

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 063**

51 Int. Cl.:

H04W 12/00 (2009.01)

H04W 4/70 (2008.01)

H04W 88/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2013 PCT/EP2013/054760**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135586**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2013 E 13714219 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 2826279**

54 Título: **Método para sincronizar información de estado de un sistema inalámbrico doméstico**

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:

07.08.2020

73 Titular/es:

**VERISURE SÀRL (100.0%)
Chemin Jean-Baptiste Vandelle 3/3A
1290 Versoix, CH**

72 Inventor/es:

**HEDERSTIERNA, FREDRIK y
MUNTS, PHILIP, ALAN**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 778 063 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para sincronizar información de estado de un sistema inalámbrico doméstico

5 Campo técnico

La invención se refiere a un método y un dispositivo para controlar un sistema inalámbrico doméstico. El sistema inalámbrico doméstico en general puede ser cualquier tipo de sistema inalámbrico que comprenda una pluralidad de nodos periféricos inalámbricos, como una alarma de intrusión. Específicamente, puede ser un sistema de seguridad que tiene una pluralidad de detectores inalámbricos sensibles a la presencia o al paso de personas y objetos que se comunican con una puerta de enlace.

Técnica anterior

15 Los sistemas inalámbricos domésticos en general comprenden una pluralidad de nodos inalámbricos que pueden conectarse a un sistema de comunicación a través de una unidad de control de nodo o un panel de control. Una aplicación de sistemas inalámbricos domésticos son los sistemas de alarma. Los sistemas de seguridad y alarma que se usan en la actualidad normalmente comprenden un panel de control también denominado puerta de enlace que se conecta a una estación central, ya sea por una línea telefónica o por un sistema de telecomunicaciones inalámbrico como GSM u otros sistemas de radiofrecuencia. La conexión también puede ser a través de internet. La puerta de enlace puede estar provista de medios de entrada o puede activarse y controlarse por un dispositivo de control como un teclado que puede ser un dispositivo remoto inalámbrico.

25 El sistema de alarma puede armarse de diferentes maneras y en diferentes estados del sistema de alarma, como "Desarmado", "Armado Parcial" y "Armado Total". Si el sistema se configura en "Desarmado", no dará alarma a los detectores perimetrales o interiores. Aun así, los detectores de incendios, otros detectores de gas, eventos de inundación, eventos de interrupción de energía y detectores similares normalmente estarán armados también en el estado "Desarmado". Si el sistema de alarma se configura en un primer estado armado denominado "Armado Parcial", el sistema de alarma generará una alarma en caso de incumplimiento de un primer grupo de detectores seleccionados, como detectores perimetrales y detectores interiores seleccionados, pero no una violación de los detectores interiores en general. Si el sistema se configura en un segundo estado armado denominado "Armado Total", se activará una alarma de violación de los detectores perimetrales o interiores y normalmente a todos los tipos de detectores.

35 El estado del sistema se determina por las necesidades de los ocupantes de las instalaciones. Si todos los ocupantes abandonan las instalaciones, el sistema de alarma debe configurarse como "Armado Total". Si los ocupantes permanecerán dentro de las instalaciones durante un período prolongado de tiempo, el sistema de alarma puede configurarse en "Armado Parcial". Esta configuración de alarma puede ser apropiada, por ejemplo, cuando los ocupantes están durmiendo dentro de las instalaciones o se quedan dentro de una parte definida de las mismas. Para otros escenarios, el sistema de alarma debe establecerse en "Desarmado".

40 En el estado "Armado Parcial", un grupo seleccionado de detectores está armado. En diversas modalidades, el grupo seleccionado de detectores incluye los detectores perimetrales y los detectores interiores que cubren secciones de las instalaciones que no se usan por los ocupantes. Cada instalación puede configurarse con diferentes detectores incluidos en el grupo seleccionado.

45 Un sistema de alarma de la técnica anterior se describe en US6895082 y comprende una unidad de alarma en combinación con un módulo de toma de línea. La unidad de alarma incluye un transmisor/receptor, una función de panel de control, un teclado, un puerto de entrada/salida que se conecta a una línea telefónica y un marcador automático para comunicarse normalmente con una estación de monitoreo remota a través de la red telefónica pública conmutada.

50 Otro sistema de alarma que incluye un dispositivo de cámara se describe en US6570496. En este sistema, un panel de control de protección de local se comunica con un sensor, proporcionando un mensaje en algunos o todos los casos de señales del sensor. Un receptor remoto recibe los mensajes del panel de control. Un dispositivo de cámara se combina con el sensor para adquirir datos de video que permiten un análisis más detallado de un evento detectado por el sensor.

55 US20060132303 describe una red de seguridad RFID que usa la diversidad de componentes del sistema y la diversidad espacial del sistema. La red de seguridad incluye una pluralidad de unidades base de red, cada una de las cuales se comunica con una pluralidad de transpondedores o transmisores de seguridad. Mediante la colocación distributiva adecuada de la pluralidad de unidades base, junto con la colocación apropiada de los transpondedores, se incrementa la redundancia y la fiabilidad de los enlaces de comunicación de RF entre una o más unidades base y uno o más transpondedores.

60 US8022843 describe una red de sensores inalámbricos en una aeronave. Se proporciona una pluralidad de sensores inalámbricos junto con una pluralidad de enrutadores inalámbricos. Varios enrutadores pueden enviar datos a una puerta

de enlace para proporcionar redundancia. Las señales de los sensores pueden enrutarse a través de diferentes enrutadores para llegar a una puerta de enlace.

Dentro de cualquier red de seguridad de acuerdo con US20060132303, y en cualquier momento en particular, generalmente habrá una sola unidad base cuya función de controlador ha sido asignada como controlador maestro para esa red de seguridad. Todas las demás funciones del controlador dentro de otras unidades base generalmente serán esclavas al controlador maestro. La unidad base cuya función de controlador es actualmente el controlador maestro a veces puede denominarse controlador maestro. El término puerta de enlace en el documento se refiere a la capacidad funcional de una unidad base que incluye una interfaz de telecomunicaciones. Cada unidad base puede comunicarse con al menos otra unidad base y es capaz de enrutar. Cada unidad base tiene una dirección única.

Cuando hay múltiples funciones de controlador instaladas en una única red de seguridad de acuerdo con US20060132303, las funciones del controlador arbitran entre sí para determinar qué función del controlador será el controlador maestro durante un período de tiempo determinado. El esquema de arbitraje preferido consiste en una prueba de autoverificación periódica por cada función del controlador, y el controlador maestro actual puede seguir siendo el controlador maestro siempre que su propia autoverificación periódica esté bien y se informe a las otras funciones del controlador en la red de seguridad. Si el controlador maestro actual falla su prueba de autoverificación, o simplemente ha fallado por alguna razón o ha sido deshabilitado, y hay al menos otra función de controlador cuya autoverificación está bien, el controlador maestro anómalo abdicará y la otra función del controlador cuya autoverificación está bien asumirá el rol de controlador maestro. En el caso inicial o en los casos posteriores en los que todas las funciones del controlador (que idealmente serán el caso habitual) están bien después de la autoverificación periódica, las funciones del controlador pueden elegir un controlador maestro entre ellos eligiendo cada uno un número aleatorio.

La puerta de enlace de un sistema inalámbrico doméstico actúa como un sistema o controlador de red en el hogar o en un edificio. Un inconveniente de los sistemas de la técnica anterior es que una falla de la puerta de enlace puede deshabilitar una instalación completa de un sistema inalámbrico doméstico. En los sistemas de alarma, tal falla podría ser extremadamente inconveniente.

Un objeto de la invención es superar el inconveniente de los sistemas de la técnica anterior y disminuir sustancialmente la vulnerabilidad de dichos sistemas. Al menos un segundo controlador de red o puerta de enlace está instalado en el sistema inalámbrico doméstico y un objeto adicional de la invención es mejorar el proceso de vinculación de dispositivos inalámbricos a una puerta de enlace disponible. En una aplicación que comprende al menos dos puertas de enlace, podría haber un problema de integridad porque cada puerta de enlace puede indicar diferentes estados de la aplicación, por ejemplo, en función de la información recibida de diferentes nodos inalámbricos. Es un objeto adicional de la invención asegurar que la aplicación presentará una definición uniforme del estado actual. En diversas modalidades de la invención, también se logra la redundancia de comunicación dentro del sistema. Al limitar la cantidad de estado que indica la información que se intercambia entre las puertas de enlace, es posible minimizar el tráfico de mensajes de RF en la aplicación.

US2011141884 A1 se refiere a los nodos de soporte de puerta de enlace de servicio en redes de telecomunicaciones de radio, como el nodo de soporte de servicio GPRS (SGSN) del Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) o la Entidad de Gestión Móvil (MME) de una red 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación) LTE (Evolución a Largo Plazo).

Resumen de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un método para controlar un sistema inalámbrico doméstico en la reivindicación 1 adjunta. El sistema inalámbrico doméstico comprende una pluralidad de nodos inalámbricos que incluyen una primera puerta de enlace y al menos una segunda puerta de enlace y al menos un dispositivo periférico inalámbrico. El sistema inalámbrico doméstico forma una instalación que puede incluir un sistema de seguridad doméstico convencional que comprende al menos un detector de alarma inalámbrico y al menos dos puertas de enlace. Cada dispositivo periférico inalámbrico se ejecuta repetidamente a través de un proceso de establecimiento de enlace y luego se vincula o asocia a una puerta de enlace. Ninguna puerta de enlace del sistema funciona como una unidad maestra. En cambio, todas las puertas de enlace funcionan en modo distribuido.

Generalmente, se establece una ruta de comunicación entre el dispositivo periférico inalámbrico y la puerta de enlace asociada a través de un procedimiento de establecimiento de enlace o un proceso de configuración de enlace. El proceso de configuración de enlace comprende un escaneo de enlaces, también conocido como descubrimiento, una solicitud de enlace y finalmente una respuesta de enlace. Después de finalizar el proceso de configuración de enlace, cualquier comunicación hacia y desde dispositivos remotos se controla por la puerta de enlace asociada. De acuerdo con la invención, cada puerta de enlace también se diseña para funcionar como un controlador del sistema en relación con cualquier sistema externo y una estación de monitoreo central remota (RCMS). Las puertas de enlace del sistema cooperan para distribuir automáticamente las funciones de control del sistema. Cada puerta de enlace en una cooperativa de puerta de enlace múltiple controla un subconjunto del sistema inalámbrico doméstico que forma una instalación física.

Cada dispositivo periférico inalámbrico está asociado o vinculado a una puerta de enlace para la comunicación. Cada puerta de enlace instruye a todos los dispositivos periféricos vinculados cómo proceder con la comunicación inalámbrica. Todos los mensajes creados en un dispositivo periférico se comunican y se confirman a través de la puerta de enlace asociada.

5

Cada dispositivo periférico inalámbrico intenta establecer un enlace a una puerta de enlace, en caso de que los mensajes comunicados enviados a la puerta de enlace vinculada no se confirmen como se esperaba. Después de establecer un enlace y, por lo tanto, vincularse a una puerta de enlace, el mensaje no confirmado se envía nuevamente. En diversas modalidades, los dispositivos o nodos periféricos inalámbricos realizan automáticamente un proceso de establecimiento de enlace denominado procedimiento de inicio de sesión cuando se vincula a una puerta de enlace. El procedimiento de inicio de sesión también se usa cuando el dispositivo periférico inalámbrico establece un enlace a una puerta de enlace por primera vez. En el procedimiento de inicio de sesión, el dispositivo periférico inalámbrico emite un mensaje de identificación. La difusión de un mensaje de identificación corresponde a un escaneo de enlace.

10

15

Cada puerta de enlace que recibe el mensaje de identificación de un dispositivo periférico inalámbrico podría unir el dispositivo periférico inalámbrico a sí mismo respondiendo al mensaje de identificación de una manera predefinida. En diversas modalidades, cada puerta de enlace que recibió el mensaje de identificación retrasa la transmisión de un mensaje de inicio de sesión o solicitud de enlace de acuerdo con un conjunto de reglas. El conjunto de reglas que se usan para determinar el retraso puede basarse en diferentes métricas, como métrica de calidad de señal, métrica de propiedad anterior o métrica de rango preasignado. Estas métricas se explican más adelante a continuación.

20

Cuando el dispositivo periférico inalámbrico recibe el mensaje de solicitud de inicio de sesión, se transmite un enlace o una señal de respuesta de inicio de sesión para completar el procedimiento de inicio de sesión. En diversas modalidades, el mensaje de solicitud de inicio de sesión incluye una clave de cifrado de sesión que la puerta de enlace y el dispositivo periférico pueden utilizar para una transmisión segura a partir de ese momento para cada mensaje en cada dirección.

25

Cada puerta de enlace está provista de un primer conjunto de medios de comunicación para comunicarse con un servidor de seguridad remoto y de un segundo conjunto de medios de comunicación para comunicarse con dispositivos periféricos y otras puertas de enlace. 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 puerta de enlace.

30

Todos los nodos comparten un canal de radiofrecuencia (RF). Sin embargo, cada nodo debe poder enviar y recibir mensajes de RF hacia y desde otros nodos dentro de su subconjunto de la instalación mientras ignora los mensajes de cualquier otro subconjunto. En diversas modalidades, cada puerta de enlace actúa como maestro con respecto a una red de RF que comprende la puerta de enlace y al menos un dispositivo periférico inalámbrico. Otras puertas de enlace actúan como maestros para sus respectivas redes de RF.

35

En diversas modalidades, el canal de RF puede cambiarse manual o automáticamente en caso de detectar ruido, interferencia u otros problemas de transmisión de RF en el canal de RF actual. Los dispositivos periféricos se adaptarán al cambio de canal iniciando sesión en el nuevo canal de RF en la próxima transmisión.

40

Cada puerta de enlace y cada dispositivo periférico que controla usa las direcciones específicas incluidas en los mensajes. Como resultado, las redes de RF se dividen mediante una forma de CDMA (Acceso Múltiple por División de Código). Cada puerta de enlace solo procesará los mensajes de los nodos periféricos que controla, e ignorará los mensajes de los nodos periféricos que no controla. Del mismo modo, cada nodo periférico solo procesará mensajes desde su puerta de enlace de control.

45

En diversas modalidades, las puertas de enlace que se usan en una instalación tienen un mayor alcance de uso que los dispositivos periféricos inalámbricos. Algunas razones para un mejor rendimiento pueden ser la potencia de Corriente Alterna (CA) de la red de electricidad, un mejor filtrado de entrada de RF, mejores antenas y diversidad de radio dual. Debido a esto, es más probable que múltiples puertas de enlace puedan comunicarse entre sí, en grandes instalaciones, de lo que cada nodo puede comunicarse con cada puerta de enlace. Al colocar puertas de enlace estratégicamente dentro de las instalaciones, puede garantizarse que cada nodo periférico tenga un enlace de comunicación RF adecuado con al menos una puerta de enlace. En las instalaciones donde las puertas de enlace pueden comunicarse entre sí, se proporcionará un mejor rendimiento del sistema.

50

55

En diversas modalidades, una puerta de enlace que recibe mensajes destinados a puertas de enlace de otras instalaciones procesa dichos mensajes para crear métricas y para supervisar también otras instalaciones o sistemas. Cualquier métrica que se procesa puede usarse para encontrar problemas de red o diferentes tipos de condiciones de sabotaje. El enlace de comunicación RF entre puertas de enlace también puede utilizarse para supervisar la red. Esto podría usarse para detectar problemas causados por ruido de RF o sabotaje intencional. Si una puerta de enlace detecta o sospecha una condición de problema de RF, puede aumentar temporalmente la frecuencia de un ciclo de supervisión en otras puertas de enlace, para detectar y actuar más rápidamente ante problemas de RF.

60

En una instalación, todos los dispositivos periféricos inalámbricos deben distribuirse automáticamente entre un conjunto de puertas de enlace. Además, si una puerta de enlace falla, sus nodos periféricos deben redistribuirse entre el conjunto de puertas de enlace supervivientes. En diversas modalidades, puede usarse un procedimiento de inicio de sesión de protocolo RF. Cuando se inicia un dispositivo periférico inalámbrico, comienza a transmitir un mensaje de identificación. Cada puerta de enlace que recibe el mensaje de identificación intentará responder con un mensaje de solicitud de inicio de sesión. Al imponer reglas o métricas en el procedimiento de inicio de sesión del protocolo RF, es posible continuar con una puerta de enlace solo retrasando el mensaje de solicitud de inicio de sesión de la puerta de enlace.

Una métrica puede basarse en la calidad del enlace. Esta métrica puede comprender la calidad de la señal de radio basada en la intensidad de la señal de RF (RSSI), el Indicador de Calidad del Enlace (LQI) que mide el error en la modulación entrante de los paquetes recibidos con éxito (paquetes que pasan el criterio CRC) y otras propiedades similares. Cuanto mejor sea la calidad de la señal para el mensaje de identificación recibido en una puerta de enlace, menor será el retraso. Por lo tanto, las puertas de enlace "más cercanas" (mejor calidad de enlace de RF) se ven favorecidas y las puertas de enlace "más alejadas" (peor calidad de enlace de RF) se ven desfavorecidas para capturar un nodo periférico particular.

Otra métrica puede basarse en el estado del enlace anterior en combinación con la propiedad del historial. Si un enlace de comunicación anterior entre una puerta de enlace y un nodo inalámbrico tenía un nivel de alta calidad, se selecciona un retraso más corto. Si una puerta de enlace ha sido propietaria de un nodo periférico, acorta el retraso. Esto da como resultado una topología de red más estable; un nodo periférico normalmente no alternará entre dos puertas de enlace con métricas de calidad de señal iguales.

Una métrica adicional puede basarse en el rango preasignado. Una puerta de enlace particular puede ser favorecida y recibir instrucciones de usar un retraso más corto. De esta manera, más dispositivos periféricos inalámbricos estarán vinculados a esta puerta de enlace. Pueden combinarse diferentes métricas.

En diversas modalidades, se inicia automáticamente un procedimiento de conmutación por error si falla una puerta de enlace. En tal caso, sus nodos periféricos se transfieren automática y transparentemente a otra puerta de enlace operativa o superviviente. En una instalación de puerta de enlace única, un nodo periférico que tiene un evento (como una alarma) para informar, intentará enviar un mensaje de RF a la puerta de enlace vinculada o asociada. Si la puerta de enlace no confirma el mensaje, el nodo periférico volverá a intentarlo varias veces y luego comenzará nuevamente el procedimiento de inicio de sesión al transmitir el mensaje de identificación.

Desde la perspectiva de un nodo periférico, la conmutación por error en una cooperativa de puerta de enlace múltiple no es diferente de una situación donde el enlace se pierde en una sola puerta de enlace. Si una puerta de enlace falla, la próxima vez que un nodo periférico de su propiedad intente transmitir un mensaje, fallará y comenzará nuevamente el procedimiento de inicio de sesión transmitiendo el mensaje de identificación. Esta vez, sin embargo, otra puerta de enlace operativa enviará primero un mensaje de solicitud de inicio de sesión y capturará el nodo periférico. Después de que el nodo periférico haya completado el procedimiento de inicio de sesión, transmitirá nuevamente el mensaje de evento original a su nueva puerta de enlace maestra de RF. Por lo tanto, la conmutación por error de una puerta de enlace fallida a una puerta de enlace superviviente se ha producido de forma automática y transparente.

También se llevará a cabo un nuevo proceso de establecimiento de enlace si se rompe el enlace de comunicación entre una puerta de enlace y un nodo inalámbrico. Esto puede suceder cuando las señales de radio son bloqueadas o perturbadas por objetos o interferencia desde otras fuentes de señales de radio.

Una aplicación siempre se coloca en un estado, tal como un estado de armado (descrito anteriormente), un estado de alarma, un estado de batería baja del dispositivo periférico y otros estados dinámicos e intermedios. Todas las puertas de enlace de una aplicación deben sincronizar el estado actual para garantizar que la aplicación o el sistema represente un estado unitario. Cada puerta de enlace en una aplicación de puerta de enlace múltiple puede recibir nueva información de un dispositivo periférico inalámbrico que puede influir en el estado del sistema de la aplicación. Después de recibir dicha información, la puerta de enlace determina si la nueva información tiene un impacto tal que el estado del sistema resultante debe comunicarse a otras puertas de enlace de la aplicación. Si este es el caso, la puerta de enlace receptora comunica el estado del sistema resultante a otras puertas de enlace de la aplicación.

Breve descripción de las figuras

Para que se comprenda fácilmente la manera en que se obtienen los objetos y otras ventajas de la invención mencionadas anteriormente, una descripción más particular de la invención descrita de forma breve anteriormente se hará mediante referencia a modalidades específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos.

Entendiendo que estos dibujos representan solo modalidades típicas de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, la invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática de una instalación de un sistema inalámbrico doméstico que se controla de acuerdo con una modalidad de la invención,

5 La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una modalidad de una instalación de acuerdo con la invención,

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso general de establecimiento de enlace de un dispositivo periférico inalámbrico usado de acuerdo con la invención,

10 La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un proceso de un dispositivo periférico inalámbrico en un sistema inalámbrico doméstico de acuerdo con la invención que incluye un proceso de establecimiento de enlace, y

15 La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un proceso en un controlador de red en un sistema inalámbrico doméstico de acuerdo con la invención que incluye un proceso de establecimiento de enlace.

Descripción detallada

20 En la modalidad que se muestra en la Figura 1, una instalación que comprende un sistema inalámbrico doméstico se instala en un edificio 10. El sistema inalámbrico doméstico es una instalación de sistema de alarma y comprende una pluralidad de nodos periféricos inalámbricos que incluyen dispositivos periféricos inalámbricos, una primera puerta de enlace 12 y una segunda puerta de enlace 12'. Un nodo periférico inalámbrico es un primer detector infrarrojo 14 que se monta en la esquina de una habitación cerca del techo. El primer detector infrarrojo 14 tiene un área de detección que cubre la primera puerta de enlace 12. Un primer detector de alarma perimetral 16 se monta 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 cuándo se abre una puerta o ventana. En diversas modalidades, el detector de alarma perimetral comprende un sensor magnético que detectará cuándo se mueve un imán unido a la puerta o ventana.

30 Una segunda puerta de enlace 12' está dispuesta en una segunda habitación separada de la habitación donde está dispuesta la primera puerta de enlace 12. Un segundo detector de infrarrojos 14' se monta en la misma habitación que la segunda puerta de enlace 12' para cubrirlo dentro de su área operativa y un segundo detector de alarma perimetral 16' se monta en una ventana 17' en la misma habitación. Un teclado 19 se monta cerca de una puerta frontal 20 del edificio 10. El operador del sistema de alarma usa el teclado 19 para armar y desarmar el sistema de alarma. Además, el teclado 19 es un nodo periférico inalámbrico. La puerta delantera 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 edificio. En diversas modalidades, una pluralidad de detectores de humo 23 están dispuestos en todo el edificio 10 para asegurar que el fuego pueda detectarse en una etapa temprana.

40 En dependencia de diferentes circunstancias, la primera puerta de enlace 12 y la segunda puerta de enlace 12' se conectan a una estación de monitoreo central remota 22 a través de una conexión por cable 24 o mediante una conexión inalámbrica. La conexión a la estación de monitoreo central remota 22 también puede ser a través de Internet 26. La conexión por cable 24 puede ser parte de una red telefónica pública conmutada 25. En diversas modalidades, la estación de monitoreo central remota 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 relacionados con la instalación, incluidos todos los nodos de la red inalámbrica y la configuración de alarma.

50 Durante la instalación inicial de un sistema de la técnica anterior, cada nodo periférico se conecta a la única puerta de enlace de acuerdo con un procedimiento de inicio de sesión específico. El nodo periférico transmite una señal de RF que comprende un mensaje de identificación que incluye un número de identificación único denominado ID de nodo. La única puerta de enlace recibe el mensaje de identificación de difusión y examina la ID de nodo. Si esa ID de nodo es parte de la instalación de la puerta de enlace, responde al mensaje de identificación con la transmisión de un mensaje de solicitud de inicio de sesión dirigido específicamente al nodo periférico que transmite el mensaje de identificación. En diversas modalidades, los datos de instalación y aplicación que incluyen la ID de nodo de todos los nodos periféricos incluidos en una instalación se almacenan en la estación de monitoreo central remota 22 y se transfieren a la puerta de enlace. La instalación de un sistema inalámbrico doméstico puede comprender una pluralidad de aplicaciones diferentes, como alarma, monitoreo, medición y otros servicios.

60 En diversas modalidades, el mensaje de solicitud de inicio de sesión incluye una clave de cifrado de sesión temporal que se usa por la puerta de enlace y el nodo periférico para comunicarse en ambas direcciones. Después de recibir el mensaje de solicitud de inicio de sesión, el nodo periférico responde con la transmisión de un mensaje de respuesta de inicio de sesión dirigido específicamente a la puerta de enlace para completar el procedimiento de inicio de sesión. Todos los mensajes de RF enviados desde un dispositivo periférico inalámbrico se confirman por la puerta de enlace que recibe y procesa el mensaje en un procedimiento de confirmación.

65

En una instalación de acuerdo con la invención como se muestra en la Figura 1, se incluye una primera puerta de enlace 12 y una segunda puerta de enlace 12' en la instalación. Ambas puertas de enlace se conectan a la estación de monitoreo central remota 22 y reciben información sobre la instalación. La estación de monitoreo central remota 22 también comprende medios convencionales para recibir señales de alarma desde las puertas de enlace de una instalación. El procedimiento de instalación de la instalación que se muestra en la Figura 1 comienza con la misma secuencia que se describió anteriormente. Un dispositivo periférico inalámbrico, como el primer detector de infrarrojos 14, transmite un mensaje de identificación que podría recibirse por la primera puerta de enlace 12 y la segunda puerta de enlace 12'.

De acuerdo con la invención, solo una puerta de enlace une el dispositivo periférico inalámbrico de difusión consigo mismo. En diversas modalidades, una puerta de enlace que recibe un mensaje de identificación retrasa la transmisión del mensaje de solicitud de inicio de sesión. El retraso se basa en algunas métricas. En una modalidad de la invención, la métrica es una métrica de calidad de señal. Una puerta de enlace que recibe el mensaje de identificación mide o determina la calidad de la señal recibida. Cuanto mejor sea la calidad de la señal del mensaje de identificación recibido por la puerta de enlace, menor será el retraso.

Como resultado, una puerta de enlace se dispone en una relación tal con el dispositivo periférico que se logra una mejor calidad de señal es favorecida antes que otras puertas de enlace presentes. La puerta de enlace favorecida será la primera en enviar un mensaje de solicitud de inicio de sesión y, en consecuencia, vinculará el dispositivo periférico consigo mismo. Otras puertas de enlace de la instalación también pueden transmitir mensajes de solicitud de inicio de sesión, pero el dispositivo periférico no los procesará ni aceptará porque ya está vinculado a la primera puerta de enlace.

Otra métrica puede basarse en la propiedad anterior o el estado del enlace anterior. Si un nodo periférico se vincula previamente a una puerta de enlace específica con buena calidad de enlace de comunicación, la puerta de enlace puede usar un retraso más corto. Esto da como resultado una topología de red más estable; un nodo periférico no alternará entre dos puertas de enlace con métricas de calidad de señal iguales.

Una métrica adicional puede basarse en el rango preasignado. En algunas instalaciones, sería preferible vincular una puerta de enlace específica a un dispositivo periférico específico. En tales casos, el retraso en la puerta de enlace puede acortarse. Las diferentes métricas pueden combinarse en una instalación.

El procedimiento de inicio de sesión descrito también proporciona redundancia y una función de conmutación por error automática. Si una puerta de enlace vinculada a uno o una pluralidad de dispositivos periféricos inalámbricos falla, todos los dispositivos periféricos inalámbricos vinculados se transferirán de forma automática y transparente a otra puerta de enlace. En diversas modalidades, el procedimiento de confirmación se usa para garantizar esta función. Si no se recibe un mensaje de confirmación en un dispositivo periférico inalámbrico después de transmitir un mensaje, el dispositivo periférico inalámbrico volverá a intentarlo varias veces en un período de tiempo relativamente corto. El mensaje enviado por el dispositivo periférico inalámbrico podría ser un mensaje de alarma, un mensaje de estado periódico u otro tipo de mensaje. Todos los dispositivos periféricos transmiten un mensaje de estado periódico en algunos intervalos.

En la modalidad que se muestra en la Figura 1, el primer detector de infrarrojos 14 que está unido a la primera puerta de enlace 12 detecta el movimiento de un objeto en el área de detección (marcado). Se transmite un mensaje de señal de alarma y debe recibirse y procesarse por la primera puerta de enlace 12, que está asociada con el primer detector de infrarrojos 14 y que anteriormente estaba vinculado a ella. Sin embargo, por alguna razón, la primera puerta de enlace no puede transmitir una señal de confirmación o por alguna razón la señal de confirmación está bloqueada o perturbada. Después de algunos intentos de enviar el mensaje nuevamente, el primer detector de infrarrojos comenzará nuevamente el procedimiento de inicio de sesión transmitiendo el mensaje de identificación.

Como el mensaje de identificación se transmite, todas las puertas de enlace de la instalación reciben el mensaje de identificación. Si la puerta de enlace asociada anteriormente, que es la primera puerta de enlace 12, no responde, la segunda puerta de enlace 12' responderá con un mensaje de solicitud de inicio de sesión que incluye una clave de cifrado de sesión temporal. El primer detector de infrarrojos 14 se unirá a la segunda puerta de enlace 12' enviando una señal de respuesta de inicio de sesión usando la clave de cifrado de sesión temporal que se recibe de la segunda puerta de enlace 12'. Siguiendo el procedimiento de inicio de sesión, el mensaje de señal de alarma original se transmite nuevamente también con el uso de la clave de cifrado de sesión temporal que se recibe desde la segunda puerta de enlace 12'. Después de recibir la señal de alarma original, la segunda puerta de enlace 12' puede enviar un mensaje de alarma a la estación de monitoreo central remota 22 de acuerdo con las rutinas normales.

Cuando la primera puerta de enlace 12 así como la segunda puerta de enlace 12' reciban y procesen el mensaje de identificación transmitido por el primer detector de infrarrojos 14, se utilizará una métrica como se establece anteriormente. Como resultado, la primera puerta de enlace 12 o la segunda puerta de enlace 12' transmitirán el mensaje de solicitud de inicio de sesión. Usando la métrica basada en la calidad de la señal o la intensidad de la señal, la primera puerta de enlace 12 aplicará un retraso más corto y será la primera puerta de enlace en responder. El uso también de la métrica basada en la propiedad anterior o el estado del enlace anterior dará como resultado que la primera puerta de enlace 12 responda primero y, por lo tanto, se una al primer detector infrarrojo 14. La tercera métrica basada en una configuración o asignación

predefinida puede conducir a otro resultado, en caso de que la segunda puerta de enlace 12' sea una unidad de mayor rango.

Una situación similar a una situación de falla implica un reinicio de la puerta de enlace. Dado que las claves de cifrado de sesión entre la puerta de enlace y sus nodos periféricos son temporales, todos los nodos se marcarán como desconectados cuando se reinicie la puerta de enlace. Sin embargo, un nodo periférico no sabe que se ha desconectado hasta que intenta enviar el siguiente mensaje de RF (quizás un mensaje de alarma, quizás solo un estado periódico). La transmisión de ese mensaje y sus reintentos, usando la clave de cifrado de sesión temporal anterior, fallarán, y el nodo periférico comenzará nuevamente el procedimiento de inicio de sesión transmitiendo el mensaje de identificación. Una vez que haya completado el inicio de sesión, transmitirá nuevamente el mensaje original del evento usando la nueva clave de cifrado de sesión temporal.

En la modalidad que se muestra en la Figura 1, un pequeño almacén 34 está dispuesto como un anexo que conecta con el edificio 10. Un tercer detector de alarma perimetral 36 está dispuesto en la puerta de un almacén 38. Debido al hecho de que varias paredes separan el tercer detector de alarma perimetral 36 y la primera puerta de enlace 12, las señales de radiofrecuencia que se transmiten desde el tercer detector de alarma perimetral 36 no llegan a la primera puerta de enlace 12 de manera satisfactoria. El rango del tercer detector de alarma perimetral 36 se indica en la línea 37. La distancia más corta y menos paredes con respecto a la segunda puerta de enlace 12' le permite recibir adecuadamente las señales de radio transmitidas por el tercer detector de alarma perimetral 36.

Durante un procedimiento de inicio de sesión que se inicia por el tercer detector de alarma perimetral 36, no se transmite ningún mensaje de respuesta de inicio de sesión desde la primera puerta de enlace 12 porque no recibe señales con calidades de señal apropiadas. En diversas modalidades, las puertas de enlace en una instalación están provistas de medios de transmisión de radio más potentes que los dispositivos periféricos inalámbricos. Esto podría deberse a que las puertas de enlace comprenden fuentes de alimentación de mayor capacidad o se conectan a una línea de alimentación. La segunda puerta de enlace 12' recibe una señal de radio que cumple con los estándares aplicados actualmente y envía un mensaje de respuesta de inicio de sesión de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

La primera puerta de enlace 12 todavía puede ser capaz de comunicarse con la segunda puerta de enlace 12' como resultado de los medios de transmisión de radio más potentes y puede comunicar información sobre el tercer detector de alarma perimetral 36. Al colocar puertas de enlace estratégicamente dentro de un edificio, es posible garantizar que cada nodo periférico tenga un enlace de RF adecuado con al menos una puerta de enlace. Mientras las puertas de enlace puedan comunicarse entre sí, la instalación funcionará correctamente. Para lograr una redundancia total, la instalación debe incluir suficientes puertas de enlace para que cada nodo periférico pueda comunicarse con al menos dos puertas de enlace.

Una instalación como el sistema de alarma que se muestra en la Figura 1 contiene una gran cantidad de información del estado dinámico, como el estado armado, el estado de la alarma, el estado de la batería periférica, etc. en un conjunto de datos de información del estado del sistema total. También se almacena información similar en otros tipos de sistemas inalámbricos domésticos. Cada puerta de enlace o controlador recibe continuamente entradas de diferentes fuentes autenticadas, como nodos periféricos, un RCMS, sistemas adyacentes, etc. que afectan un estado distribuido de la aplicación o sistema.

Un sistema de alarma con puertas de enlace distribuidas que funcionan como controladores del sistema debe sincronizar el estado entre los controladores. Sin embargo, en diversas modalidades, solo un pequeño subconjunto del conjunto de datos de información de estado del sistema total necesita estar estrictamente sincronizado para una operación exitosa. Preferiblemente, solo se distribuyen y sincronizan los cambios de estado del sistema abstracto de nivel superior, tales como alarma de entrada, estado de armado y humo detectado. Al recibir información de cambio de estado, la puerta de enlace receptora determina si la información recibida se relaciona con un cambio de estado del sistema de alto nivel. Si este es el caso, el estado de la aplicación resultante se distribuye entre otras puertas de enlace de la aplicación. En diversas modalidades, también se incluyen datos de marca de tiempo relacionados con el tiempo real del cambio de estado en un mensaje distribuido junto con el estado de aplicación resultante.

No es necesario distribuir otra información o elementos de datos, especialmente los relacionados con nodos periféricos y/o eventos de bajo nivel, ya que no ponen en peligro funciones importantes del sistema. También pueden recrearse según sea necesario. Además, el estado de contacto de un dispositivo periférico a una puerta de enlace asociada debe ser monitoreado solo por la puerta asociada, no por otras puertas de enlace. En el caso de una falla de la puerta de enlace, todos los dispositivos periféricos asociados a la puerta de enlace que falla establecerán contacto con otra puerta de enlace.

En diversas modalidades, se incluye un resumen de mensaje del estado de la aplicación resultante cuando una puerta de enlace ha determinado que la información recibida ha cambiado el estado y el estado resultante debe distribuirse entre las puertas de enlace de la instalación. También es posible incluir un resumen de mensaje del estado antes del cambio de estado. Existen diferentes técnicas, como MD5 o SHA256 y otros algoritmos hash para calcular o determinar un

resumen de mensaje. El resumen del mensaje del estado de una aplicación es una transformación de los datos de estado de los componentes del sistema y mejorará las consideraciones de integridad de la aplicación.

5 En caso de información de estado de aplicación conflictiva, pueden usarse diferentes métodos de arbitraje. Un método de arbitraje simple es comparar la antigüedad de los cambios de estado de las aplicaciones y configurar las puertas de enlace para seleccionar el último o el más nuevo cambio de estado. En diversas modalidades, se usa un rango de fuente para el cambio de estado para el arbitraje. Normalmente, se selecciona el cambio de estado de rango más alto. El rango de fuente puede basarse en una combinación del tiempo de cambio de estado, la fuente de cambio de estado, el tiempo de actividad de la puerta de enlace receptora y el número de enlaces de origen.

10 Muchos elementos de datos, especialmente los que pertenecen a los nodos periféricos, pueden recrearse según sea necesario. De acuerdo con diversas modalidades de la invención, solo se sincronizan, los de más alto nivel, los cambios de estado del sistema abstracto (por ejemplo, alarma de entrada) en lugar de los eventos de bajo nivel (por ejemplo, un detector de humo específico que informa del estado de batería baja). Como otro ejemplo, solo la puerta de enlace a la que se conecta un nodo periférico realmente necesita rastrear el estado de contacto del periférico. Si esa puerta de enlace falla, y el nodo inicia sesión en otra puerta de enlace, después de completar el inicio de sesión, el nodo periférico enviará a la nueva puerta de enlace un mensaje de estado de contacto que contiene el estado de violación de todos los contactos del detector del nodo. Este esquema minimiza la cantidad de información que debe sincronizarse entre las puertas de enlace de la cooperativa y también minimiza el tráfico de mensajes de RF resultante.

15 En diversas modalidades, una segunda puerta de enlace puede utilizar el enlace de comunicación de RF de otra puerta de enlace para enviar mensajes a una estación de monitoreo central remota (RCMS). Por ejemplo, si el segundo enlace ascendente de la puerta de enlace a RCMS es muy lento o inalcanzable, o tiene un costo mayor, puede utilizarse otro enlace ascendente de la puerta de enlace.

20 Un sistema inalámbrico doméstico tiene una gran cantidad de información de configuración del sistema persistente. 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 monitoreo central y se empuja a cada puerta de enlace desde la estación de monitoreo central, debe ser idéntica entre las puertas de enlace en una instalación de múltiples puertas de enlace o el sistema puede comportarse de manera errática. Por ejemplo, si se ha agregado un detector de alarma perimetral al sistema y la configuración del detector de alarma perimetral se ha enviado a una puerta de enlace pero no a otra, el nuevo detector de alarma perimetral puede o no funcionar correctamente. Por lo tanto, es importante garantizar que la configuración sea coherente entre todas las puertas de enlace en una instalación de múltiples puertas de enlace.

25 En diversas modalidades, la estación de monitoreo central remota genera un número de revisión de configuración estrictamente creciente cada vez que cambia la configuración de la puerta de enlace de la instalación (que es compartida por todas las puertas de enlace en la instalación de puerta de enlace múltiple). Este número de revisión de configuración se envía a cada puerta de enlace junto con los datos de configuración que hayan cambiado.

30 Cada puerta de enlace incluye su número de revisión de configuración en mensajes de estado periódicos que envía a otras puertas de enlace en la instalación de múltiples puertas de enlace. Cuando cada puerta de enlace recibe el estado periódico de otra puerta de enlace, compara su número de revisión de configuración con el del mensaje de estado periódico. Si el número de revisión de configuración de la otra puerta de enlace es mayor, lo que indica una configuración más nueva, la puerta de enlace receptora enviará un mensaje de informe especial a la estación de monitoreo central y solicitará una actualización de la configuración. De esta manera, cuando se recibe una nueva configuración en una puerta de enlace en la puerta de enlace múltiple, los cambios se propagarán rápidamente a todas las demás puertas de enlace. Normalmente, no es posible que la estación de monitoreo central envíe directamente una nueva configuración a todas las puertas de enlace en una instalación, porque una puerta de enlace está protegida detrás de un corta fuegos de red o un esquema de protección similar. En tales instalaciones, la estación de monitoreo central tiene que esperar hasta que la puerta de enlace abra una sesión de comunicación y envíe un informe, a través del corta fuegos, a la estación de monitoreo central. Cuando se abre la sesión de comunicación, la información puede transferirse desde la estación de monitoreo central a la puerta de enlace.

35 En diversas modalidades, se podría detectar una actualización de estado o configuración organizando la primera puerta de enlace para calcular una suma de comprobación de todos los estados y configuración. Esta suma de verificación puede ser monitoreada por cualquier otra puerta de enlace. Si la suma de comprobación cambia, la otra puerta de enlace determina que se cambia el estado o la configuración. Tal cambio puede ser usado por la segunda puerta de enlace para iniciar una actualización también.

40 La vista esquemática en la Figura 2 muestra una instalación básica con una estación de monitoreo central remota 22, una primera puerta de enlace 12, una segunda puerta de enlace 12' y una tercera puerta de enlace 32. También se incluye una pluralidad de dispositivos periféricos inalámbricos en la instalación. La estación de monitoreo central remota 22 normalmente se conecta y maneja una pluralidad de instalaciones. Una base de datos 28 almacena por separado datos relacionados con cada instalación. Dichos datos pueden incluir la configuración de instalación y los datos del usuario o propietario. Un módulo de interfaz 27 permite a los usuarios interactuar con la base de datos y cambiar algunas

configuraciones de la instalación. En varias modalidades, el módulo de interfaz 27 está dispuesto para intercambiar datos a través de Internet. Una unidad de control y comunicaciones 31 controla la función de la estación de monitoreo central remota y la comunicación con todas las puertas de enlace asociadas.

5 Cada puerta de enlace comprende los primeros medios de comunicación 40 para la comunicación con señales de radiofrecuencia y los segundos medios de comunicación 42 para la comunicación con unidades remotas tales como la estación de monitoreo central remota 22. El segundo medio de comunicación es capaz de comunicarse a través de Internet y/o por líneas telefónicas. En diversas modalidades, el segundo medio de comunicación comprende un módulo de teléfono celular para comunicación por GSM, GPRS y estándares de telecomunicaciones similares. Cada puerta de enlace
10 comprende además una unidad central 44 con medios de memoria y medios de temporización. Dicho tiempo significa que realiza un seguimiento continuo del tiempo de los eventos manejados o comunicados a la puerta de enlace.

La unidad central 44 mantiene en la memoria los datos relativos a la configuración de la instalación y la comunicación, como las claves de cifrado temporal que se usan durante la comunicación con los dispositivos periféricos inalámbricos asociados. El primer medio de comunicación 40 se usa también para comunicarse con otras puertas de enlace presentes en la instalación. Una unidad de potencia 43 proporciona la energía que se usa por la puerta de enlace. En diversas modalidades, la unidad de potencia 43 se conecta a la red eléctrica de las instalaciones.

20 Dichos primeros medios de comunicación 40 están dispuestos para recibir y detectar la intensidad de señal y la calidad de señal de las señales de radio. Cuando una puerta de enlace 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 dichos primeros medios de comunicación 40. Un resultado de la determinación se transfiere a la unidad central 44 donde se realiza un análisis adicional basado en qué métrica se usa en el presente sistema.

25 Los medios de memoria de la unidad central 44 de las puertas de enlace también almacenan datos relacionados con todos los dispositivos periféricos inalámbricos vinculados. En diversas modalidades, los medios de memoria de la unidad central 44 de las puertas de enlace también almacenan datos recibidos desde la estación de monitoreo central remota en relación con dispositivos periféricos inalámbricos previamente vinculados y varios rangos de diferentes dispositivos periféricos inalámbricos. Estos datos pueden usarse durante un proceso de establecimiento de enlaces como se describió
30 anteriormente cuando se usan otras métricas.

Cada dispositivo periférico inalámbrico comprende básicamente una unidad de comunicación inalámbrica 46 que se usa para toda comunicación con una puerta de enlace, una unidad de sensor 48, una unidad de procesamiento 49 y una unidad de fuente de alimentación 50. Los diferentes dispositivos periféricos inalámbricos comprenden diferentes tipos de
35 unidades de sensor 48, tales como sensor infrarrojo, sensor magnético, detector de humo, detector de temperatura. En diversas modalidades, un dispositivo de captura de imágenes 52 tal como una cámara de video o cámara digital también se incluye en el dispositivo periférico inalámbrico. En la modalidad que se muestra en la Figura 2, el dispositivo de captura de imágenes 52 está dispuesto en un detector de infrarrojos 14.

40 El proceso de establecimiento de enlace de un dispositivo periférico inalámbrico en el sistema inalámbrico doméstico se muestra en la Figura 3. En diversas modalidades, la información de instalación que comprende datos de identificación, datos de configuración y datos de aplicación de cada dispositivo periférico inalámbrico y datos que definen el tipo de dispositivo inalámbrico se mantiene en el centro de recepción de alarma remota 18. La información de instalación también se transfiere a cada una de las puertas de enlace de la instalación. Como se muestra en la Figura 3, un dispositivo
45 periférico inalámbrico de enlace se activa primero en el bloque 54 y luego inicia el proceso de establecimiento del enlace emitiendo un mensaje de identificación en el bloque 56. El mensaje de identificación incluye una dirección del dispositivo periférico inalámbrico.

El mensaje de identificación se transmite como una señal de radiofrecuencia (RF) y será recibido por todas las puertas de enlace que reciban una señal de radio suficientemente fuerte. De acuerdo con la invención, todas las puertas de enlace que reciben la señal aplicarán un esquema antes de transmitir un mensaje de respuesta como se establece anteriormente. El esquema garantizará que se envíe un mensaje de respuesta primero desde una puerta de enlace de respuesta como un mensaje de solicitud de inicio de sesión como se muestra en el bloque 58. El mensaje de solicitud de inicio de sesión se dirige específicamente al dispositivo periférico inalámbrico vinculante al incluir en el mensaje de solicitud de inicio de
55 sesión la dirección del dispositivo periférico inalámbrico vinculante. El mensaje de solicitud de inicio de sesión incluye también una dirección de la puerta de enlace que responde. Si no se recibe ningún mensaje de solicitud de inicio de sesión en el dispositivo periférico inalámbrico vinculante, el proceso continuará en el bloque 56 mediante la transmisión del mensaje de identificación nuevamente.

60 En diversas modalidades, se genera una clave de cifrado de sesión temporal en la puerta de enlace de respuesta. La clave de cifrado de sesión temporal se incluye en el mensaje de solicitud de inicio de sesión. La puerta de enlace de respuesta y el nodo periférico de enlace usarán la clave de cifrado de sesión temporal a partir de ese momento para cada mensaje en cada dirección. Cada mensaje también se dirigirá a una puerta de enlace receptora específica o dispositivo periférico inalámbrico al incluir en el mensaje la dirección apropiada.

65

5 Tan pronto como se reciba un mensaje de solicitud de inicio de sesión en el dispositivo periférico inalámbrico vinculante, transmitirá un mensaje de confirmación de inicio de sesión como se muestra en el bloque 60. El mensaje de confirmación de inicio de sesión se dirige específicamente a la puerta de enlace de respuesta mediante la inclusión de la dirección adecuada. Como resultado, se completa el proceso de establecimiento del enlace, el dispositivo periférico inalámbrico se vincula a una puerta de enlace y se establece una ruta de comunicación.

10 Un proceso operativo de un sistema inalámbrico doméstico de acuerdo con la invención que se muestra en la Figura 4 incluye un proceso de establecimiento de enlace como se describió anteriormente con referencia a la Figura 3. Cuando se transmite un mensaje de confirmación de inicio de sesión en el dispositivo periférico inalámbrico, entrará en un modo de operación como se muestra en el bloque 62. En una instalación de alarma, puede corresponder a un modo habilitado donde se habilita un sensor en el dispositivo periférico inalámbrico. Cualquier evento que active una unidad de detección del dispositivo periférico inalámbrico, o la presencia de un evento ocurrido anteriormente (ver más abajo), dará como resultado la transmisión de un mensaje de alarma como se muestra en el bloque 64. El mensaje también puede ser un mensaje de evento que informa a la puerta de enlace acerca de la batería baja u otra información de estado del dispositivo periférico inalámbrico vinculado.

15 Después de transmitir la alarma o el mensaje de evento, el dispositivo periférico inalámbrico verifica en el bloque 64 si se recibe un mensaje de confirmación desde la puerta de enlace vinculada. En condiciones normales, se recibe un mensaje de confirmación y el dispositivo periférico inalámbrico vuelve al modo de operación en el bloque 62. La puerta de enlace vinculada maneja el evento de alarma o cualquier otro mensaje de manera convencional.

20 En caso de que no se reciba un mensaje de confirmación, por ejemplo, porque la puerta de enlace vinculada no funciona correctamente o se interrumpe la transmisión de radio, se inicia un proceso de conmutación por error y se realiza una verificación en el bloque 68 si se alcanzó un número predeterminado de reintentos de transmisión de mensajes de evento. Si este no es el caso, el proceso vuelve al bloque 64 y los mensajes de evento se transmiten nuevamente. Si se ha realizado un número predeterminado de reintentos, se concluye que la puerta de enlace vinculada está más permanentemente fuera de servicio, o que no puede establecerse contacto. El proceso vuelve al bloque 56 y se inicia un nuevo proceso de inicio de sesión. Cuando se alcanza el bloque 62, todavía se presentará una señal de evento no confirmada previamente. Como resultado, el proceso continuará en el bloque 64 transmitiendo la señal de evento no confirmada.

25 En diversas modalidades, se produce una situación común cuando se reinicia una puerta de enlace. Después de reiniciar una puerta de enlace, todos los dispositivos periféricos inalámbricos incluidos en la instalación se consideran desconectados de la puerta de enlace. Como resultado, cualquiera de los mensajes que se reciben de un dispositivo periférico inalámbrico después del reinicio no se procesarán y la puerta de enlace no los confirmará. Tan pronto como se recibe un mensaje de identificación de un dispositivo periférico inalámbrico, el proceso de inicio de sesión comienza en la puerta de enlace tal como se establece anteriormente mediante la transmisión de un mensaje de confirmación de inicio de sesión.

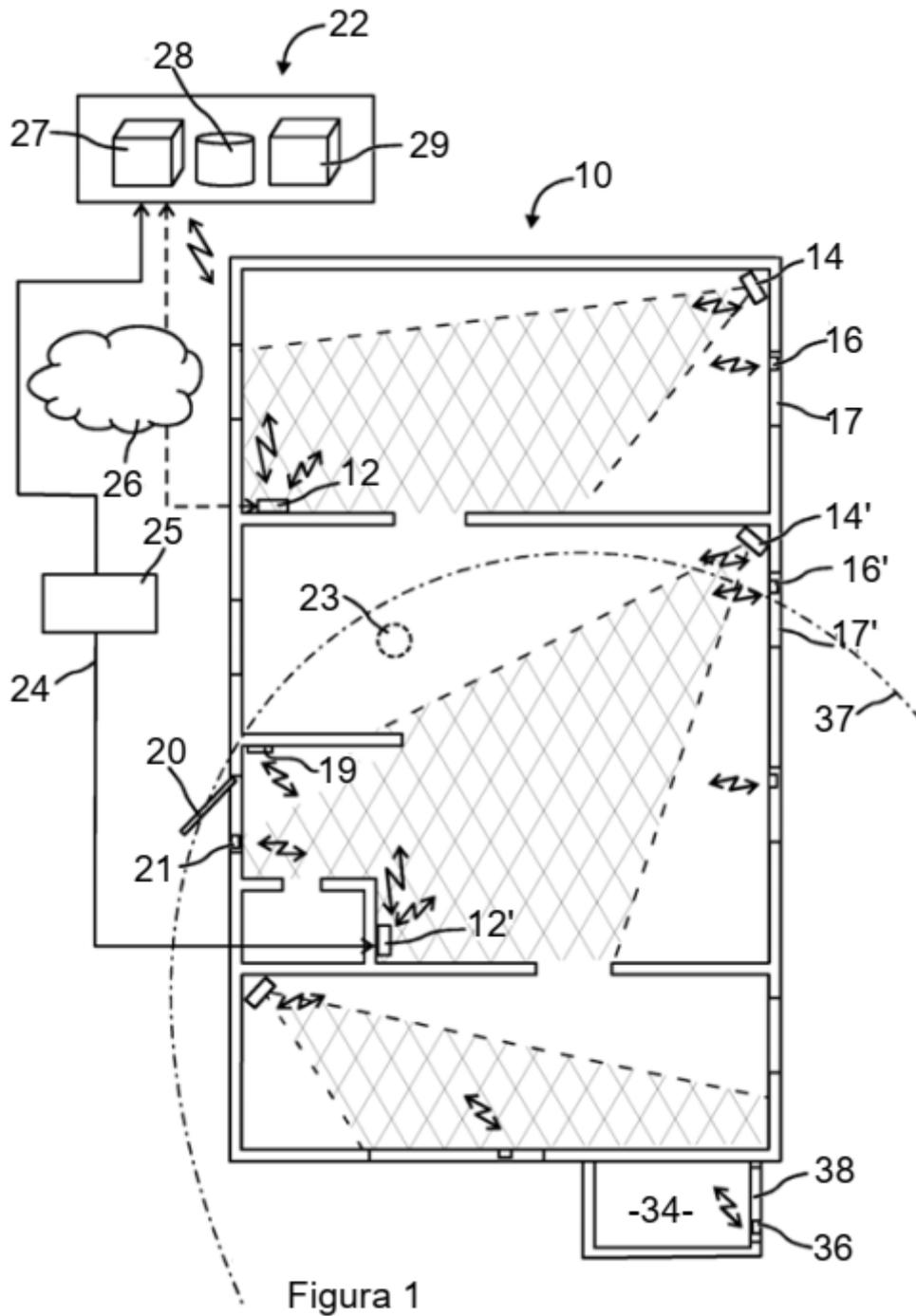
30 En la Figura 5 se muestra una modalidad de un proceso de inicio o reinicio de un controlador de red o una puerta de enlace 12. En el bloque 68 se activa la puerta de enlace. Entonces se establece un contacto entre una estación de monitoreo central remota (RCMS) y la puerta de enlace. La puerta de enlace recibe en el bloque 70 un conjunto de datos de instalación y aplicación del RCMS, incluidas las métricas preferidas que se usarán durante un proceso de establecimiento de enlace. Los datos también pueden incluir información relacionada con dispositivos periféricos inalámbricos previamente vinculados.

35 Después de recibir los datos de instalación y aplicación del RCMS, la puerta de enlace 12 se prepara en el bloque 72 para recibir un mensaje de ID de los dispositivos periféricos inalámbricos de la instalación en busca de una puerta de enlace. Cuando se ha recibido un mensaje de ID, la unidad central 44 la puerta de enlace 12 determina en el bloque 74 criterios de respuesta que se basan en los datos recibidos del RCMS. Al menos una de las métricas establecidas anteriormente se utiliza para calcular un retraso. En diversas modalidades, diferentes criterios y métricas se combinan y ponderan. La intensidad de la señal y calidad de la señal, relación previa con el dispositivo periférico inalámbrico, es decir, si el dispositivo periférico inalámbrico se conectó recientemente o alguna vez se vinculó a la puerta de enlace, y pueden usarse otros criterios.

40 En función de las métricas seleccionadas y la intensidad de señal detectada y/o la calidad de la señal, se transmite un mensaje de solicitud de inicio de sesión en el bloque 76. En diversas modalidades, se calcula un retraso sobre la base de las métricas seleccionadas y la intensidad de la señal detectada y/o la calidad de la señal, y el mensaje de solicitud de inicio de sesión se transmite después de dicho retraso. El dispositivo periférico inalámbrico que transmitió el mensaje de ID recibirá el mensaje de solicitud de inicio de sesión y responderá con un mensaje de confirmación de inicio de sesión que se recibe en la puerta de enlace en el bloque 78. Después de recibir el mensaje de confirmación de inicio de sesión, la puerta de enlace o el controlador de red está en modo de operación como se muestra en el bloque 80.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para sincronizar la información del estado, incluido el estado de armado y el estado de alarma, de un sistema inalámbrico doméstico en donde el sistema inalámbrico doméstico comprende una pluralidad de nodos periféricos inalámbricos (14; 16; 19; 21; 23) y una primera puerta de enlace (12) que tiene medios de comunicación inalámbrica para comunicarse y controlar nodos periféricos inalámbricos asociados, el método comprende las etapas:
- 10 a. de instalación de al menos una segunda puerta de enlace (26) en dicho sistema inalámbrico doméstico, cada puerta de enlace (12; 26) actúa como un sistema o controlador de red en una casa o en un edificio en relación con cualquier sistema externo,
- 15 b. de asignación de nodos periféricos inalámbricos a dicha primera puerta de enlace (12) o cualquiera de dicha al menos una segunda puerta de enlace (12'), y cada puerta de enlace dirige a cada nodo inalámbrico periférico asignado para comunicarse con una puerta de enlace asignada,
- 20 c. de recepción por una primera puerta de enlace de un mensaje de estado del sistema que afecta la entrada de un nodo inalámbrico periférico asociado,
- d. de determinación mediante dicha primera puerta de enlace de un estado del sistema resultante basado en dicho estado del sistema que afecta la entrada, y
- 25 e. de comunicación de dicho estado del sistema resultante como un mensaje de cambio de estado desde dicha primera puerta de enlace a dicha al menos una segunda puerta de enlace solo cuando dicho estado del sistema que afecta la entrada se incluye en un primer conjunto de mensajes de entrada predefinidos que incluyen alarmas de entrada y estado de armado, para garantizar que el sistema inalámbrico doméstico representa un estado unitario.
- 30 2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, que también comprende incluir una marca de tiempo asociada a la hora real del cambio de estado del sistema.
- 35 3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que también comprende incluir en dicho estado cambiar un resumen de mensaje del estado resultante.
- 40 4. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, que también comprende marcar dicho mensaje de cambio de estado con un sello de tiempo representativo de dicho cambio de estado del sistema resultante.
- 45 5. Un método como se reivindica en la reivindicación 4, que también comprende seleccionar el cambio de estado del sistema resultante que tiene la marca de tiempo más reciente como válida cuando se detecta información de estado de aplicación en conflicto en una puerta de enlace.
- 50
- 55
- 60
- 65



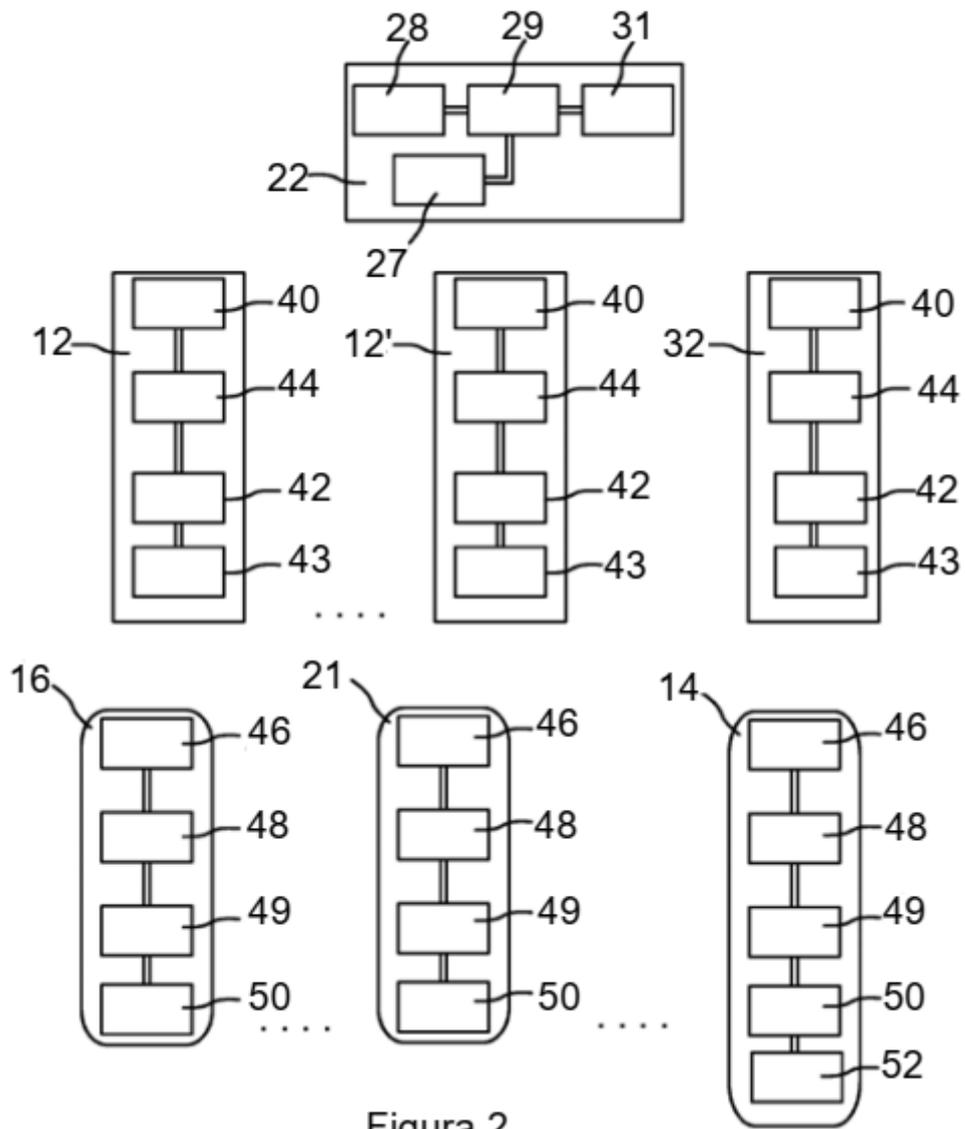


Figura 2

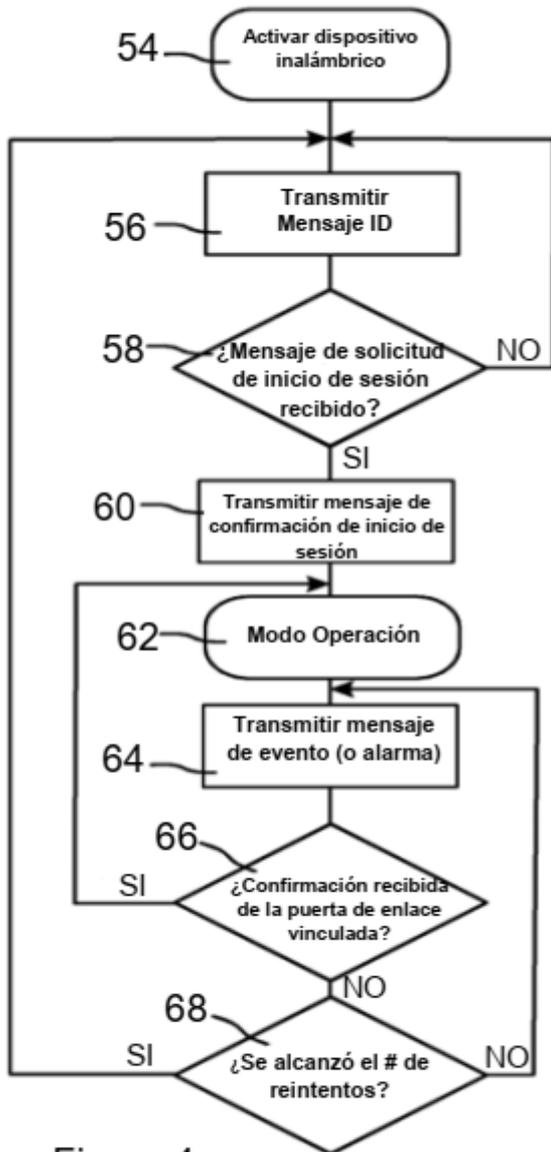


Figura 4

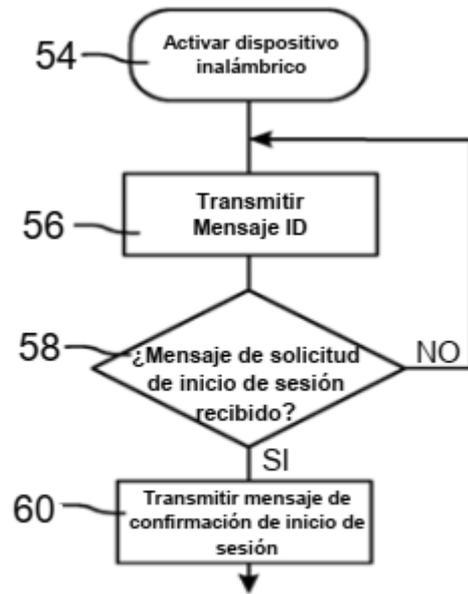


Figura 3

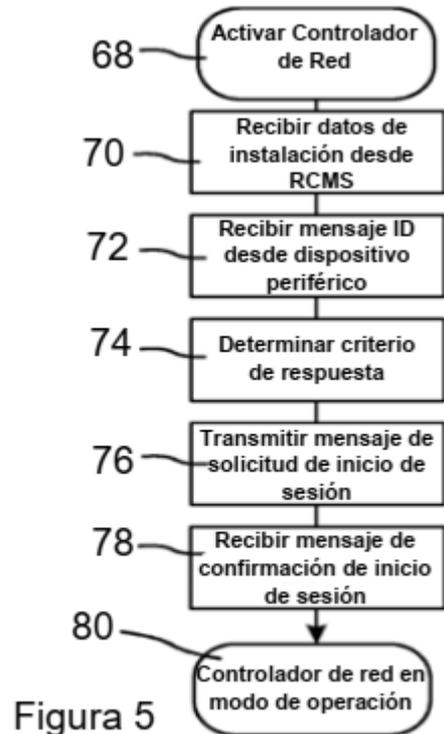


Figura 5