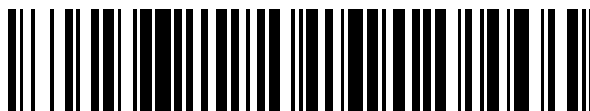


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 151**

51 Int. Cl.:

**G08B 17/10** (2006.01)

**H04W 72/02** (2009.01)

**H04W 84/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2015 E 15176302 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2977971**

54 Título: **Solución de red de sensores de plataforma one-go/all-go inalámbrica habilitada para IoT para sistemas de seguridad doméstica conectados**

30 Prioridad:

**22.07.2014 US 201414337840**

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

**03.04.2020**

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)  
115 Tabor Road  
Morris Plains, NJ 07950, US**

72 Inventor/es:

**SURESH, SANDEEP;  
LAKSHMINARAYAN, NAGARAJ CHICKMAGALUR  
y  
ESKILDSEN, KENNETH G.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 752 151 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**

Solución de red de sensores de plataforma *one-go/all-go* inalámbrica habilitada para IoT para sistemas de seguridad doméstica conectados

5 Campo

Este campo de la presente invención se refiere a sistemas de seguridad y, más en particular, a sistemas de seguridad en red.

10 Antecedentes

15 Se conocen sistemas que detectan amenazas dentro de áreas protegidas. Las amenazas pueden basarse en la aparición de cualquiera de una pluralidad de eventos diferentes que representen un riesgo para la seguridad o integridad humana o un riesgo para los bienes. Por ejemplo, un incendio puede suponer una amenaza para los ocupantes humanos de un área protegida no sólo por la posibilidad de quemaduras, sino también por la posibilidad de muerte por inhalación de humo.

20 La presencia de intrusos no autorizados en un área protegida también puede representar una amenaza en caso de que el intruso sea un ladrón cuyas intenciones sean el robo de bienes. Sin embargo, un ladrón también podría suponer una amenaza para la seguridad de los ocupantes humanos que interfieran en el robo.

25 Los sistemas de seguridad se basan típicamente en el uso de uno o más sensores que detectan una amenaza específica dentro del área. Los sensores pueden ser dispositivos fijos y/o dispositivos móviles, tales como un FOB. Por ejemplo, los detectores de incendios, humo y/o intrusión se pueden distribuir a través de un área protegida con el fin de mitigar el daño a través de la detección temprana del incendio o intrusión. Los sensores se pueden supervisar o no.

30 En la mayoría de los casos, los sensores pueden ser supervisados por un panel de control. En caso de que uno de los sensores se active, el panel de control puede activar una alarma audible local para avisar de la amenaza a los ocupantes del área. El panel de control también puede enviar un mensaje de alarma a una estación de supervisión central. Se puede usar un dispositivo portátil, tal como un control remoto tipo llavero, para enviar alertas de emergencia (por ejemplo, alarmas de pánico, alertas médicas, policía, etc.) al panel de control y también para enviar comandos (por ejemplo, habilitar, inhabilitar, etc.) al panel de control. El panel de control también puede incluir un teclado y una sirena audible.

40 El documento de patente número WO2009/11 6682A1 describe una red inalámbrica que incluye múltiples nodos. Cada ciclo de anuncio periódico de un cronograma de comunicación se divide en un conjunto de ranuras de tiempo, que incluye un conjunto de ranuras de tiempo de gestión, un conjunto de ranuras de tiempo de baliza y un conjunto de ranuras de tiempo de supertrama. Las tramas de gestión se difunden durante la ranura de gestión para especificar balizas. Las balizas se transmiten durante las ranuras de baliza para especificar cuándo transmitir las supertramas durante las ranuras de tiempo de supertrama.

45 El documento de patente número WO2010/146174A2 describe un sistema de acceso, control y gestión multiprotocolo adecuado para interactuar con objetos heterogéneos usando diversos protocolos de comunicación. El sistema es capaz de integrar los objetos heterogéneos en una plataforma común y gestionar los objetos de una manera homogénea y coordinada. El sistema también permite la implantación, integración, supervisión, control, acceso, manipulación, interoperabilidad, definición y aplicación de reglas, escalabilidad, gestión y ahorro de energía, así como la integración de diversos objetos en un sistema de direccionamiento IPv6. El sistema permite integrar e interactuar con todo tipo de objetos de comunicación, sin requerir una adaptación específica en el lado de objeto.

50 El documento de patente número US2007/268884A1 describe un procedimiento y sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una red de sensores industriales que comprende una pluralidad de sensores industriales, que se comunica con la red de sensores industriales en una banda de frecuencia operativa particular a través de uno o más nodos de infraestructura asociados a la red de sensores industriales. Se establece una red de comunicaciones inalámbricas, que incluye una pluralidad de estaciones de comunicaciones inalámbricas que se comunican con uno o más de los nodos de infraestructura. El/los nodo(s) de infraestructura se puede(n) modificar para funcionar adicionalmente como un punto de acceso inalámbrico para la red de comunicaciones inalámbricas utilizando el algoritmo de multiplexación por división de tiempo (TDMA), permitiendo así que la red de sensores industriales coexista con e incorpore la red de comunicaciones inalámbricas.

60 El documento de patente número US2010/271220A1 describe un dispositivo de detección y un sistema de dispositivo de detección, donde el dispositivo de detección incluye un alojamiento, un primer dispositivo de detección y un segundo dispositivo de detección. El primer dispositivo de detección está configurado para detectar al menos una partícula de humo. Un segundo dispositivo de detección está configurado para detectar al menos una partícula de gas, donde el primer dispositivo de detección y el segundo dispositivo de detección están dentro del alojamiento.

65

El dispositivo de detección incluye además un enunciador audible configurado para emitir un ruido audible cuando al menos uno del primer y segundo dispositivos de detección detecta al menos una partícula de humo y gas, y un botón de prueba, donde el enunciador audible emite un sonido audible cuando el dispositivo de detección no está funcionando correctamente y el botón de prueba se activa.

5 El documento de patente número US2005/195088A1 describe sensores y detectores de humo. Al permitir la detección remota de humo/calor, los detectores de señales de RF activan sus alarmas cuando se detecta humo en otras habitaciones y no por todos los detectores de un grupo. El número de detectores en un grupo solo está limitado por el tamaño de la estructura en la que están instalados. Durante las vacaciones de invierno se puede colgar un detector de humo/calor en el árbol de Navidad para avisar por adelantado si el árbol va a incendiarse. El accesorio puede transmitir a los otros detectores de un grupo, activando todas las alarmas para que cualquier persona en la estructura pueda escuchar una señal de alerta temprana y después, con suerte, abandonar la estructura a tiempo.

15 El documento de patente número US2012/126700A1 describe un sistema de supervisión que tiene símbolos de salida integrados, que pueden tener elementos electroluminiscentes. Los símbolos se conectan al cableado interno de un edificio, pero las fuentes de alimentación locales pueden proporcionar energía de emergencia si se corta la energía del edificio. Los controladores de los símbolos se comunican con una estación de trabajo central usando cableado del edificio y/o comunicación inalámbrica. Los controladores tienen una o más características automatizadas para supervisar el funcionamiento de los símbolos de salida y el entorno circundante. Estos componentes automatizados incluyen un sensor de intensidad, un sensor de luz ambiental, un sensor de temperatura, un detector de humo, una cámara, un altavoz, un micrófono, un detector de movimiento, un detector RFID y similares. Debido a que los símbolos están ampliamente distribuidos por todo el edificio, los operadores pueden obtener información detallada del entorno del edificio, seguridad, incendios, humo, temperatura, etc. Los símbolos de salida almacenan esta información localmente y comunican información útil mediante un enlace de comunicación a la estación de trabajo central.

Los sistemas de seguridad pueden cubrir numerosas zonas e incluir una pluralidad de tipos diferentes de sensores y dispositivos de advertencia. Con el fin de reducir costes e incorporar los diferentes dispositivos, el panel de control y los sensores pueden conectarse a través de una interfaz inalámbrica.

30 Sin embargo, un sistema de seguridad que usa sensores inalámbricos puede ser difícil de configurar. Por consiguiente, existe la necesidad de mejores procedimientos para establecer y mantener el contacto entre un panel de control y cada uno de los sensores en un sistema de seguridad inalámbrico.

35 La presente invención en sus diversos aspectos se describe en las reivindicaciones adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

40 La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de seguridad según el presente documento.

La FIG. 2 ilustra una supertrama que puede usarse por el sistema de la FIG. 1.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de conexión inalámbrica entre los sensores y el panel de control de la FIG. 1.

45 La FIG. 4 ilustra un conjunto de patrones temporales que pueden usarse por el sistema de la FIG. 1.

#### Descripción detallada

50 Aunque las formas de realización dadas a conocer pueden adoptar muchas formas diferentes, formas de realización específicas de las mismas se muestran en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento teniendo en cuenta que la presente divulgación debe considerarse una ejemplificación de los principios de las mismas, así como el mejor modo de llevar a la práctica las mismas, y no pretende limitar la solicitud o las reivindicaciones a las formas de realización específicas ilustradas.

55 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de seguridad 10 que se muestra, en general, de acuerdo con una forma de realización ilustrada. Dentro del sistema de seguridad puede haber uno o más dispositivos de detección (sensores) 12, 14 ubicados de forma remota que supervisan un área protegida 16 para detectar amenazas.

60 Cada uno de los sensores puede incluir un detector 13 basado en cualquiera de una pluralidad de tecnologías de detección diferentes. Por ejemplo, uno o más de los sensores pueden ser detectores de incendios, humo o gas. Algunos de los demás sensores pueden ser detectores de intrusión. Los sensores también pueden estar dotados de dispositivos de alerta audibles o visuales respectivos 15 que alertan a los ocupantes humanos sobre un peligro. En un sentido más general, el término "dispositivo ubicado de forma remota" también se puede usar en el presente documento para hacer referencia de manera genérica a una detección ubicada de forma remota o a un dispositivo similar con una sirena pero sin un detector que simplemente funcione para avisar de las amenazas a los ocupantes

dentro del área protegida. Los dispositivos ubicados de forma remota también pueden incluir otros dispositivos inalámbricos tales como controles remotos tipo llavero o teclados.

5 Los sensores pueden ser supervisados para su activación por un panel de control 18 que contiene una radio o pasarela. El panel de control puede estar situado dentro del área protegida, como se muestra en la FIG. 1, o puede estar ubicado de forma remota con respecto al área protegida.

10 Tras la activación de uno de los sensores, el panel de control puede enviar un mensaje de alarma a una estación de supervisión central 20. El mensaje de alarma puede incluir un identificador del sistema de seguridad (por ejemplo, número de cuenta, dirección, etc.), un identificador del tipo de sensor, un identificador de sistema o zona del sensor y un tiempo de activación del sensor.

15 La estación de supervisión central puede responder pidiendo la ayuda adecuada. Por ejemplo, si se determina que el sensor es un sensor de incendios, entonces la estación de supervisión central puede llamar a un cuerpo de bomberos local. Por otro lado, si se identifica que el sensor es un sensor de intrusión, entonces la estación de supervisión central puede llamar a la policía.

20 Todos los dispositivos ubicados de forma remota pueden acoplarse al panel de control a través de una interfaz inalámbrica. En este sentido, un transceptor de radiofrecuencia (rf) 22, 48 dentro del panel de control y cada uno de los dispositivos ubicados de forma remota pueden formar conjuntamente una parte de una interfaz inalámbrica que permite que cada uno de los dispositivos ubicados de forma remota intercambie mensajes con el panel de control.

25 El sistema de seguridad también puede incluir uno o más controles remotos inalámbricos 24 y/o teclados inalámbricos 24 que se usan para controlar el estado del sistema de seguridad (por ejemplo, habilitado, inhabilitado, habilitado parcialmente, etc.). Cada uno de los controles remotos también puede incluir una interfaz de usuario (por ejemplo, botones y LED indicadores) y un transceptor de rf inalámbrico que permite que cada control remoto intercambie mensajes de control con el panel de control. Los teclados también pueden incluir una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado y pantalla y un transceptor de rf inalámbrico que permite que cada teclado intercambie mensajes de control con el panel de control.

30 También se puede incluir dentro del área protegida uno o más dispositivos inalámbricos portátiles (por ejemplo, iPhones, dispositivos Android, etc.) 26. El dispositivo portátil 26 puede intercambiar datos con otro u otros dispositivos 28 a través de Internet 30 en un formato adecuado (por ejemplo, TCP/IP, etc.).

35 Los dispositivos inalámbricos portátiles 26 pueden intercambiar señales a través de Internet por medio de uno o más transceptores WiFi 42 ubicados dentro del área protegida. Los transceptores WiFi pueden acoplarse a un proveedor de servicio de Internet local a través de un encaminador propio 46 y una conexión cableada entre el panel de control y el servicio de Internet local.

40 Incluidos dentro del panel de control, los sensores, el control remoto y los dispositivos inalámbricos portátiles hay circuitos de control que pueden incluir uno o más aparatos de procesamiento (procesadores) 32, 34, cada uno de los cuales funciona bajo el control de uno o más programas informáticos cargados desde un medio legible por ordenador (memoria) no transitorio 40. Tal y como se usa en el presente documento, la referencia a una etapa llevada a cabo por un programa informático es también una referencia al procesador que ejecutó esa etapa.

45 Dentro del panel de control puede haber uno o más procesadores de comunicación que definen 44 una supertrama para la comunicación entre el panel de control, los sensores, los controles remotos y los dispositivos inalámbricos portátiles.

50 La supertrama puede estar definida en un archivo de trama 44 mediante una pluralidad de ranuras de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) que reaparecen durante un período de tiempo predeterminado. Al menos algunas de las ranuras pueden reservarse para su uso por los sensores y/o controles remotos bajo un protocolo 6LowPan/IPv6/LoT. Al menos algunas de las otras ranuras pueden reservarse para su uso por los dispositivos inalámbricos portátiles bajo un protocolo IEEE802.11 o WiFi. La FIG. 1 muestra dos transceptores 22, 42 (uno para el protocolo 6LowPan/IPv6/LoT y otro para el protocolo IEEE802.11).

55 La FIG. 2 ilustra un ejemplo de la supertrama 100 usada en el sistema de la FIG. 1. La supertrama es multidisciplinar ya que admite normas tales como IEEE802.15.4, 6LowPan y también facilita la coexistencia con otros sistemas, tales como IEEE802.11 y sistemas basados en ZigBee.

60 Tal y como se muestra, la supertrama incluye una ranura 102 para una baliza, un primer conjunto de ranuras 104, 106, 108, 110 reservadas para el intercambio de mensajes entre los sensores y el panel de control y entre el control remoto y el panel de control bajo el protocolo IEEE 802.15.4 y 6LowPAN. Un segundo conjunto de ranuras 112, 114 está reservado para el intercambio de mensajes entre los dispositivos inalámbricos portátiles e Internet bajo un protocolo WiFi.

65

La trama puede realizarse como una pluralidad de umbrales de tiempo distribuidos a través de los sensores y coordinadores que identifican las ubicaciones de diversos marcadores dentro de la supertrama. Por ejemplo, la ranura 102 puede identificarse mediante un tiempo de inicio (es decir, cero segundos) y un tiempo de finalización (por ejemplo, 5 milisegundos). Asimismo, los tiempos de inicio y finalización de cada uno del primer y segundo conjuntos de ranuras pueden definirse por su desfase desde el inicio de la supertrama. Además, el archivo de trama también puede incluir un identificador del tipo de dispositivo al que se le permite usar cada ranura, así como un indicador del tipo de mensaje que se puede transmitir en cualquier ranura.

La baliza identifica un punto de inicio de la supertrama e incorpora una pluralidad de campos de datos definidos y rellenos por un procesador de balizas. Los campos de datos de la baliza pueden incluir un primer campo para información de trama y una o más ranuras de control.

Cada dispositivo (por ejemplo, sensores, controles remotos, etc.) en el sistema de la FIG. 1 tiene una dirección corta y una dirección IPv6 (6LowPan) y un identificador MAC (ID MAC). El sistema de direccionamiento facilita el acceso de los sensores y controles remotos por cualquier otro dispositivo compatible con IPv6 como se describe en varias publicaciones de Internet de las Cosas (IoT). Esto permite que los sensores estén dispuestos por procesadores respectivos en redes en estrella o en árbol, como se muestra en la FIG. 3, pero no en una red en malla.

El estado del panel de control (por ejemplo, habilitado, inhabilitado, en problemas, etc.) se transporta como parte de la carga útil de baliza. Además, si es necesario, se puede transportar un indicador detallado del estado de panel en las ranuras respectivas bajo los protocolos 6LowPAN/802.15.4.

Las ranuras de control de la baliza pueden usarse por un procesador de mensajes del panel de control para enviar mensajes de solicitud desde el panel de control a dispositivos terminales (por ejemplo, sensores, controles remotos, etc.) usando un formato de unidifusión, multidifusión o radiodifusión en función de las direcciones IEEE802.15.4 de los dispositivos terminales. Un tipo de mensaje transmitido en las ranuras de control es un mensaje *One-Go/All-Go* que es recibido y procesado por cada dispositivo ubicado de forma remota y donde el dispositivo de alerta audible y/o visual de cada dispositivo ubicado de forma remota se activa simultáneamente en respuesta a un evento o mensaje de alarma recibido desde uno de los sensores.

Cualquiera de una pluralidad de tipos diferentes de dispositivos puede incorporarse al sistema como sensores. Los dispositivos pueden registrarse en el sistema a través de un registro manual o mediante un modo de registro basado en descargador admitido por un procesador de registro. El archivo de trama puede descargarse en los sensores y controles remotos durante la puesta en marcha o al inicio de cada supertrama dentro de una de las ranuras de control.

Dentro del primer conjunto de ranuras de la supertrama, una primera parte 106 está reservada para mensajes de alarma, estado y supervisión entre el panel de control y los sensores. Dado que los mensajes de alarma, estado y supervisión tienen un tamaño de datos limitado, un procesador de paquetes correspondiente usa un formato de paquete IEEE802.15.4 para optimizar el tiempo de emisión de estos mensajes. Este protocolo admite la topología de estrella o de árbol necesaria para permitir escenarios que demandan un mayor alcance.

En general, la información de red del panel de control está basada en un ID-PAN dinámico y un número de canal 802.15.4 para el funcionamiento de canal único. Los sensores y/o controles remotos que cumplan este formato pueden registrarse con el panel de control de forma automática e inmediata después de la activación. La puesta en marcha de dispositivo terminal de cada sensor puede basarse en una clave secreta de cifrado de mensaje común y un ID-MAC único de dispositivo terminal.

Los sensores pueden disponerse en la topología de estrella o de árbol que incluye un coordinador PAN, un repetidor y uno o más dispositivos terminales en función de esta información. Los intercambios de paquetes entre dispositivos padre e hijo pueden producirse usando una o más ranuras de la parte 104, 106, 108, 110 y no de la 112 ni de la 114. Las transmisiones de perfil de DNA (es decir, el sensor identifica qué es) y las transacciones de configuración entre el coordinador y los dispositivos terminales se pueden usar para facilitar la disposición de estos dispositivos en la topología de estrella o de árbol.

En cuanto a dispositivos terminales que están demasiado lejos del panel de control, un coordinador puede reenviar la baliza. En este caso, el coordinador funciona como un sistema de repetición de baja potencia con activación y sincronización dinámicas de dispositivo terminal.

Los mensajes de alarma, estado y supervisión hacia el panel de control pueden dar como resultado una comunicación bidireccional entre el panel de control y los dispositivos terminales. La comunicación inalámbrica, cifrada y protegida, para cada mensaje se puede lograr usando claves de red.

Los mensajes de alarma desde un sensor al panel de control pueden lograrse a través de una de las ranuras de la segunda parte 106. En este caso, el sensor activado puede habilitarse tras la aparición del evento (por ejemplo, incendio, intrusión, etc.). Un procesador de alarmas dentro del sensor puede detectar el evento, componer un

mensaje de alarma, sincronizarse con su baliza de supertrama, identificar una ranura en función del archivo de trama y transmitir el mensaje de alarma en una ubicación correspondiente dentro de la supertrama. Cada ranura de la supertrama TDMA puede incluir tiempo suficiente para la transmisión de un paquete cifrado más tiempo suficiente para un mensaje ACK de nivel MAC del padre.

5 Si un sensor no recibe un mensaje ACK dentro de una ranura de la primera parte 106, entonces el procesador de alarma del sensor puede reenviar el mensaje de alarma bajo un algoritmo o mecanismo de acceso múltiple por detección de portadora y de evitación de colisiones CSMA/CA (algoritmo/mecanismo CSMA/CA). En este caso, el sensor activado puede seleccionar una ranura dentro de una de las partes 104, 108 tratando de detectar primero otros usuarios. Si no se detecta otro usuario, el sensor puede retransmitir el mensaje de alarma al panel de control dentro de la ranura seleccionada.

15 Los dispositivos WiFi pueden funcionar en una o ambas partes de ranura 112, 114. Se pueden enviar datos estroboscópicos a dispositivos que funcionan bajo este protocolo en función de la disponibilidad de ranura al final de la supertrama. De forma alternativa, los dispositivos WiFi pueden sincronizarse a través de señales cableadas.

Haciendo ahora referencia a los dispositivos ubicados de forma remota 12, 14, tipos específicos y diferentes de alarmas pueden requerir alertas audibles y/o visuales diferentes en función del tipo de amenaza presente dentro del área protegida. Por ejemplo, los dispositivos ubicados de forma remota (por ejemplo, detectores de humo, detectores de CO, sirenas, etc.) distribuidos a través del área protegida en una red de sensores típica deben sincronizar sus dispositivos de alerta 15 (por ejemplo, sirenas) de modo que cuando una de las sirenas se activa mediante una señal procedente de un tipo de sensor, todos los dispositivos restantes ubicados de forma remota que tienen el mismo tipo de sensor (es decir, el detector 13) y su sirena (es decir, el dispositivo de alerta 15) deben unirse al patrón sonoro con la misma fase y patrón. La cadencia es especificada y recomendada por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA por sus siglas en inglés). Por ejemplo, la NFPA recomienda una señal de activación temporal 3 de alarma de humo en NFPA 72, edición de 2010 A.29.3.5 y una señal de activación temporal 4 de alarma de monóxido de carbono en NFPA 720, edición de 2010 5.8.6.5.1, como se muestra en la FIG. 4.

30 Sin embargo, la NFPA no proporciona ninguna forma de sincronizar las cadencias entre muchos dispositivos sonoros. Por ejemplo, los sensores inalámbricos que utilizan CSMA/CA permanecerán completamente desincronizados durante el funcionamiento. Esto se debe a que cada uno de los sensores se desactiva y se activa de manera independiente y, por lo tanto, no están sincronizados. Incluso si se pueden sincronizar a través del intercambio de un conjunto adecuado de paquetes, habrá latencias asociadas a la transmisión y recepción de paquetes que pueden exceder los requisitos de la NFPA.

Además, muchos sistemas tendrán diferentes combinaciones de sensores de humo y CO en una red. Sin embargo, no existe un mecanismo de referencia para sincronizar los diferentes tipos de sensores para diferentes patrones temporales. Además, cuando se añaden repetidores de un solo nivel y de múltiples niveles a la red para aumentar el alcance de los dispositivos, los repetidores introducen latencias que agravan el problema del sincronismo.

45 En la forma de realización ilustrada, la sincronización de los dispositivos ubicados de forma remota (por ejemplo, detectores de humo, detectores de CO, sirenas, etc.) se logra a través del sistema descrito anteriormente en función del uso del protocolo 6LowPan/IPv6. Además, la capa MAC sigue la norma IEEE802.15.4 sobre la cual reside una capa de red basada en IPv6/UDP basado en *sockets* para la comunicación basada en IoT. Esto permite que cada uno de los dispositivos ubicados de forma remota tenga una dirección IPv6 única y siga la norma 6LowPan para redes de sensores inalámbricos de baja potencia. Todos los dispositivos ubicados de forma remota, incluidos los repetidores habilitados para 6LowPan/IPv6, se sincronizan en el tiempo utilizando un coordinador PAN. El coordinador PAN genera balizas a intervalos regulares para que todos los dispositivos ubicados de forma remota puedan desactivarse, activarse y sincronizarse con una baliza común. La baliza funciona para indicar el patrón temporal de sincronización que es único al menos para las alarmas que se originan desde un sensor de humo y para un sensor de CO.

55 En general, la baliza puede dividirse en una pluralidad de partes diferentes, donde cada parte está dirigida a un tipo particular (dirección) de dispositivo ubicado de forma remota. La parte específica dirige cada tipo de dispositivo ubicado de forma remota a una ranura específica en la supertrama. El dispositivo ubicado de forma remota puede recuperar el patrón específico a partir de la ranura. Dicho de otro modo, la dirección 6LowPan/IPv6 de multidifusión se notificará en la supertrama en un desplazamiento de ubicación de ranura específico desde la baliza en cuanto al patrón particular a utilizar. Los tipos de sensores que admiten solamente esa dirección IPv6 de multidifusión responderán activando sus sirenas con el patrón específico indicado en la baliza de sincronización.

65 Cada dispositivo ubicado de forma remota puede tener un temporizador de hardware. Puesto que los tiempos se manejan usando el temporizador de hardware específico para el controlador de banda base y hay un oscilador de cristal externo de alta precisión para cada sensor, los tiempos de sincronización y las fases de activación de sirenas serán altamente precisos. Cuando hay múltiples niveles de repetidores en el sistema, puesto que cada repetidor se sincroniza con su padre y el desfase de tiempo es preciso, esta sincronización evitará cualquier desfase entre los

sensores conectados al coordinador PAN y los sensores conectados al repetidor de mayor profundidad en la red en árbol.

5 El sistema anterior ofrece una serie de ventajas sobre los dispositivos anteriores. En primer lugar, el sistema proporciona una solución de plataforma única para tratar de manera individual el sensor de humo, el sensor de CO y las sirenas con el fin de participar en el concepto *one-go/all-go* de activación audible. En segundo lugar, el concepto se puede mejorar fácilmente para incorporar otros tipos de sensores con diferentes patrones temporales. El mecanismo de control *one-go/all-go* basado en direcciones de multidifusión 6LowPan/IPv6 se puede expandir fácilmente para que cualquier dispositivo habilitado para IoT pueda participar.

10 Estos conceptos se adaptan fácilmente a las redes domésticas, de modo que cada vez que haya una alarma de humo o CO, el panel de control y/o las sirenas pueden anunciar la alarma con una voz pregrabada. La característica *one-go/all-go* se puede suprimir enviando un comando desde un teléfono móvil al panel de seguridad. Si hay otros dispositivos ubicados de forma remota dentro del hogar que están habilitados para IoT (por ejemplo, cerraduras de puerta) y tienen sirenas, pueden incluso guiar a las personas en caso de emergencia a usar puertas específicas. Por ejemplo, si hay un incendio en un garaje por la noche y el propietario está durmiendo, un sistema de iluminación habilitado para 6LowPan/IPv6 se puede encender automáticamente para ayudar al propietario a desalojar las instalaciones de forma segura.

15 En general, el sistema incluye una estación base de un sistema de seguridad que tiene un transceptor inalámbrico, un procesador de la estación base que transmite periódicamente una baliza bajo un protocolo 6LowPan/IoT que define una supertrama de transferencia de información que tiene una pluralidad de ranuras de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), una pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota, cada uno con un transductor de sonido y un transceptor inalámbrico que intercambia mensajes con la estación base dentro de las ranuras TDMA de la supertrama y un procesador respectivo dentro de cada uno de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota que determina un patrón de activación de sonido y una ubicación de una ranura de multidifusión dentro de la supertrama a partir de la baliza, detecta un mensaje de activación dentro de la ranura de multidifusión y activa el transductor de sonido en función de la ubicación de la ranura de multidifusión de acuerdo con el patrón de activación de sonido.

20 A partir de lo anterior se observará que se pueden efectuar numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que no se pretende establecer o inferir limitación alguna con respecto al aparato específico ilustrado en el presente documento. Evidentemente, las reivindicaciones adjuntas pretenden abarcar todas las modificaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, los flujos lógicos ilustrados en las figuras no requieren el orden particular mostrado, o un orden secuencial, para conseguir los resultados deseados. Otras etapas pueden añadirse a o eliminarse de los flujos descritos, y otros componentes pueden añadirse a o eliminarse de las formas de realización descritas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema, que comprende:

5 una estación base de un sistema de seguridad que tiene un transceptor inalámbrico;  
 un procesador de la estación base adaptado para transmitir periódicamente una baliza bajo un protocolo  
 6LowPan/loT que define una supertrama de transferencia de información que tiene una pluralidad de ranuras  
 de acceso múltiple por división de tiempo, TDMA;  
 10 una pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota, cada uno con un transductor de sonido y un  
 transceptor inalámbrico adaptado para intercambiar mensajes con la estación base dentro de las ranuras  
 TDMA de la supertrama; y  
 un procesador respectivo dentro de cada uno de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota  
 adaptados para determinar una ubicación de una ranura de multidifusión dentro de la supertrama y un patrón  
 de activación de sonido a partir de la baliza, detectar un mensaje de activación dentro de la ranura de  
 15 multidifusión y activar el transductor de sonido del dispositivo ubicado de forma remota en función del patrón  
 de activación de sonido, donde los transductores de sonido de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma  
 remota se activan simultáneamente para unirse al patrón sonoro con la misma fase y patrón.

20 2. El sistema según la reivindicación 1, en el que al menos algunos de la pluralidad de dispositivos ubicados de  
 forma remota comprenden además un indicador visual activado de acuerdo con el patrón de activación de sonido.

25 3. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además un procesador de la estación base adaptado para  
 transmitir el mensaje de activación y el patrón de activación de sonido ya sea en la baliza con una dirección corta de  
 multidifusión o como un mensaje de multidifusión basado en 6LowPAN dentro de una ranura predeterminada de la  
 supertrama.

30 4. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además el procesador respectivo de cada uno de la  
 pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota adaptados para activar el transductor de sonido de forma  
 síncrona con los transductores de sonido de cada uno de los otros dispositivos ubicados de forma remota.

5. El sistema según la reivindicación 1, en el que algunos de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota  
 comprenden además un detector de combustión respectivo.

35 6. El sistema según la reivindicación 5, que comprende además un procesador respectivo de cada uno de los al  
 menos algunos dispositivos ubicados de forma remota configurados para supervisar el detector de combustión del  
 dispositivo ubicado de forma remota para indicar un incendio y envía un mensaje de alarma contra incendios a la  
 estación base.

40 7. El sistema según la reivindicación 6, que comprende además un procesador de la estación base adaptado para  
 detectar el mensaje de alarma contra incendios y envía el mensaje de activación a cada uno de los al menos  
 algunos dispositivos ubicados de forma remota que activan el transductor de sonido del dispositivo.

45 8. El sistema según la reivindicación 7, en el que el detector de combustión comprende además uno de un detector  
 de humo y un detector de monóxido de carbono.

9. El sistema según la reivindicación 8, en el que el patrón de activación de sonido comprende además un primer  
 patrón de activación de sonido para la detección de humo y un segundo patrón de activación de sonido, diferente del  
 primero, tras la detección de monóxido de carbono.

50 10. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además una lámpara dispuesta en cada uno de la  
 pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota adaptada para iluminar un área adyacente al dispositivo ubicado  
 de forma remota en respuesta a la recepción del mensaje de activación.

55 11. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:

un sistema de seguridad configurado para proteger un área protegida;  
 una estación base del sistema de seguridad que tiene un transceptor inalámbrico;  
 un procesador de la estación base que transmite periódicamente una baliza a través del transceptor  
 inalámbrico, donde la baliza proporciona una referencia de tiempo para una pluralidad de ranuras de acceso  
 60 múltiple por división de tiempo, TDMA, que forman conjuntamente una supertrama de repetición bajo un  
 protocolo 6LowPan/loT;  
 una pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota ubicados dentro del área protegida, cada uno con un  
 transductor de sonido y un transceptor inalámbrico adaptado para intercambiar mensajes con la estación  
 base a través de las ranuras TDMA de la supertrama; y  
 65 un procesador respectivo dentro de cada uno de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota  
 adaptado para determinar una ranura de multidifusión dentro de la supertrama para la recepción de mensajes



de activación de transductor de sonido desde la baliza, detectar un mensaje de activación que incluye un patrón de activación de sonido dentro de la ranura de multifusión y activar el transductor de sonido de acuerdo con el patrón de activación de sonido.

- 5 12. El sistema según la reivindicación 11, en el que al menos algunos de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota comprenden además un sensor de combustión respectivo.
13. El sistema según la reivindicación 12, en el que el sensor de combustión respectivo comprende además uno de un detector de humo y un detector de monóxido de carbono, CO.
- 10 14. El sistema según la reivindicación 13, en el que el patrón de activación de sonido comprende además un primer patrón de activación de sonido para humo y un segundo patrón de activación de sonido diferente para monóxido de carbono.
- 15 15. El sistema según la reivindicación 11, en el que la baliza comprende además una pluralidad de balizas yuxtapuestas dentro de una ranura de tiempo de la supertrama, en el que cada una de la pluralidad de balizas está basada en una dirección IPv6 de al menos algunos de la pluralidad de dispositivos ubicados de forma remota.

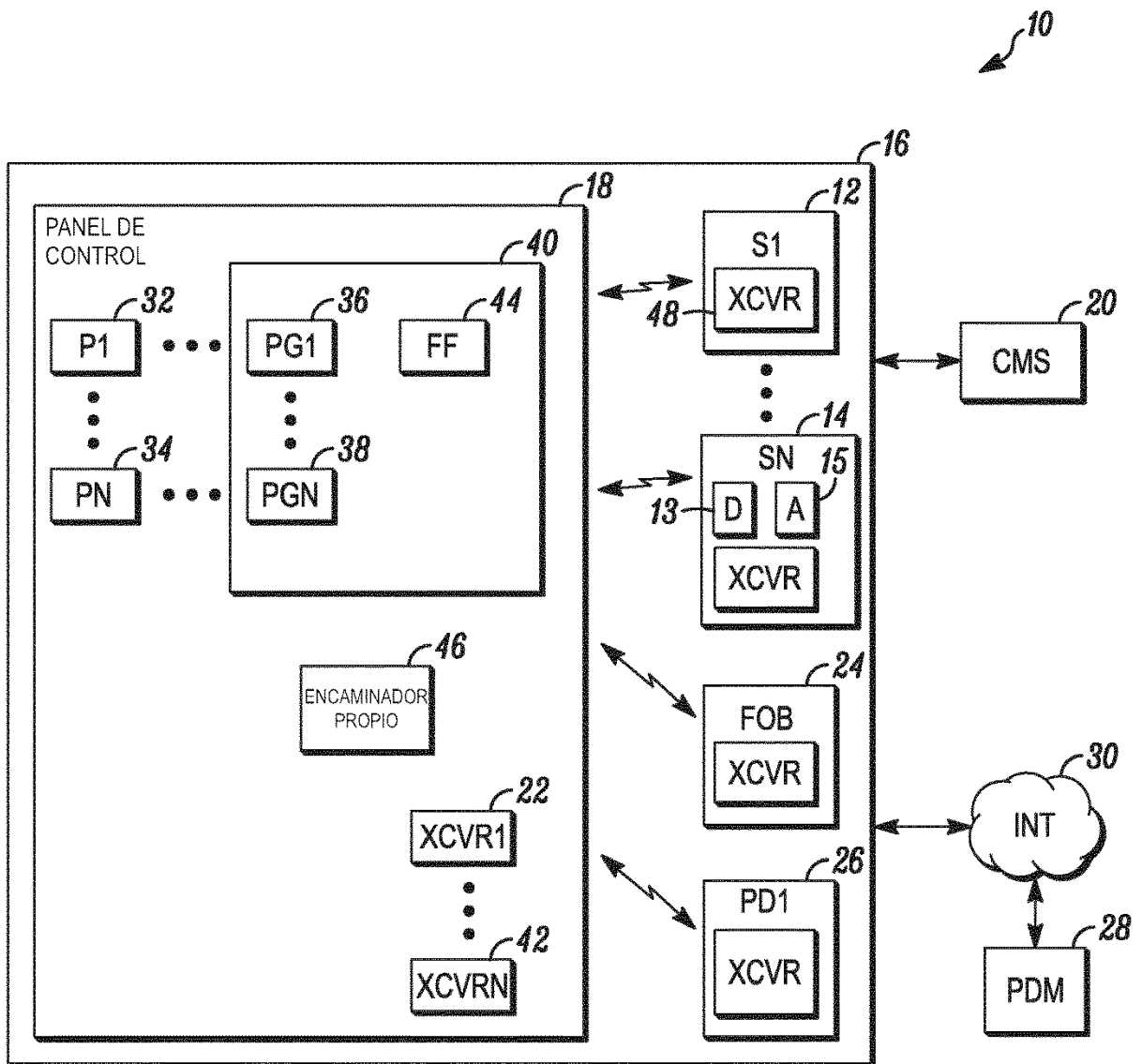


FIG. 1

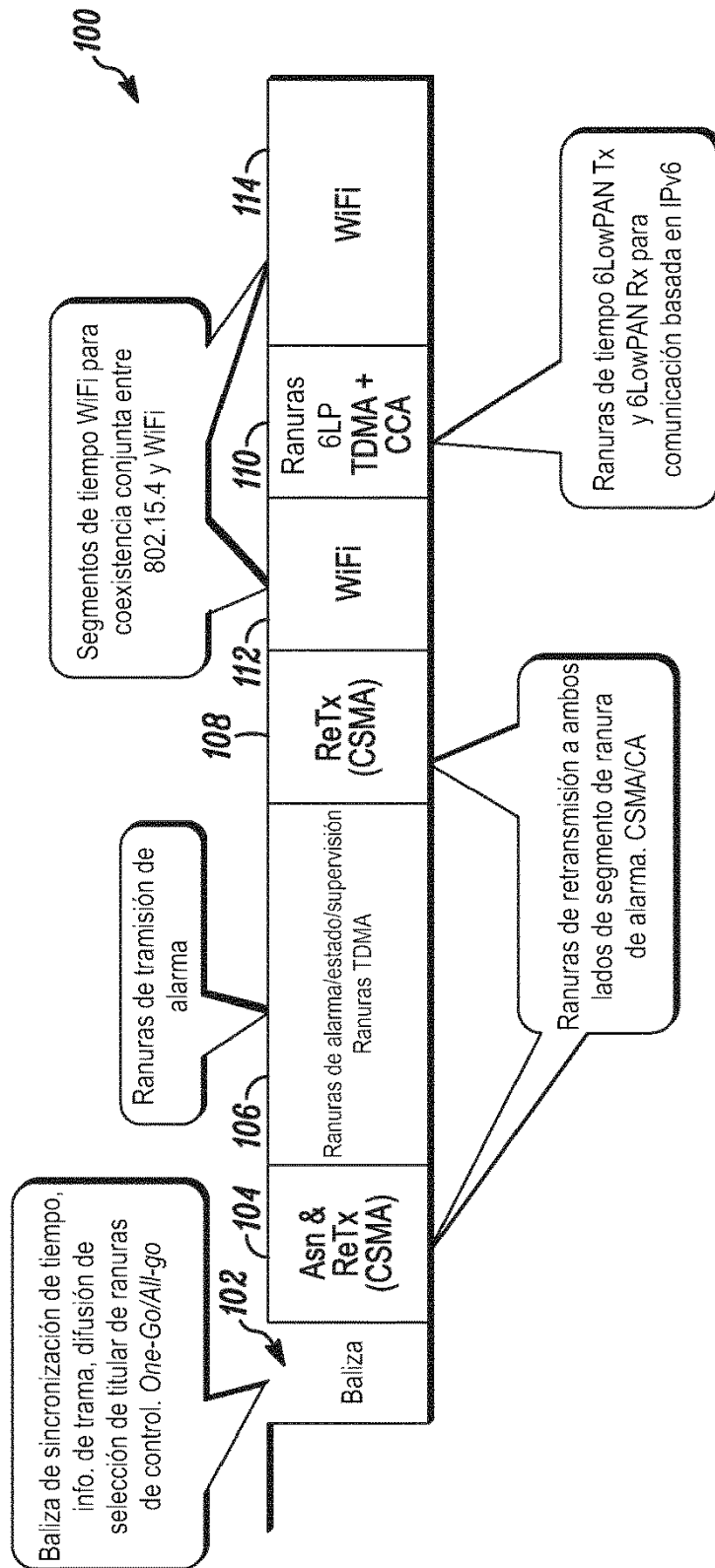


FIG. 2

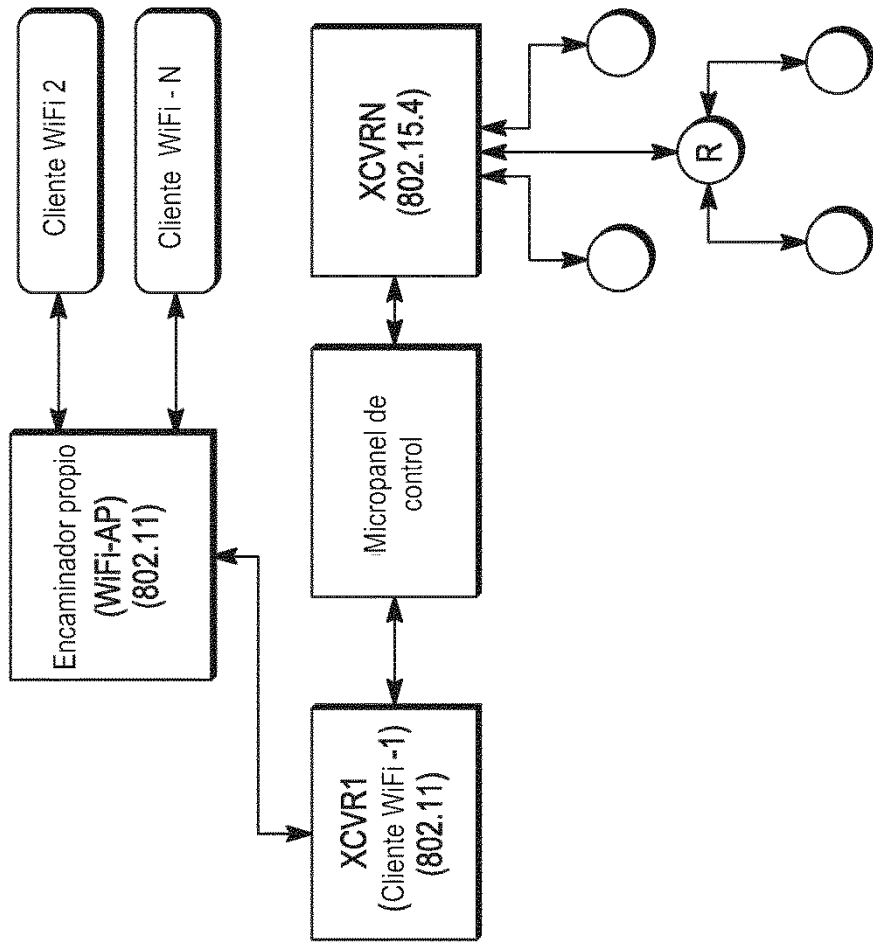


FIG. 3

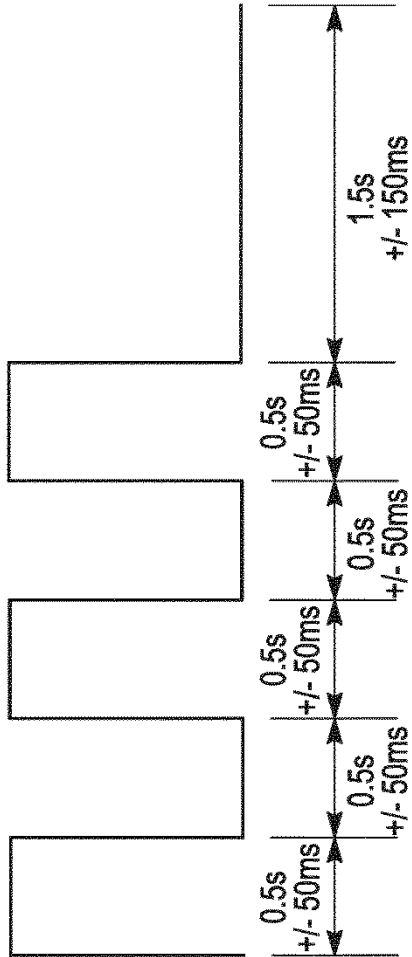


Diagrama de temporización temporal 3

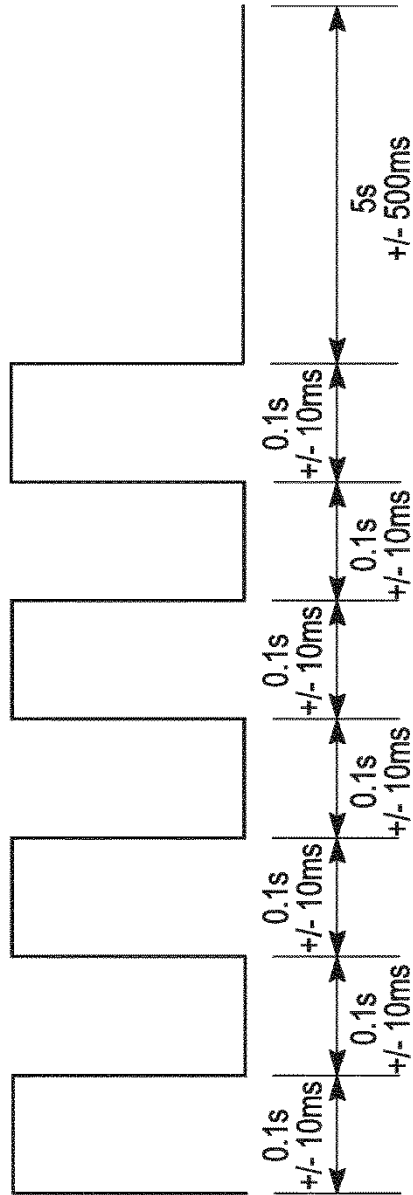


Diagrama de temporización temporal 4

**FIG. 4**