28 y un servidor web 29. La base de datos 28 almacena datos de instalación y aplicación acerca de la instalación, incluyendo todos los nodos de red inalámbrica y los ajustes de alarma.

40 [0042] Durante la instalación inicial de un sistema del estado de la técnica, cada nodo periférico se une a la pasarela única conforme a un procedimiento de entrada de registro específico. El nodo periférico emite una señal por RF que comprende un mensaje de identificación que incluye un número de identificación única al que se denomina ID del nodo. La pasarela única recibe el mensaje de identificación emitido y examina la ID del nodo. Si esa ID del nodo forma parte de la instalación de la pasarela, responde al mensaje de identificación con la transmisión de un mensaje de solicitud de entrada de registro específicamente dirigido al nodo periférico que emite el mensaje de identificación. En varias formas de realización, los datos de instalación y aplicación incluyendo la ID de todos los nodos periféricos incluidos en una instalación se almacenan en la estación de control central remoto 22 y se transfieren a la pasarela. Una instalación de sistema inalámbrico para el hogar puede comprender varias aplicaciones diferentes, tales como alarma, control, medición y otros servicios.

45 [0043] En varias formas de realización, el mensaje de solicitud de entrada de registro incluye una clave de encriptación de sesión temporal que la pasarela y el nodo periférico utilizan para comunicarse en ambas direcciones. Después de la

recepción del mensaje de solicitud de entrada de registro, el nodo periférico responde con la transmisión de un mensaje de respuesta de entrada de registro específicamente dirigido a la pasarela para completar el procedimiento de entrada de registro. Todos los mensajes por RF enviados desde un dispositivo periférico inalámbrico son reconocidos por la pasarela, que recibe y procesa el mensaje en un procedimiento de reconocimiento.

5

[0044] En una instalación conforme a la invención tal y como se muestra en la Fig. 1, una primera pasarela 12 y una segunda pasarela 12' se incluyen en la instalación. Ambas pasarelas están conectadas a la estación de control central remoto 22 y han recibido información sobre la instalación. La estación de control central remoto 22 también comprende medios convencionales para recibir señales de alarma de pasarelas de una instalación. El procedimiento de instalación de la instalación mostrada en la Fig. 1 comienza con la misma secuencia que se ha descrito anteriormente. Un dispositivo periférico inalámbrico, como el primer detector infrarrojo 14, emite un mensaje de identificación que podrían recibir la primera pasarela 12 y la segunda pasarela 12'.

10

[0045] Conforme a la invención, solo una pasarela asocia el dispositivo inalámbrico periférico a sí misma. En varias formas de realización, una pasarela que recibe un mensaje de identificación retrasa la transmisión del mensaje de solicitud de entrada de registro. El retraso se basa en algunos parámetros. En una forma de realización de la invención, los parámetros consisten en un parámetro de calidad de la señal. Una pasarela que recibe el mensaje de identificación mide o determina la calidad de señal de la señal recibida. Cuanto mejor es la calidad de señal del mensaje de identificación recibido por la pasarela, más corto es el retraso.

15

20

[0046] Como resultado, entre las pasarelas presentes se otorga preferencia a una pasarela dispuesta de tal modo en relación al dispositivo periférico que se consigue una mejor calidad de señal. La pasarela preferente será la primera en enviar un mensaje de solicitud de entrada de registro y, consecuentemente, enlazará el dispositivo periférico a sí misma. Otras pasarelas de la instalación también pueden transmitir mensajes de solicitud de entrada de registro, pero estos no serán procesados ni aceptados por el dispositivo periférico porque éste ya está asociado a la primera pasarela.

25

[0047] Otro parámetro se puede basar en el propietario precedente o en el estado de enlace previo. Si un nodo periférico ha sido ligado previamente a una pasarela específica con buena calidad de enlace de comunicación, la pasarela puede usar un retraso más corto. Esto resulta en una topología de red más estable; un nodo periférico no alternará entre dos pasarelas con los mismos parámetros de calidad de señal.

30

[0048] Otro parámetros se puede basar en un rango preasignado. En algunas instalaciones sería preferible asociar una pasarela específica a un dispositivo periférico específico. En tales casos, se puede acortar el retraso de la pasarela. En una instalación se pueden combinar distintos parámetros.

35

[0049] El procedimiento de entrada de registro descrito también proporciona redundancia y una función de conmutación tras error automática. Si una pasarela asociada a uno o varios dispositivos periféricos inalámbricos sufre un fallo, todos los dispositivos periféricos inalámbricos asociados se transferirán de forma automática y transparente a otra pasarela. En varias formas de realización, el procedimiento de reconocimiento se utiliza para asegurar esta función. Si un dispositivo periférico inalámbrico no recibe ningún mensaje de reconocimiento después de haber transmitido un mensaje, el dispositivo periférico inalámbrico lo intentará de nuevo un par de veces más durante un periodo de tiempo comparativamente breve. El mensaje enviado por el dispositivo periférico inalámbrico podría ser un mensaje de alarma, un mensaje periódico de estado u otro tipo de mensaje. Todos los dispositivos periféricos difunden un mensaje periódico de estado en algunos intervalos.

45

[0050] En la forma de realización mostrada en la Fig. 1, el primer detector infrarrojo 14 que está enlazado a la primera pasarela 12 detecta el movimiento de un objeto en el área de detección (señalada). Se transmite un mensaje de señal de alarma, que debería ser recibido y procesado por la primera pasarela 12, que está asociada y ha sido unida previamente al primer detector infrarrojo 14. No obstante, por algún motivo la primera pasarela no es capaz de transmitir una señal de reconocimiento, o por algún motivo la señal reconocida se bloquea o se ve perturbada. Después de unos pocos intentos de enviar el mensaje de nuevo, el primer detector infrarrojo iniciará el procedimiento de entrada de registro de nuevo mediante la emisión del mensaje de identificación.

50

[0051] Ya que se emite el mensaje de identificación, todas las pasarelas de la instalación reciben el mensaje de identificación. Si la pasarela previamente asociada, es decir, la primera pasarela 12, no responde, la segunda pasarela 12' responderá con un mensaje de solicitud de entrada de registro que incluye una clave de encriptación de sesión temporal. El primer detector infrarrojo 14 enlazará entonces con la segunda pasarela 12' mediante el envío de una señal de respuesta de entrada de registro que utiliza la clave de encriptación de sesión temporal ha recibido de la segunda pasarela 12'. Después del procedimiento de entrada de registro, el mensaje de señal de alarma original se transmite otra vez usando también la clave de encriptación de sesión temporal recibida de la segunda pasarela 12'. Después de la recepción de la señal de alarma original, la segunda pasarela 12' puede enviar un mensaje de alarma a la estación de control central remoto 22 conforme al procedimiento habitual. La segunda pasarela 12' también informa a otras pasarelas de que ahora es ella la que posee el dispositivo periférico inalámbrico.

60

[0052] Cuando la primera pasarela 12, así como la segunda pasarela 12', reciben y procesan el mensaje de identificación emitido por el primer detector infrarrojo 14, se utilizará un parámetro tal y como de ha determinado

65

anteriormente. Como resultado, o bien la primera pasarela 12 o bien la segunda pasarela 12' transmitirá el mensaje de solicitud de entrada de registro. Al utilizar el parámetro basado en la calidad de señal o en la fuerza de señal, la primera pasarela 12 aplicará un retraso más corto y será la primera pasarela en responder. Asimismo, el uso del parámetro basado en el propietario precedente o en el estado de enlace precedente supondrá que la primera pasarela 12 responda primero y se una así al primer detector infrarrojo 14. El tercer parámetro basado en una disposición o atribución predefinida puede llevar a otro resultado, si la segunda pasarela 12' es una unidad de rango más alto.

[0053] Una situación similar a una situación de fallo implica una reinicio de la pasarela. Debido a que las claves de encriptación de sesión entre la pasarela y sus nodos periféricos son temporales, todos los nodos saldrán del sistema cuando la pasarela se vuelva a encender. No obstante, un nodo periférico no sabe que ha salido del sistema hasta que intenta enviar el siguiente mensaje por RF (quizás un mensaje de alarma, quizás solo un estado periódico). Esta transmisión del mensaje y sus reintentos, que utilizan la clave anterior de encriptación de sesión temporal, fracasarán, y el nodo periférico iniciará el procedimiento de entrada de registro nuevamente mediante la emisión del mensaje de identificación. Después de completar la entrada de registro, el nodo transmitirá de nuevo el mensaje original del incidente utilizando la nueva clave temporal de encriptación de sesión.

[0054] En la forma de realización mostrada en la Fig. 1, un pequeño almacén 34 está dispuesto como un anexo unido al edificio 10. Un tercer detector de alarma perimetral 36 está dispuesto en puerta de almacén 38.

Debido a que el tercer detector de alarma perimetral 36 y la primera pasarela 12 están separados por varias paredes, las señales de radiofrecuencia que se transmiten desde el tercer detector de alarma perimetral 36 no llegan a la primera pasarela 12 de forma satisfactoria. El alcance del tercer detector de alarma perimetral 36 se indica mediante la línea 37. La menor distancia y el menor número de paredes con respecto a la segunda pasarela 12' le permite recibir de forma adecuada las señales radiofónicas transmitidas por el tercer detector de alarma perimetral 36.

[0055] Durante un procedimiento de entrada de registro iniciado por el tercer detector de alarma perimetral 36, no se transmite ningún mensaje de respuesta de entrada de registro desde la primera pasarela 12, porque esta no recibe ninguna señal que tenga una calidad de señal apropiada. En varias formas de realización, las pasarelas de una instalación cuentan con medios de radiotransmisión más potentes que los dispositivos periféricos inalámbricos. Esto podría deberse a que las pasarelas comprenden suministros de energía de mayor capacidad o porque están conectadas a un enchufe. La segunda pasarela 12' recibe una señal de radio que cumple con los estándares que se aplican actualmente y manda un mensaje de respuesta de entrada de registro conforme al procedimiento anteriormente descrito.

[0056] La primera pasarela 12 todavía puede ser capaz de comunicarse con la segunda pasarela 12' como resultado de los medios de transmisión de radio más potentes, y puede comunicar información acerca del tercer detector de alarma perimetral 36. Al colocar pasarelas de forma estratégica dentro de un edificio, es posible garantizar que cada nodo periférico tenga un enlace por RF adecuado con al menos una pasarela. Siempre y cuando todas las pasarelas puedan comunicarse entre sí, la instalación funcionará adecuadamente. Para conseguir una redundancia completa, la instalación deberá incluir suficientes pasarelas para que cada nodo periférico sea capaz de comunicarse con al menos dos pasarelas.

[0057] Una instalación como el sistema de alarma mostrado en la Fig. 1 posee una gran cantidad de información de estado dinámico, como el estado de armado, el estado de la alarma, el estado de la batería periférica, etc. en un conjunto de datos de información sobre el estado total del sistema. En otros tipos de sistemas inalámbricos para el hogar se almacena información similar. Un sistema de alarma con pasarelas distribuidas que funcionan como controladores del sistema debería sincronizar el estado de todos los controladores. No obstante, en varias formas de realización solo un pequeño subconjunto del conjunto de datos de información del estado total del sistema necesita ser estrictamente sincronizado para que la operación se lleve a cabo con éxito.

[0058] Muchos datos, especialmente los que pertenecen a nodos periféricos, se pueden reproducir como sea necesario. Conforme a varias formas de realización de la invención, solamente se sincronizan los cambios del estado del sistema de nivel más alto (por ejemplo, la alarma por entrada), en lugar de incidencias de nivel bajo (por ejemplo, un informe de batería baja de un detector de humos. A modo de otro ejemplo, solo la pasarela a la que está unido un nodo periférico necesita hacer un seguimiento del estado del contacto periférico. Si la pasarela falla y el nodo se registra en otra pasarela, el nodo periférico, tras completar la entrada de registro, enviará un mensaje de estado de contacto a la nueva pasarela con el estado de infracción de todos los contactos de detector del nodo. Este diseño minimiza la cantidad de información que necesita ser sincronizada entre pasarelas en el conjunto, y minimiza también el tráfico de mensajes por RF resultante.

[0059] En varias formas de realización, una segunda pasarela puede utilizar el enlace de comunicación por RF de otra pasarela para enviar mensajes a una estación de control central remoto (RCMS). Por ejemplo, si el segundo enlace ascendente de la pasarela con la RCMS es muy lento o inaccesible, o tiene un coste más alto, se puede utilizar otro enlace ascendente de la pasarela.

[0060] Un sistema inalámbrico para el hogar tiene una gran cantidad de información persistente de configuración del sistema. Un sistema de alarma contiene información como definiciones de detectores de alarma, códigos PIN de

usuario, etc. Esta configuración, que se almacena en la estación de control central y se envía a cada pasarela desde la estación de control central, debería ser idéntica entre las pasarelas de una instalación multipasarela, o el sistema podría comportarse de forma irregular. Por ejemplo, si se ha añadido un detector de alarma perimetral al sistema y la configuración del detector de alarma perimetral se ha enviado a una pasarela pero no a otra, el nuevo detector de alarma perimetral puede o no funcionar correctamente. Es importante, por lo tanto, garantizar que la configuración es la misma para todas las pasarelas de una instalación multipasarela. Por esta razón una característica de configuración de sistema inalámbrico interno se puede generar y distribuir desde el RCMS a las pasarelas de la instalación.

[0061] En varias formas de realización, la estación de control central remoto, RCMS, genera un número de revisión de configuración estrictamente en aumento cada vez que la configuración de pasarela de la instalación (que comparten todas las pasarelas de la instalación multipasarela) cambia. Este número de revisión de configuración se envía a modo de característica de configuración a cada pasarela junto con cualquier datos de configuración que haya cambiado.

[0062] Cada pasarela incluye su número de revisión de configuración en unos mensajes de estado periódicos que manda a otras pasarelas de la instalación multipasarela. Cuando cada pasarela recibe el estado periódico de otra pasarela, compara su número de revisión de configuración con el del mensaje de estado periódico. Si el número de revisión de configuración de la otra pasarela es mayor, lo que indica una configuración más nueva, la pasarela de recepción enviará un mensaje de informe especial a la estación de control central y solicitará una actualización de configuración. De esta manera, cuando una pasarela de la multipasarela recibe una nueva configuración, los cambios se propagarán rápidamente al resto de pasarelas. Normalmente, no es posible que la estación de control central envíe directamente la nueva configuración a todas las pasarelas de una instalación, porque las pasarelas están protegidas detrás un cortafuego de red o un de un sistema de protección similar. En tales instalaciones, la estación de control central tiene que esperar hasta que la pasarela abra una sesión de comunicación y mande un informe a la estación de control central a través del cortafuegos. Cuando se abre la sesión de comunicación, la información actualizada se puede transferir de la estación de control central a la pasarela.

[0063] En varias formas de realización, se podría detectar una actualización de estado o una configuración si se configura la primera pasarela de modo que calcule una suma de verificación de todos los estados y configuraciones. Esta suma de verificación puede después ser monitorizada por cualquier otra pasarela. Si la suma de verificación cambia, la otra pasarela determina que el estado o la configuración ha cambiado. Dicho cambio también puede ser utilizado por la segunda pasarela para iniciar una actualización.

[0064] Otra característica que puede utilizarse para comparar configuraciones sería la edad de la configuración. Esta edad podría ser o bien la edad del cambio más reciente (marcación temporal calculada por el RCMS) o la edad de la descarga de la configuración a la pasarela (marcación temporal calculada por la pasarela). Si la edad la calcula el RCMS, es prácticamente la misma que el número de revisión característico anteriormente descrito, siempre que el tiempo de todo el sistema aumente monótonamente (como lo hace el tiempo UTC).

[0065] La responsabilidad de supervisar los nodos periféricos se distribuye entre las pasarelas de una instalación de múltiples pasarelas. Cuando cada nodo periférico se registra en una pasarela, esta pasarela transmite un mensaje de cambio de propiedad a las otras pasarelas. En la pasarela se activa un temporizador de supervisión para el nodo periférico que ahora posee la pasarela. Una pasarela que recibe un mensaje de cambio de propiedad de otra pasarela marca el nodo periférico como poseído por otra pasarela y suspende el temporizador de supervisión para este. Cuando una pasarela recibe un estado periódico o cualquier otro mensaje de un nodo periférico, esta restablecerá el temporizador de supervisión asociado. Si el temporizador de supervisión de un nodo periférico concreto caduca, se marca ese nodo periférico como fallido y se transmite un informe a otras pasarelas de la instalación de pasarelas múltiples y también al RCMS.

[0066] En varias formas de realización, cada pasarela supervisa el resto de pasarelas. Cada pasarela mantiene un temporizador de supervisión para las otras pasarelas, al igual que para los nodos periféricos poseídos por dicha pasarela. Cuando una pasarela recibe un estado periódico o cualquier otro mensaje de una pasarela en concreto, restablecerá el temporizador de supervisión asociado. Si el temporizador de supervisión de una pasarela concreta caduca, esa pasarela se marca como fallida y se transmite un informe al RCMS. Además, todos los nodos periféricos previamente poseídos por la pasarela fallida quedan marcados como no poseídos y sus temporizadores de supervisión se reinician.

[0067] Si la pasarela fallida ha dejado de funcionar o ha sido destruida, sus nodos periféricos empezarán a entrar en el sistema de otras pasarelas conforme al procedimiento establecido anteriormente. Cualquier nodo periférico que no logre entrar en el sistema antes de que su temporizador de supervisión expire se marcará también como fallido y se transmitirá un informe a la RCMS. Puede darse el caso de que, en lugar de un fallo de la propia pasarela, sea el enlace por RF entre pasarelas el que ha fallado o ha sido bloqueado o sufrido interferencias. En este caso, cada pasarela informará a la RMCS de que otra ha fallado, pero mantendrá sus propios nodos periféricos, dando como resultado un "sistema dividido". Finalmente, cada pasarela informará de que los otros nodos de la pasarela han fallado. Esta situación será detectada y resuelta por la RCMS.

[0068] Siempre que una pasarela detecta un cambio de estado de enlace, como el relativo a un dispositivo periférico

inalámbrico poseído, puede proporcionar información sobre el nuevo estado a otras pasarelas. Como resultado, la información se distribuirá por todo el sistema inalámbrico interno.

5 [0069] En la forma de realización mostrada en la Fig. 1, el tercer detector de alarma perimetral 36 es poseído por la segunda pasarela 12'. Se establece un temporizador de supervisión en la segunda pasarela 12' para el tercer detector de alarma perimetral 36. En varias formas de realización, se establece otro temporizador de supervisión también para la primera pasarela 12. Cuando la segunda pasarela 12' recibe un estado periódico o cualquier otro mensaje de dicho tercer detector de alarma perimetral 36, restablecerá el temporizador de supervisión asociado. Si el temporizador de supervisión para dicho tercer detector de alarma perimetral 36 caduca, dicho tercer detector de alarma perimetral 36 se marca como fallido y se transmite un informe a dicha primera pasarela 12 y también a la RCMS 22.

15 [0070] La vista esquemática de la Fig. 2 muestra una instalación básica con una estación de control central remoto 22, una primera pasarela 12, una segunda pasarela 12' y una tercera pasarela 32. Varios dispositivos periféricos inalámbricos se incluyen también en la instalación. La estación de control central remoto 22 se conecta normalmente a varias instalaciones y las controla. Una base de datos 28 almacena separadamente datos acerca cada instalación. Dichos datos pueden incluir datos sobre la configuración de la instalación y datos de usuario o propietario. Un módulo de interfaz 27 permite a los usuarios interactuar con la base de datos y cambiar algunos ajustes de la instalación. En varias formas de realización, el módulo de interfaz 27 está configurado para intercambiar datos a través de internet. Una unidad de control y comunicaciones 31 controla la función de la estación de control central remoto y la comunicación con todas las pasarelas asociadas. La unidad de control y comunicaciones 31 comprende una unidad de temporización (no mostrada), como, por ejemplo, un reloj convencional.

25 [0071] Cada pasarela comprende un primer medio de comunicación 40 con señales de radiofrecuencia, y un segundo medio de comunicación 42 para la comunicación con unidades remotas como la estación de control central remoto 22. El segundo medio de comunicación es capaz de comunicar a través Internet, Ethernet, WiFi y/o líneas telefónicas. En varias formas de realización, el segundo medio de comunicación comprende un módulo de teléfono celular para la comunicación por GSM, GPRS, 3G, 4G/LTE y otros estándares de telecomunicación similares. Cada pasarela comprende además una unidad central 44 con medios de memoria y una primera unidad de temporización 45 como, por ejemplo, un reloj convencional. La primera unidad de temporización 45 se utiliza para el mantenimiento de un temporizador de supervisión para controlar otras unidades, nodos y dispositivos.

35 [0072] La unidad central 44 conserva en la memoria datos acerca de la configuración de instalación y de comunicación, como claves de encriptación temporal usadas durante la comunicación con dispositivos periféricos inalámbricos asociados. El primer medio de comunicación 40 se usa también para la comunicación con otras pasarelas presentes en la instalación. Una unidad de energía 43 proporciona la potencia usada por la pasarela. En varias formas de realización, la unidad de potencia 43 está conectada a la red del lugar.

40 [0073] Dicho primer medio de comunicación 40 está dispuesto de forma que recibe y detecta la fuerza de señal y la calidad de señal de señales de radio. Cuando una pasarela 12 recibe una señal de radio que comprende el mensaje de identificación de un dispositivo periférico, la calidad y la fuerza de la señal se determinan en dicho primer medio de comunicación 40. El resultado de la determinación se transfiere a la unidad central 44, donde se lleva a cabo otro análisis basado en qué parámetro se usa en el sistema actual.

45 [0074] El medio de memoria de la unidad central 44 de las pasarelas también almacena datos acerca todos dispositivos periféricos inalámbricos asociados. En varias formas de realización, el medio de memoria de la unidad central 44 de las pasarelas también almacena datos recibidos de la estación de control central remoto acerca de dispositivos periféricos inalámbricos previamente ligados y de varios rangos de diferentes dispositivos periféricos inalámbricos. Estos datos se pueden usar durante un proceso de establecimiento de enlace tal y como se ha descrito anteriormente para cuando se usan otros parámetros.

50 [0075] Cada dispositivo periférico inalámbrico comprende básicamente una unidad de comunicación inalámbrica 46 usada para todas las comunicaciones con una pasarela, una unidad de sensor 48, una unidad de procesamiento 49, una unidad de suministro de energía 50 y una segunda unidad de temporización 51. Los distintos dispositivos periféricos inalámbricos comprenden diferentes tipos de unidades de sensor 48, tales como sensores infrarrojos, sensores magnéticos, detectores de humo, detectores de movimiento y sensores de temperatura. En varias formas de realización, también se incluye un dispositivo de captura de imagen 52, como una videocámara o una cámara digital, en el dispositivo periférico inalámbrico. En la forma de realización mostrada en la Fig. 2, el dispositivo de captura de imagen 52 está instalado en un detector infrarrojo 14.

60 [0076] El proceso de establecimiento de enlace de un dispositivo periférico inalámbrico al sistema inalámbrico para el hogar se muestra en la Fig. 3. En varias formas de realización, la información de instalación que comprende datos de identificación, datos de instalación y datos de aplicación de cada dispositivo periférico inalámbrico y datos que definen el tipo de dispositivo inalámbrico se almacena en el centro de recepción de alarma remota 18. La información de instalación también se transfiere a cada una de las pasarelas de la instalación. Como se muestra en la Fig. 3, un dispositivo periférico inalámbrico de unión se activa primero en el bloque 54 y luego inicia el proceso de establecimiento de enlace mediante la emisión de un mensaje de identificación en el bloque 56. El mensaje de identificación incluye una

dirección del dispositivo periférico inalámbrico.

5 [0077] El mensaje de identificación se emite como una señal de radiofrecuencia (RF) y será recibido por todas pasarelas que reciban una señal de radio suficientemente potente. Conforme a la invención, todas las pasarelas que reciban la señal aplicarán un proceso antes de transmitir un mensaje de respuesta, tal y como se ha establecido anteriormente. Dicho proceso asegurará que primero se envíe un mensaje de respuesta desde una pasarela de respuesta a modo de mensaje de solicitud de entrada de registro, tal y como se representa en el bloque 58. El mensaje de solicitud de entrada de registro se dirige específicamente al dispositivo periférico de enlace mediante la inclusión de la dirección del dispositivo periférico de enlace en el mensaje de solicitud de entrada de registro. El mensaje de solicitud de entrada de registro incluye también una dirección de la pasarela de respuesta. Si el dispositivo inalámbrico periférico de enlace no recibe ningún mensaje de solicitud de entrada de registro, el proceso continuará en el bloque 56 con una nueva emisión del mensaje de identificación.

15 [0078] En varias formas de realización, se genera una clave de encriptación de sesión temporal en la pasarela de respuesta. La clave de encriptación de sesión temporal se incluye en el mensaje de solicitud de entrada de registro. A partir de entonces, la pasarela de respuesta y el nodo periférico de enlace usarán la clave de encriptación de sesión temporal en todos los mensaje de cada dirección. Cada mensaje se dirigirá a una pasarela de recepción específica o a dispositivo periférico inalámbrico específico mediante la inclusión en el mensaje de la dirección adecuada.

20 [0079] Tan pronto el dispositivo inalámbrico periférico de enlace reciba un mensaje de solicitud de entrada de registro, transmitirá un mensaje de confirmación de entrada de registro tal y como se representa en el bloque 60. El mensaje de confirmación de entrada de registro se dirige específicamente a la pasarela de respuesta gracias a la inclusión de la dirección apropiada. Como resultado, el proceso de establecimiento de enlace está completado, el dispositivo periférico inalámbrico se enlaza a una pasarela y se establece una vía de comunicación.

25 [0080] El proceso operativo de un sistema inalámbrico para el hogar conforme a la invención mostrado en la Fig. 4 incluye un proceso de establecimiento de enlace tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a la Fig. 3. Cuando se transmite un mensaje de confirmación de entrada de registro en el dispositivo periférico inalámbrico, este entrará en modo operativo tal y como se representa en el bloque 62. En una instalación de alarma, esto puede corresponder a un modo habilitado donde se habilita un sensor del dispositivo periférico inalámbrico. Cualquier incidencia que active una unidad sensora del dispositivo periférico inalámbrico, o la presencia de una incidencia previa (véase a continuación), supondrá la transmisión de un mensaje de alarma tal y como se representa en el bloque 64. El mensaje puede ser también un mensaje de incidencia que informa a la pasarela de la baja batería o de otra información sobre el estado del dispositivo periférico inalámbrico enlazado.

35 [0081] Después de transmitir la alarma o un mensaje de incidencia, el dispositivo periférico inalámbrico comprueba en el bloque 64 si se recibe un mensaje de reconocimiento de la pasarela enlazada. En condiciones normales, se recibe un mensaje de reconocimiento y el dispositivo periférico inalámbrico vuelve al modo operativo en el bloque 62. El mensaje de alarma, incidencia o cualquier otro mensaje pasa por la pasarela enlazada de manera convencional.

40 [0082] Si no se recibe ningún mensaje de reconocimiento, por ejemplo debido a que la pasarela ligada no funciona correctamente o a que la radiotransmisión se ve perturbada, se inicia un proceso de conmutación tras error y se hace un control en el bloque 68 si se ha alcanzado un número predeterminado de reintentos de transmitir los mensajes de incidencia. Si este no es el caso, el proceso vuelve al bloque 64 y se transmiten otra vez los mensajes de incidencia. Si se ha hecho un número predeterminado de reintentos, se llega a la conclusión de que la pasarela enlazada está más permanentemente averiada, o que no se puede establecer ningún contacto. El proceso retorna al bloque 56 y se inicia un proceso de entrada de registro nuevo. Cuando se llega al bloque 62, una señal incidencia previamente ocurrida y no reconocida todavía estará presente. Como resultado, el proceso continuará en el bloque 64 con la transmisión de la señal de evento no reconocida.

45 [0083] En varias formas de realización, se produce una situación común cuando se reinicia una pasarela. Después del reinicio de una pasarela, todos los dispositivos periféricos inalámbricos incluidos en la instalación se consideran desconectados de la pasarela. Como resultado, cualquier mensaje recibido de un dispositivo periférico inalámbrico después del reinicio no será procesado ni reconocido por la pasarela. Tan pronto como se recibe un mensaje de identificación de un dispositivo periférico inalámbrico, el proceso de entrada de registro comienza en la pasarela tal y como se establece anteriormente, mediante la transmisión de un mensaje de confirmación de entrada de registro.

50 [0084] En la Fig. 5 se muestra una forma de realización de un proceso de inicio o reinicio de un controlador de red o de una pasarela 12. En el bloque 68 se activa la pasarela. Luego, se establece un contacto entre una estación de control central remoto (RCMS) y la pasarela. En el bloque 70, la pasarela recibe un conjunto de datos de instalación y aplicación de la RCMS, incluyendo los parámetros de utilización preferida durante un proceso de establecimiento de enlace. Los datos también pueden incluir información acerca de dispositivos periféricos inalámbricos previamente enlazados.

65 [0085] Después de recibir los datos de instalación y aplicación de la RCMS, en el bloque 72 la pasarela 12 se prepara

para recibir un mensaje de ID de los dispositivos periféricos inalámbricos de la instalación que busca una pasarela. Cuando se ha recibido un mensaje de ID en la unidad central 44, la pasarela 12 determina el criterio de respuesta en el bloque 74 basándose en los datos recibidos de la RCMS. Al menos uno de los parámetros definidos anteriormente se utiliza para calcular un retraso. En varias formas de realización se combinan y se ponderan diferentes criterios y parámetros. La fuerza y la calidad de la señal, la relación precedente con un dispositivo periférico inalámbrico, es decir, si el dispositivo periférico ha estado siempre ligado a la pasarela o solo recientemente, y otros criterios se pueden utilizar.

[0086] En el bloque 76 se transmite un mensaje de solicitud de entrada de registro basándose en los parámetros seleccionados y en la fuerza de señal y/o calidad de señal detectadas. En varias formas de realización, un retraso se calcula basándose en los parámetros seleccionados y en la fuerza de señal y/o calidad de señal detectadas, y el mensaje de solicitud de entrada de registro se transmite después de dicho retraso. El dispositivo periférico inalámbrico que ha transmitido el mensaje de ID recibirá el mensaje de solicitud de entrada de registro y contestará con un mensaje de confirmación de entrada de registro que recibirá la pasarela en el bloque 78. Después de la recepción del mensaje de confirmación de entrada de registro, la pasarela o el controlador de red estará en modo operativo, tal y como se muestra en bloque 80.

[0087] Cuando el sistema inalámbrico para el hogar está en funcionamiento, la RCMS mantiene un seguimiento continuo del estado y la configuración de la instalación. Datos como la definición del detector de alarma, códigos PIN de usuario, disposición de las pasarelas, etc. forman una gran cantidad de información de configuración del sistema permanente que se actualiza, almacena y monitoriza en la RCMS. En varias formas de realización, la pasarela genera un número de revisión de configuración estrictamente en aumento cada vez se produce un cambio en una configuración de pasarela en una instalación multipasarela. El número de revisión de configuración es la base de la información permanente de configuración del sistema, o está incluido en ella.

[0088] Cuando se establece una vía de comunicación entre la RCMS y los controladores de red o pasarelas del sistema, la información de configuración se transfiere a las pasarelas y se almacena en ellas. Cuando se establece la vía de comunicación, la información de configuración se recibe de la RCMS. La información de configuración recibida se envía a otras pasarelas durante las sesiones de comunicación que normalmente tienen lugar en el sistema, por ejemplo para comunicar mensajes periódicos de estado.

[0089] Después de la recepción de la información de configuración, como la característica del número de revisión de configuración, la pasarela compara la información de configuración recibida con la información de configuración previamente almacenada. Si la información de configuración recibida no es idéntica a la información de configuración almacenada, la pasarela establecerá una vía de comunicación con la RCMS e informará de una discordancia. Se solicitará una actualización de configuración si la información recibida se considera más reciente que la información almacenada. Esta situación ocurrirá si la información de configuración de sistema permanente recibida incluye un número de revisión de configuración mayor que el número de revisión de configuración almacenada. Por el contrario, si la información de configuración recibida es idéntica, la pasarela continúa en modo operativo.

[0090] En varias formas de realización, se logra una precaución adicional mediante el cálculo de una suma de verificación de configuración. La suma de verificación de configuración se calcula antes y se incluye en todos los mensajes de estado periódicos de una pasarela a otra, para detectar y corregir discrepancias cuanto antes. La suma de verificación de configuración se basa en detalles de la configuración del sistema inalámbrico para el hogar tales como el número de pasarelas 12, 12', 32 y su configuración y los nodos inalámbricos periféricos 14, 16, 19, 21, 23. Cuando cada pasarela recibe el estado periódico de otra pasarela, también recalcula la suma de verificación. Las sumas de verificación se comparan y, si hay una discrepancia, la pasarela de recepción enviará un mensaje, denominado informe "REPORT_CONFIG_MISMATCH" a la RCMS y solicitará una actualización de la configuración. Si se determina que las sumas de verificación son iguales, la pasarela permanece en modo operativo.

[0091] También podría darse una situación donde la información de configuración, como la característica del número de revisión, generada por la RCMS y recibida por una pasarela, es idéntica a una característica de configuración previamente almacenada, pero las sumas de verificación no son idénticas. En tal caso habrá una incertidumbre en ambas pasarelas acerca del estado de configuración. Ambas pasarelas seguirán el proceso del bloque 90 tal y como se ha descrito anteriormente. Como resultado, las discrepancias de configuración que aparecen en el sistema se resolverán rápidamente, sin tener en cuenta de la fuente de la discrepancia (RCMS, usuario local, errores de bit, etc).

[0092] En varias formas de realización, la situación de los datos en el medio de memoria de la unidad central de pasarela 44 no está completamente determinada. En estos casos, la suma de verificación tiene que calcularse independientemente del orden. Aun así, el contenido de la información almacenada en las pasarelas necesita ser idéntico aunque la situación de la información no sea idéntica.

[0093] En varias formas de realización, la edad de la información de configuración se usa en la característica de configuración del sistema inalámbrico para el hogar. La edad podría ser la edad del cambio más reciente definida como una marca temporal determinada por la RCMS o la edad de la descarga de configuración a la pasarela definida como una marca temporal determinada por la pasarela. Cuando la edad la calcula y la determina la RCMS, será

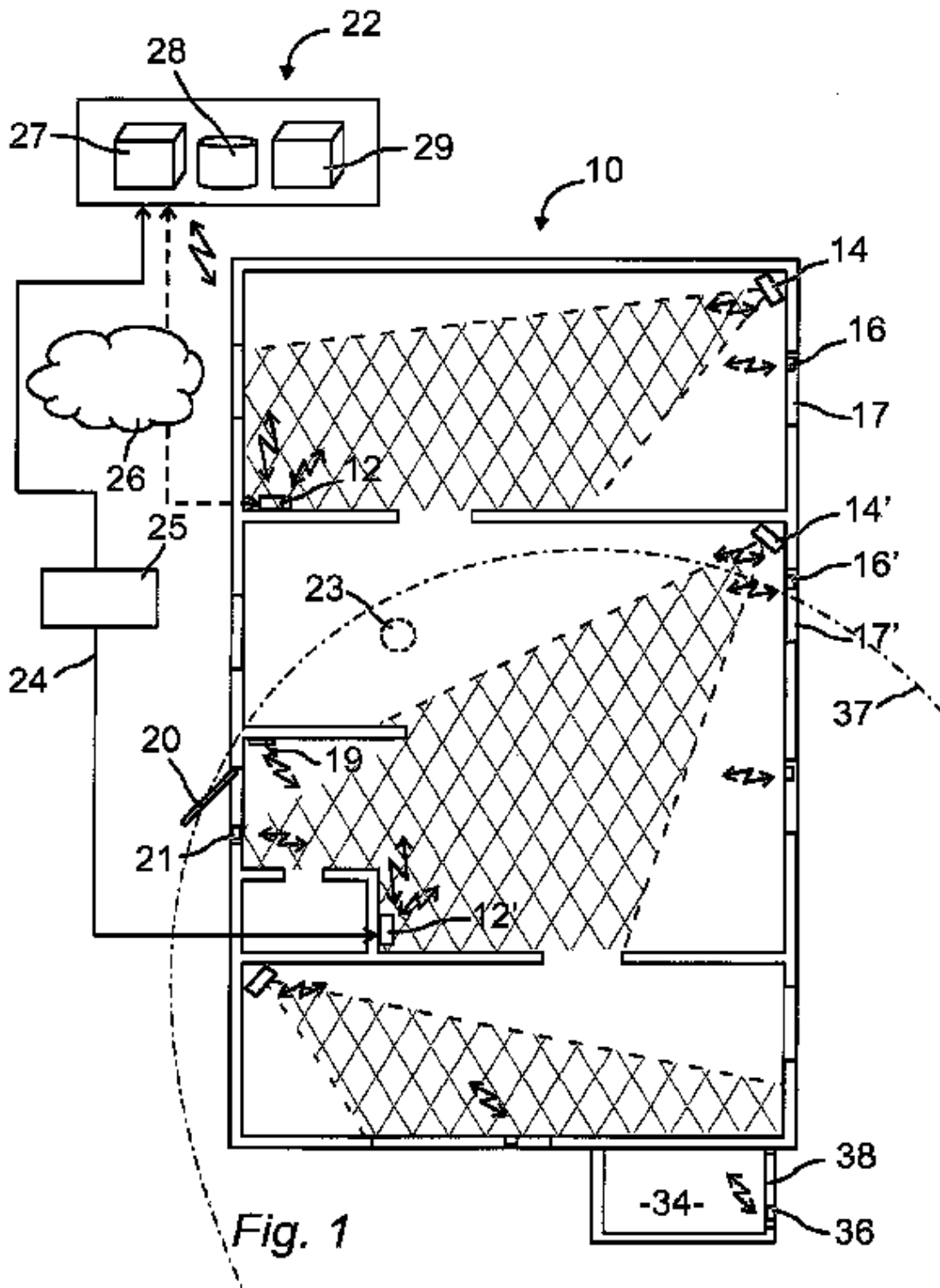
prácticamente la misma que el número de revisión, siempre que en el sistema inalámbrico el tiempo aumente monótonamente. Las marcas temporales pueden ser generadas por las unidades de temporización de la RCMS y por cada una de las pasarelas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para supervisar un sistema inalámbrico para el hogar donde el sistema inalámbrico para el hogar comprende una pluralidad de nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23), una primera pasarela (12) con un medio de comunicación inalámbrico destinado a comunicar con los nodos inalámbricos periféricos asociados y controlarlos, método que comprende:
- 10 a. instalar al menos una segunda pasarela (12'; 32) en dicho sistema inalámbrico para el hogar, donde cada uno de dichos nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23) está asignado a una de dicha primera puerta de enlace (12) y dicha al menos segunda puerta de enlace (12'; 32),
- 15 b. conservar en cada pasarela un temporizador de supervisión para cada nodo inalámbrico periférico asignado (14, 16, 19, 21, 23),
- 20 c. transmitir desde cada uno de dichos nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23) un mensaje de estado periódico,
- d. reiniciar en la pasarela dicho temporizador de supervisión al recibir un mensaje de estado periódico procedente de un nodo inalámbrico periférico asignado (14, 16, 19, 21, 23), y
- 25 e. informar desde una primera pasarela a dicha al menos una segunda pasarela del estado fallido de un nodo inalámbrico periférico asignado (14, 16, 19, 21, 23) cuando no se ha recibido ningún mensaje de estado periódico durante un período de tiempo predefinido.
- 30 2. Método según la reivindicación 1, que también incluye
- a. conservar en dicha primera pasarela un temporizador de supervisión para dicha al menos una segunda pasarela,
- 35 b. transmitir desde dicha al menos una segunda pasarela un mensaje de estado periódico,
- c. reiniciar en dicha primera pasarela dicho temporizador de supervisión cuando se recibe un mensaje de estado periódico procedente de dicha al menos una segunda pasarela, e
- 40 d. informar desde una primera pasarela a una estación de control central remoto (22) del estado fallido de dicha al menos una segunda pasarela cuando no se ha recibido ningún mensaje de estado periódico durante un período de tiempo predefinido.
- 45 3. Método según la reivindicación 1, que también incluye informar desde una primera pasarela y desde dicha al menos una segunda pasarela a una estación de control central remoto (22) del estado fallido de un nodo inalámbrico periférico asignado (14, 16, 19, 21, 23) cuando no se ha recibido ningún mensaje de estado periódico durante un período de tiempo predefinido.
- 50 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que también incluye informar desde una primera pasarela y desde dicha al menos una segunda pasarela a una estación de control central remoto (22) acerca del estado de poseído de un nodo inalámbrico periférico (14, 16, 19, 21, 23) cuando se ha completado un proceso de atribución.
- 55 5. Dispositivo de supervisión de un sistema inalámbrico para el hogar que comprende una pluralidad de nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23), una primera pasarela (12) con un medio de comunicación inalámbrico destinado a comunicar con los nodos inalámbricos periféricos asociados y controlarlos, dispositivo que también comprende
- a. al menos una la estación de control central remoto (22),
- b. al menos una segunda pasarela (12', 32), donde cada uno de dichos nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23) está asignado a una de dicha primera pasarela (12) y dicha al menos una segunda pasarela (12', 32),
- 60 c. la primera pasarela (12) y dicha al menos una segunda pasarela (12'; 32) comprenden:
- i. un primer medio de comunicación (40) para la comunicación con señales de radiofrecuencia y
- 65 ii. segundo medio de comunicación 42 para la comunicación con unidades remotas tales como dicha estación de control central remoto (22)
- iii. una unidad central (44) con un medio de memoria, y
- iv. una primera unidad de temporización (45) para conservar un temporizador de supervisión para controlar otras

pasarelas y otros nodos inalámbricos periféricos.

- 5 6. Un dispositivo según la reivindicación 5, donde dichos nodos inalámbricos periféricos (14, 16, 19, 21, 23) comprenden una segunda unidad de temporización (51) para planificar la transmisión de un mensaje de estado periódico a una pasarela asignada.



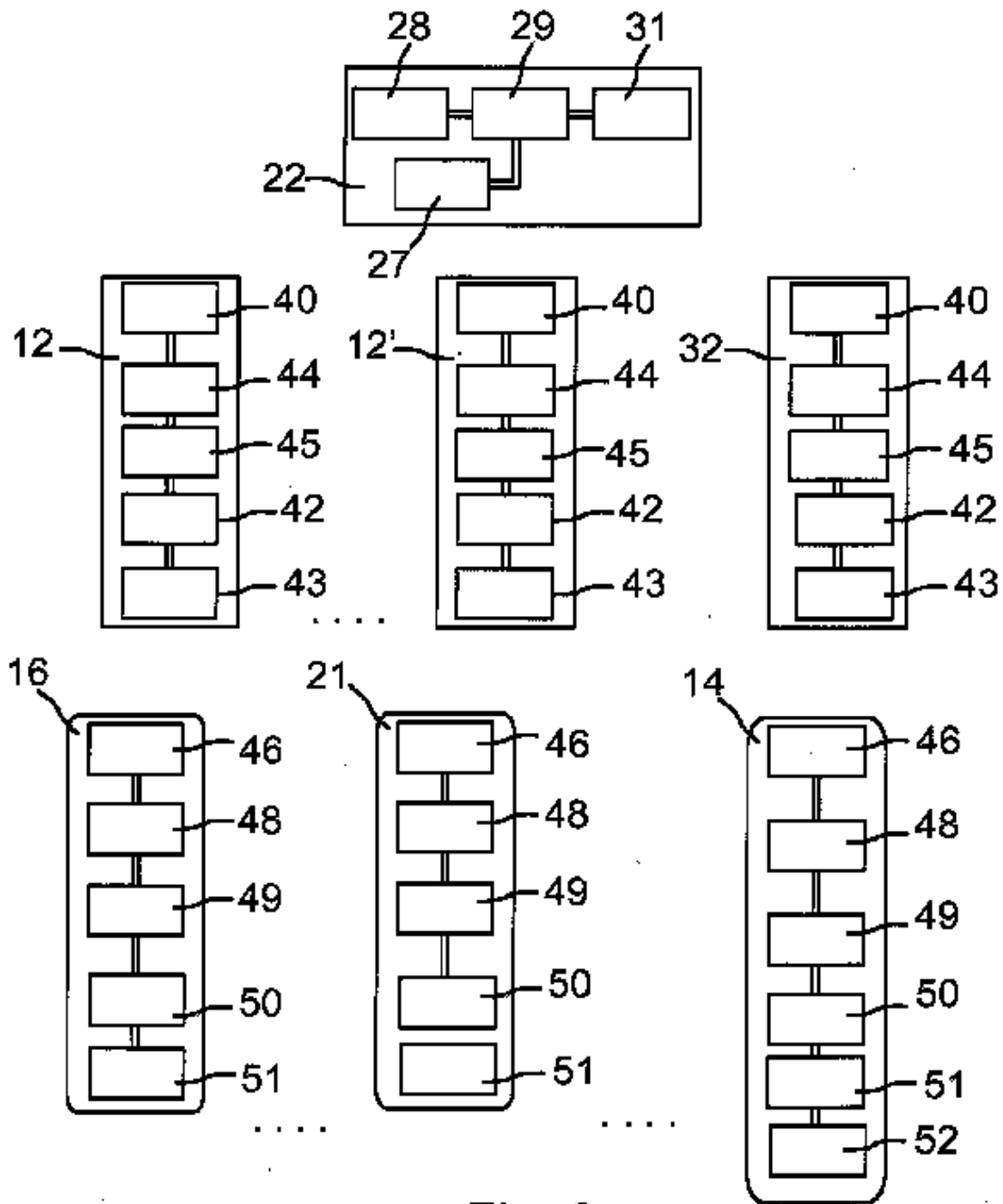


Fig. 2

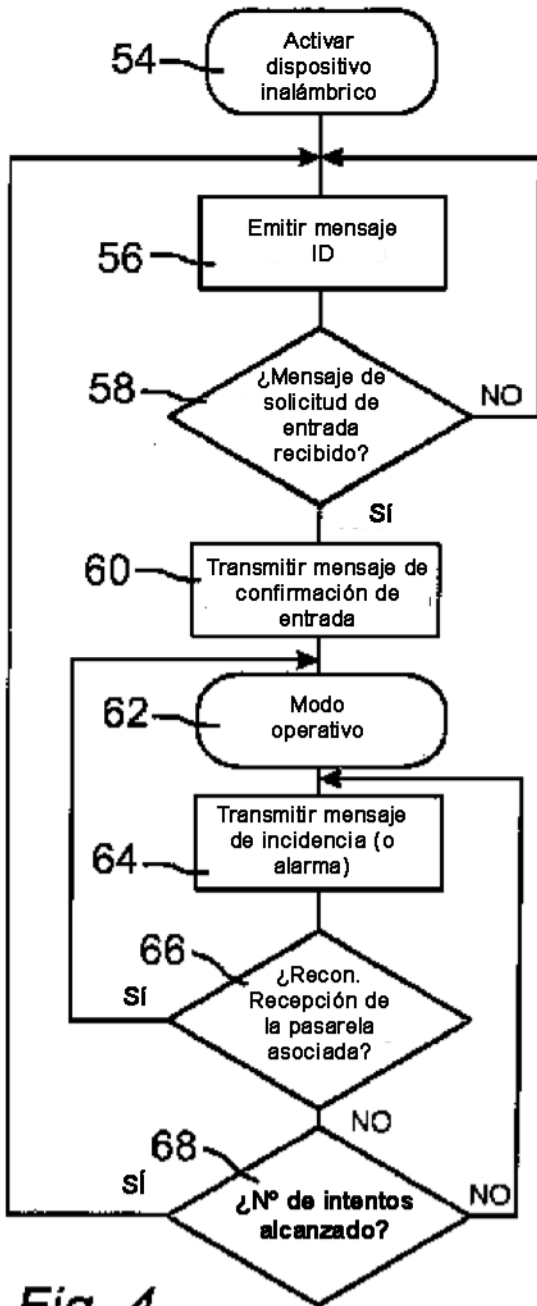


Fig. 4

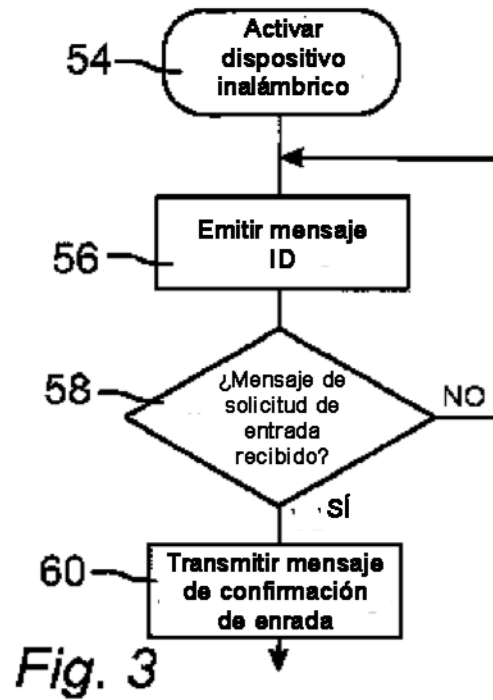


Fig. 3

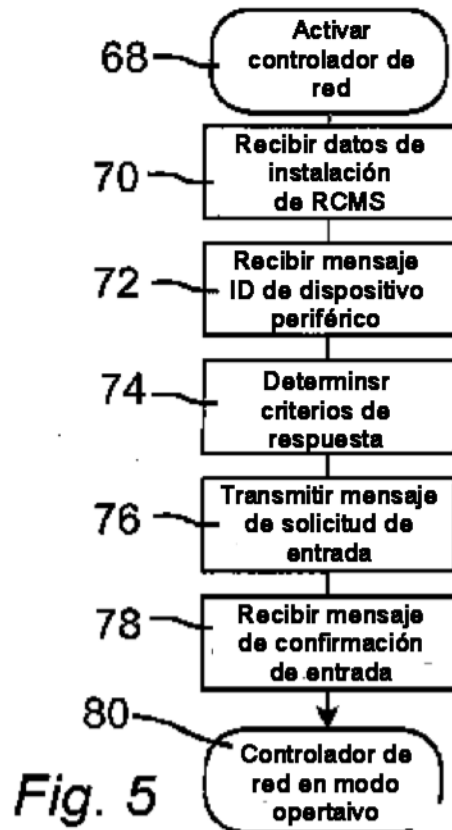


Fig. 5