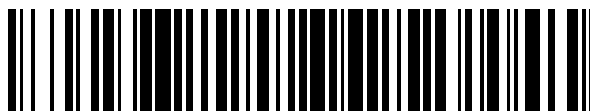


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 904**

51 Int. Cl.:

G08B 25/00 (2006.01)

H04W 16/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2015** **E 15175774 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 2975585**

54 Título: **Protocolo de sensores inalámbricos multidisciplinarios basado en 6LOWPAN para sistemas de seguridad domésticos conectados**

30 Prioridad:

14.07.2014 US 201414330064

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

10.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SURESH, SANDEEP;
ESKILDSEN, KENNETH G. y
BEEMA, VISHNU VARDHAN REDDY**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 726 904 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

Protocolo de sensores inalámbricos multidisciplinarios basado en 6LOWPAN para sistemas de seguridad domésticos conectados.

Campo

5 El presente campo de la presente invención se refiere a sistemas de sensores y, más concretamente, a sistemas de sensores conectados en red.

Antecedentes

10 Se conocen sistemas para detectar amenazas dentro de áreas seguras. Las amenazas pueden basarse en la ocurrencia de cualquier número de diferentes episodios que representan un riesgo para la seguridad humana o un riesgo para los bienes. Por ejemplo, un incendio puede representar una amenaza para los ocupantes humanos de un área segura no solo por la posibilidad de quemaduras sino también por la posibilidad de muerte debido a la inhalación de humo.

15 La presencia de intrusos no autorizados dentro de un área segura puede también representar una amenaza en el caso donde el intruso puede ser un ladrón que pretende robar los bienes. Sin embargo, un ladrón puede también ser una amenaza para la seguridad de ocupantes humanos que interfieren con el accionar del ladrón.

20 Los sistemas de seguridad se basan, normalmente, 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 como, por ejemplo, un FOB. Por ejemplo, detectores de incendio, humo y/o intrusión pueden distribuirse a lo largo de un área segura con el fin de mitigar el daño a través de la detección temprana del incendio o intrusión. Los sensores pueden ser supervisados o no supervisados.

El documento de patente número KR2009/0092495A describe un método para evitar la interferencia entre sistemas de comunicación Zigbee y otros dispositivos y sistemas WiFi. El método permite que dispositivos Zigbee busquen un espectro para dispositivos WiFi interferentes y asignen canales para evitar dispositivos WiFi encontrados.

25 En la mayoría de los casos, los sensores pueden monitorearse por un panel de control. En caso que de uno de los sensores se active, el panel de control puede activar una alarma audible local para advertir a los ocupantes en el área sobre la amenaza. El panel de control puede también enviar un mensaje de alarma a una estación de monitoreo central. Un dispositivo portátil como, por ejemplo, un llavero transmisor (*key fob*) puede usarse para enviar alertas de emergencia (p.ej., alarmas de pánico, alertas médicas, policía, etc.) al panel de control y también para enviar comandos (p.ej., activar, desactivar, etc.) al panel de control. El panel de control puede también incluir un teclado y una sirena audible.

30 En el caso de espacios industriales o públicos, los sistemas de seguridad pueden cubrir grandes áreas e incorporar cientos o incluso miles de sensores. Con el fin de alojar dichas grandes cantidades de dispositivos, el panel de control y los sensores pueden conectarse mediante una interfaz inalámbrica.

35 Sin embargo, los sistemas de seguridad son, con frecuencia, difíciles de establecer y usar con dicha gran cantidad de sensores. Por consiguiente, existe una necesidad de mejores métodos para mantener el contacto entre un panel de control y cada uno de los sensores en un sistema de seguridad inalámbrico.

La presente invención en sus varios aspectos es según se establece en las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de seguridad según la presente memoria;

40 la Figura 2 representa una supertrama que puede usarse por el sistema de la Figura 1; y

la Figura 3 representa un diagrama de conexión inalámbrica entre sensores y el panel de control de la Figura 1.

Descripción detallada

45 Mientras las realizaciones descritas pueden tomar muchas formas diferentes, realizaciones específicas se muestran en los dibujos y se describirán en la presente memoria en detalle en el entendimiento de que la presente descripción se considerará una ejemplificación de los principios de aquellas, así como el mejor modo de practicarla, y no pretende limitar la aplicación o reivindicaciones a la realización específica ilustrada.

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de seguridad 10 que se muestra, en general, según una realización ilustrada. Includo dentro del sistema de seguridad puede haber uno o más sensores inalámbricos 12, 14 que monitorean un área segura 16 para detectar amenazas.

5 Los sensores pueden basarse en cualquiera de un número de diferentes tecnologías de detección. Por ejemplo, uno o más de los sensores pueden ser detectores de incendio, humo o gas. Algunos otros de los sensores pueden ser detectores de intrusión. Los sensores pueden también proveerse con respectivos dispositivos de alerta audible o visual 15 que advierten a los ocupantes humanos sobre el peligro. El sistema de seguridad puede también incluir otros dispositivos inalámbricos como, por ejemplo, llaveros transmisores o teclados.

10 Los sensores pueden monitorearse para la activación por un panel de control 18 que contiene una radio o pasarela. El panel de control puede ubicarse dentro del área asegurada, como se muestra en la Figura 1, o puede ubicarse remotamente con respecto al área asegurada.

15 Tras la activación de uno de los sensores, el panel de control puede enviar un mensaje de alarma a una estación de monitoreo central 20. El mensaje de alarma puede incluir un identificador del sistema de seguridad (p.ej., 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.

La estación de monitoreo central puede responder mediante la convocatoria de la ayuda apropiada. Por ejemplo, si se determina que el sensor es un sensor de incendios, entonces la estación de monitoreo central puede reunir al departamento de bomberos local. Por otro lado, si se identifica que el sensor es un sensor de intrusión, entonces la estación de monitoreo central puede convocar a la policía.

20 Todos los sensores pueden acoplarse al panel de control mediante una interfaz inalámbrica. En este aspecto, un transceptor de radiofrecuencia (rf) 22, 48 dentro del panel de control y cada uno de los sensores pueden, juntos, formar una porción de una interfaz inalámbrica que permite a cada uno de los sensores intercambiar mensajes con el panel de control.

25 El sistema de seguridad puede también incluir uno o más llaveros inalámbricos 24 y/o teclados inalámbricos 25 que se usan para controlar un estado del sistema de seguridad (p.ej., activado, desactivado, activado ausente, etc.). Cada uno de los llaveros puede incluir una interfaz de usuario (p.ej., botones pulsadores e indicadores LED, etc.) y un transceptor inalámbrico rf que permite a cada llavero intercambiar mensajes de control con el panel de control. Los teclados pueden también incluir una interfaz de usuario (p.ej., teclado y visualización) y un transceptor inalámbrico rf que permite a cada teclado intercambiar mensajes de control con el panel de control.

30 También pueden incluirse dentro del área segura uno o más dispositivos inalámbricos portátiles (p.ej., iPhones, dispositivos Android, etc.) 26. El dispositivo portátil 26 puede intercambiar datos con uno o más dispositivos 28 diferentes a través de Internet 30 bajo un formato apropiado (p.ej., TCP/IP, etc.).

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

40 Includos dentro del panel de control, los sensores, el llavero y los dispositivos inalámbricos portátiles se encuentran los circuitos de control que pueden incluir uno o más aparatos de procesador (procesadores) 32, 34, cada uno de los cuales funciona bajo el control de uno o más programas de ordenador cargados desde un medio legible por ordenador no transitorio (memoria) 40. Según su uso en la presente memoria, la referencia a una etapa llevada a cabo por un programa de ordenador también es una referencia al procesador que ha ejecutado dicha etapa.

Includo 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, llaveros y dispositivos inalámbricos portátiles.

45 La supertrama puede definirse dentro de un archivo de trama 44 por un número de intervalos de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA, por sus siglas en inglés) que vuelven a ocurrir durante un período predeterminado. Al menos algunos de los intervalos pueden reservarse para su uso por los sensores y/o llaveros bajo un protocolo 6LowPan/IPv6/IoT. Al menos algunos de los intervalos pueden reservarse para su uso por los dispositivos inalámbricos portátiles bajo un protocolo IEEE802.11 o WiFi. La Figura 1 muestra dos transceptores 22, 42 (uno para el protocolo 6LowPan/IPv6/IoT y uno para el protocolo IEEE802.11).

50 La Figura 2 representa un ejemplo de la supertrama 100 usada dentro del sistema de la Figura 1. La supertrama es multidisciplinaria porque soporta estándares como, por ejemplo, IEEE802.15.4, 6LowPan, y también facilita la coexistencia con otros sistemas como, por ejemplo, sistemas basados en IEEE802.11 y ZigBee. En este aspecto, un

encaminador doméstico 46 funciona para encaminar mensajes entre procesadores del panel de control y cada uno de los sensores, FOB y PD.

5 Según se muestra, la supertrama incluye un intervalo 102 para una baliza, un primer conjunto de intervalos 104, 106, 108, 110 reservados para el intercambio de mensajes entre los sensores y el panel de control y entre el llavero transmisor y el panel de control bajo el protocolo IEEE 802.15.4 y 6LowPAN. Un segundo conjunto de intervalos 112, 114 está reservado para el intercambio de mensajes entre los dispositivos inalámbricos portátiles e Internet bajo el protocolo WiFi.

10 La trama puede realizarse como un número de umbrales de tiempo distribuidos a lo largo de los sensores y coordinadores que identifican las ubicaciones de varios marcadores dentro de la supertrama. Por ejemplo, el intervalo 102 puede identificarse por un tiempo inicial (a saber, cero segundos) y un tiempo final (p.ej., 5 milisegundos). De manera similar, los tiempos inicial y final de cada uno del primer y segundo conjuntos de intervalos pueden definirse por su desplazamiento desde el inicio de la supertrama. Además, el archivo de trama puede también incluir un identificador del tipo de dispositivo que puede usar cada intervalo, así como un indicador del tipo de mensaje que puede transmitirse en cualquier intervalo.

15 La baliza identifica un punto inicial de la supertrama e incorpora una cantidad de campos de datos definidos y completados por un procesador de baliza. Los campos de datos pueden incluir un primer campo para información de trama y uno o más intervalos de control.

20 Cada dispositivo (p.ej., sensores, llaveros, etc.) en el sistema tiene una dirección abreviada y una dirección IPv6 (6LowPan) y un identificador MAC (MAC ID). El sistema de direccionamiento facilita el acceso de los sensores y llaveros por cualquier dispositivo compatible con IPv6 bajo los conceptos de Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés). Ello permite a los sensores disponerse por los respectivos procesadores en redes en estrella o árbol como se muestra en la Figura 3, pero no en una red en malla.

25 El estado del panel de control (p.ej., activado, desactivado, problemático, etc.) se transmite como parte de la carga útil de baliza. Asimismo, si se requiere, un indicador detallado de estado de panel puede llevarse dentro de los respectivos intervalos bajo los protocolos 6LowPAN/802.15.4.

30 Los intervalos de control de la baliza pueden usarse por un procesador de mensajes del panel de control para enviar mensajes de solicitud del panel de control a los dispositivos terminales (p.ej., sensores, llaveros, etc.) mediante el uso de un formato de unidifusión, multidifusión o difusión según las direcciones IEEE802.15.4 de los dispositivos terminales. Un tipo de mensaje transmitido dentro de los intervalos de control es un mensaje *One-Go/All-Go* (va o no van todos) que se recibe y procesa por cada sensor y donde el dispositivo de alertas audibles y/o visuales de cada sensor se activa simultáneamente en respuesta a un episodio de alarma o mensaje recibido de uno de los sensores.

35 Cualquiera de una cantidad de diferentes tipos de dispositivos puede incorporarse al sistema como sensores o llaveros. Los dispositivos pueden incluirse en el sistema mediante un registro manual o por un modo de registro basado en descargador soportado por un procesador de registro. El archivo de trama puede descargarse a los sensores y llaveros durante la puesta en servicio o al inicio de cada supertrama dentro de uno de los intervalos de control.

40 Dentro del primer conjunto de intervalos de la supertrama, una primera porción 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 tamaño de datos limitado, un formato de paquete IEEE802.15.4 se usa por un procesador de paquetes correspondiente para optimizar el tiempo de comunicación de dichos mensajes. El presente protocolo soporta la topología en estrella o árbol que se necesita para admitir escenarios que requieren un rango más grande.

45 En general, la información de red del panel de control se basa en PAN-ID dinámico y un número de canales 802.15.4 para una operación de un solo canal. Los sensores y/o llaveros que se ajustan a esta información pueden registrarse en el panel de control de forma automática inmediatamente después de la activación. La puesta en servicio de los dispositivos terminales de cada sensor puede basarse en una clave de cifrado de mensaje secreta común y un MAC-ID único del dispositivo terminal.

50 Los sensores pueden disponerse en la topología en estrella o árbol, incluidos un coordinador, un repetidor y uno o más dispositivos terminales según la presente información. Los intercambios de paquetes entre dispositivos progenitores y vástagos pueden ocurrir mediante el uso de uno o más intervalos de la porción 104, 106, 108, 110 y no 112 y no 114. Las transmisiones de perfil DNA (a saber, el sensor identifica qué es) y transacciones de configuración entre coordinador y dispositivos terminales pueden usarse para facilitar la disposición de dichos dispositivos en la topología en estrella o árbol.

55 El coordinador funciona para reenviar la baliza a dispositivos terminales. En el presente caso, el coordinador funciona como un sistema de repetidor de baja potencia con tono de atento y sincronización de dispositivo terminal dinámicos.

Los mensajes de alarma, estado y supervisión al panel de control pueden resultar en la comunicación bidireccional entre el coordinador y dispositivos terminales. La comunicación cifrada segura durante la comunicación para cada mensaje puede lograrse mediante el uso de claves de red.

5 Los mensajes de alarma de un sensor al panel de control pueden lograrse mediante uno de los intervalos de la segunda porción 106. En el presente caso, el sensor activado puede producir un tono de atento ante la ocurrencia del episodio (p.ej., incendio, intrusión, etc.). Un procesador de alarmas dentro del sensor puede detectar el episodio, componer un mensaje de alarma, sincronizarse con su baliza de supertrama, identificar un intervalo según el archivo de trama y transmitir el mensaje de alarma en una ubicación correspondiente dentro de la supertrama. Cada intervalo de la supertrama TDMA puede incluir suficiente tiempo para la transmisión de un paquete cifrado más
10 suficiente tiempo para un mensaje ACK nivel MAC del progenitor.

Si un sensor no recibe un mensaje ACK dentro de un intervalo de la primera porción 106, entonces el procesador de alarmas del sensor puede volver a enviar el mensaje de alarma bajo el algoritmo/mecanismo de acceso múltiple con detección de portadora y evitación de colisiones CSMA/CA, por sus siglas en inglés. En el presente caso, el sensor activado puede seleccionar un intervalo dentro de una de las porciones 104, 108 intentando primero detectar otros usuarios. Si no se detectan otros usuarios, el sensor puede retransmitir el mensaje de alarma al panel de control dentro del intervalo seleccionado.
15

Los dispositivos WiFi pueden funcionar en una o ambas porciones de intervalo 112, 114. Una luz estroboscópica a los dispositivos que funcionan bajo el presente protocolo puede enviarse según la disponibilidad de intervalo al final de la supertrama. De manera alternativa, los dispositivos WiFi pueden sincronizarse mediante señales cableadas.

20 En general, el sistema incluye un panel de control que tiene un transceptor inalámbrico que funciona bajo un protocolo 6LowPan/IPv6/loT o protocolo equivalente donde el protocolo 6LowPan/IPv6/loT soporta uno o más de un protocolo 6LowPan, un protocolo IEEE802.15.4 y coordinación IEEE802.11, múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados que tienen, cada uno, un transceptor inalámbrico que intercambia mensajes con el panel de control dentro de un intervalo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) en un canal de radiofrecuencia (RF)
25 y un respectivo procesador dentro del panel de control y cada uno de los múltiples dispositivos inalámbricos que controlan la transmisión y recepción de mensajes dentro de intervalos TDMA de una supertrama de repetición donde al menos algunos de los múltiples dispositivos inalámbricos seleccionan intervalos TDMA dentro de la supertrama bajo un algoritmo o mecanismo de acceso múltiple con detección de portadora con evitación de colisiones (CSMA/CA) (algoritmo/mecanismo CSMA/CA) y algunos otros de los múltiples dispositivos seleccionan intervalos de la supertrama bajo un protocolo WiFi. En este aspecto, puede haber segmentos de tiempo 802.11 y segmentos de tiempo 802.15.4. En los segmentos 802.15.4, puede haber uno o más intervalos, algunos de los cuales usan mecanismos basados en CSMA/CA (ilustrados como intervalos CSMA/CA) y otros que no usan los mecanismos CSMA/CA (ilustrados como intervalos TDMA).
30

De manera alternativa, el sistema incluye un panel de control, un transceptor inalámbrico del panel de control y un procesador del panel de control que intercambia múltiples mensajes a través del transceptor inalámbrico dentro de una supertrama de repetición, la supertrama de repetición además comprendiendo una primera porción que funciona bajo los protocolos 6LowPan/IPv6/loT e IEEE802.15.4 y una segunda porción que funciona bajo la coordinación IEEE802.11.
35

Como una alternativa incluso adicional, el sistema incluye un panel de control, un transceptor inalámbrico del panel de control, un procesador del panel de control que intercambia múltiples mensajes a través del transceptor inalámbrico dentro de una supertrama de repetición, la supertrama de repetición además comprendiendo una primera porción que funciona bajo los protocolos 6LowPan/IPv6/loT e IEEE802.15.4 y una segunda porción que funciona bajo la coordinación IEEE802.11, múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados, cada uno de los cuales tiene un transceptor inalámbrico que intercambia mensajes con el panel de control dentro de un intervalo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) de la supertrama de repetición en un canal de radiofrecuencia (RF) y un respectivo procesador dentro del panel de control y cada uno de los múltiples dispositivos inalámbricos que controla la transmisión y recepción de mensajes dentro de intervalos TDMA de una supertrama de repetición donde al menos algunos de los múltiples dispositivos inalámbricos seleccionan intervalos TDMA dentro de la supertrama bajo un algoritmo/mecanismo de acceso múltiple con detección de portadora con evitación de colisiones (CSMA/CA) y algunos otros de los múltiples dispositivos seleccionan intervalos de la supertrama bajo un protocolo WiFi.
40
45
50

Se comprenderá que ninguna limitación con respecto al aparato específico ilustrado en la presente memoria se pretende o debe inferirse. Por supuesto, se pretende cubrir por las reivindicaciones anexas todas las modificaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones.

55

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de seguridad (10) que comprende:

un panel de control (18) que tiene un transceptor inalámbrico (22) que funciona bajo un protocolo 6LowPan/IPv6/IoT o protocolo equivalente donde el protocolo 6LowPan/IPv6/IoT soporta uno o más de un protocolo 6LowPan, un

5 protocolo IEEE802.15.4 y coordinación IEEE802.11;
múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados (26), cada uno de los cuales tiene un transceptor inalámbrico que intercambia mensajes con el panel de control dentro de un intervalo de acceso múltiple por división de tiempo, TDMA, en un canal de radiofrecuencia, RF; y

10 un respectivo procesador dentro del panel de control y cada uno de los múltiples dispositivos inalámbricos que controlan la transmisión y recepción de mensajes dentro de intervalos TDMA de una supertrama de repetición donde al menos algunos de los múltiples dispositivos inalámbricos seleccionan intervalos TDMA dentro de la supertrama para comunicarse con el panel de control bajo un algoritmo/mecanismo de acceso múltiple con detección de portadora con evitación de colisiones, CSMA/CA, y algunos otros de los múltiples dispositivos seleccionan intervalos de la supertrama para comunicarse con el panel de control bajo un protocolo WiFi.

15 2. El sistema según la reivindicación 1 que además comprende una primera pluralidad de intervalos reservados para dispositivos inalámbricos remotamente ubicados de los múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados que funcionan bajo el protocolo 6LowPan/IPv6/IoT.

20 3. El sistema según la reivindicación 2 que además comprende una segunda pluralidad de intervalos que son diferentes de la primera pluralidad de intervalos, la segunda pluralidad de intervalos está reservada para dispositivos inalámbricos remotamente ubicados de los múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados que funcionan bajo el protocolo WiFi.

25 4. El sistema según la reivindicación 3 que además comprende una tercera pluralidad de intervalos que son diferentes de la primera y segunda pluralidades de intervalos, la tercera pluralidad de intervalos está reservada para dispositivos inalámbricos remotamente ubicados de los múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados que funcionan bajo el protocolo 6LowPan/IPv6/IoT que opera bajo el algoritmo/mecanismo CSMA/CA.

5. El sistema según la reivindicación 2 que además comprende un transceptor que transmite una baliza que identifica una ubicación temporal de la primera pluralidad de intervalos a al menos algunos de los múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados donde los al menos algunos dispositivos funcionan bajo el protocolo 6LowPan/IPv6/IoT.

30 6. El sistema según la reivindicación 1, en donde la baliza además comprende mensajes de unidifusión, multidifusión o difusión que simultáneamente activan un indicador de audio de los al menos algunos dispositivos.

7. El sistema según la reivindicación 1, en donde los al menos algunos dispositivos además comprenden sensores.

8. El sistema según la reivindicación 7, en donde los sensores además comprenden sensores de intrusión.

35 9. El sistema según la reivindicación 7, en donde los sensores además comprenden sensores de seguridad personal.

10. El sistema según la reivindicación 7, en donde el panel de control, los sensores y los dispositivos de alarmas de audio además comprenden un sistema de seguridad.

11. El sistema según la reivindicación 1, en donde:

40 el procesador del panel de control intercambia múltiples mensajes a través del transceptor inalámbrico dentro de una supertrama de repetición, la supertrama de repetición además comprendiendo una primera porción que funciona bajo los protocolos 6LowPan/IPv6/IoT e IEEE802.15.4 y una segunda porción que funciona bajo la coordinación IEEE802.11.

45 12. El sistema según la reivindicación 11 que además comprende múltiples dispositivos inalámbricos remotamente ubicados, cada uno de los cuales tiene un transceptor inalámbrico que intercambia mensajes con el panel de control dentro de un intervalo de acceso múltiple por división de tiempo, TDMA, en un canal de radiofrecuencia, RF.

13. El sistema según la reivindicación 11 que además comprende un respectivo procesador dentro del panel de control y cada uno de los múltiples dispositivos inalámbricos que controlan la transmisión y recepción de mensajes dentro de intervalos TDMA de una supertrama de repetición donde al menos algunos de los múltiples dispositivos inalámbricos seleccionan intervalos TDMA dentro de la supertrama bajo un algoritmo/mecanismo de acceso múltiple

con detección de portadora con evitación de colisiones, CSMA/CA, y algunos otros de los múltiples dispositivos seleccionan intervalos de la supertrama bajo un protocolo WiFi.

14. El sistema según la reivindicación 11, en donde la primera porción además comprende al menos algunos intervalos que funcionan bajo un protocolo CSMA.

5 15. El sistema según la reivindicación 11, en donde la segunda porción además comprende al menos un intervalo que funciona bajo un protocolo WiFi.

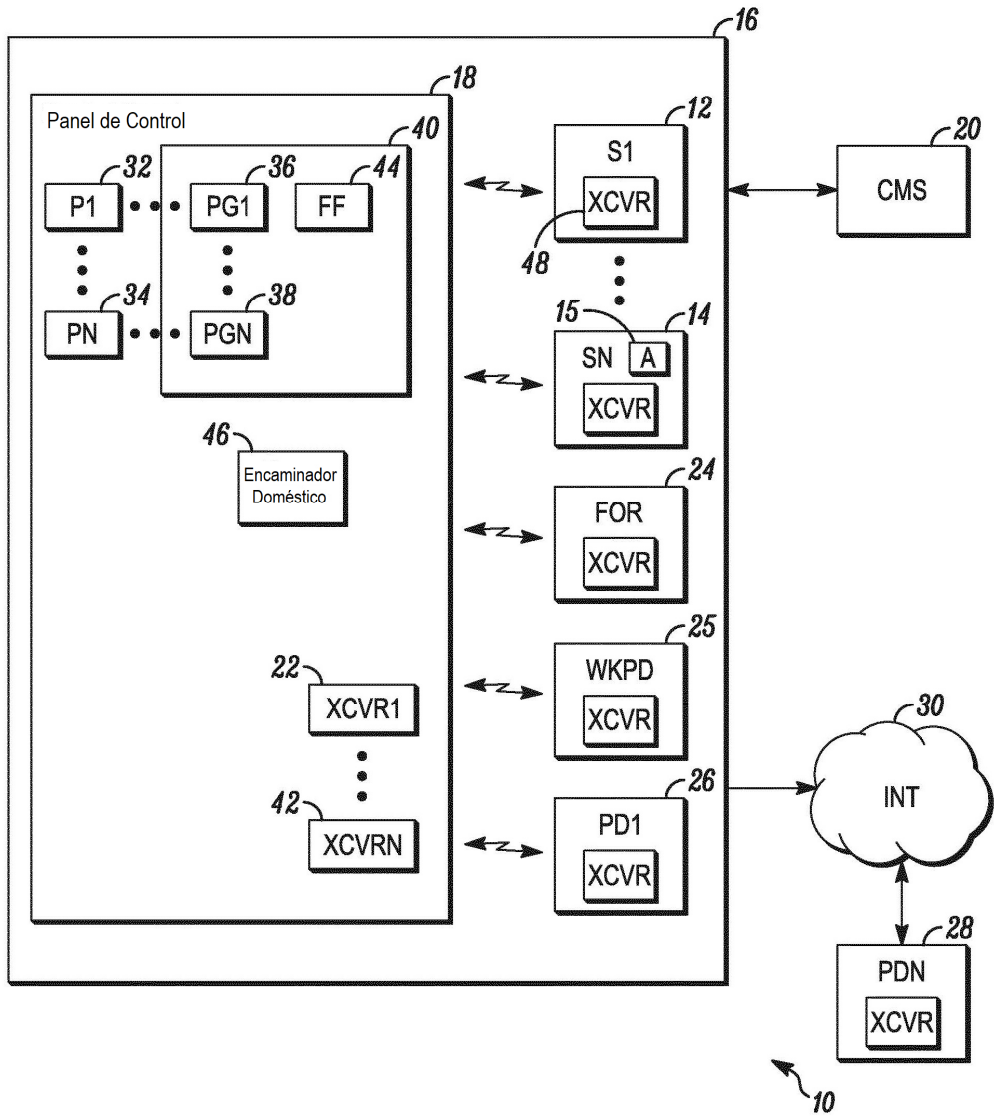


FIG. 1

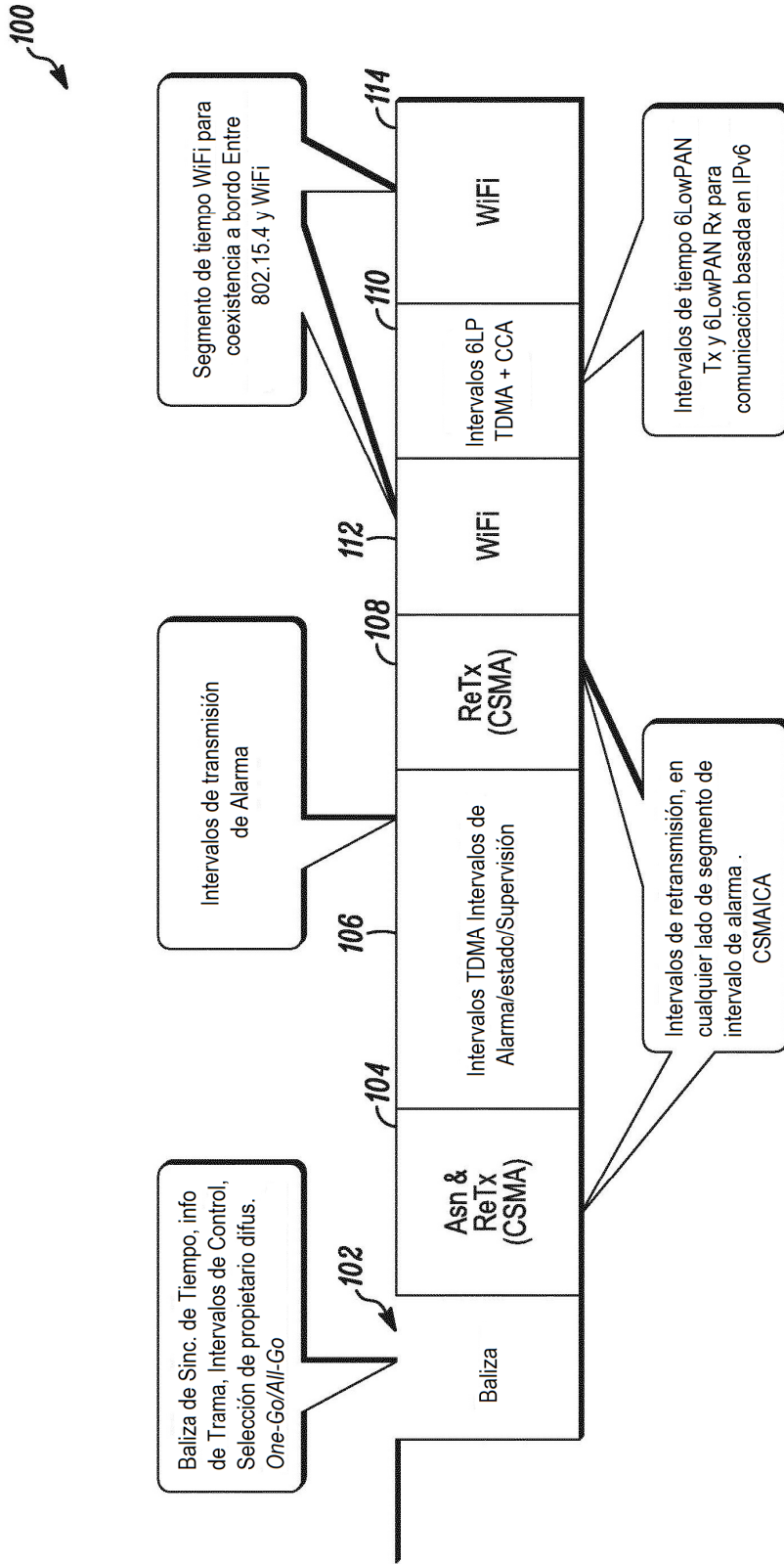


FIG. 2

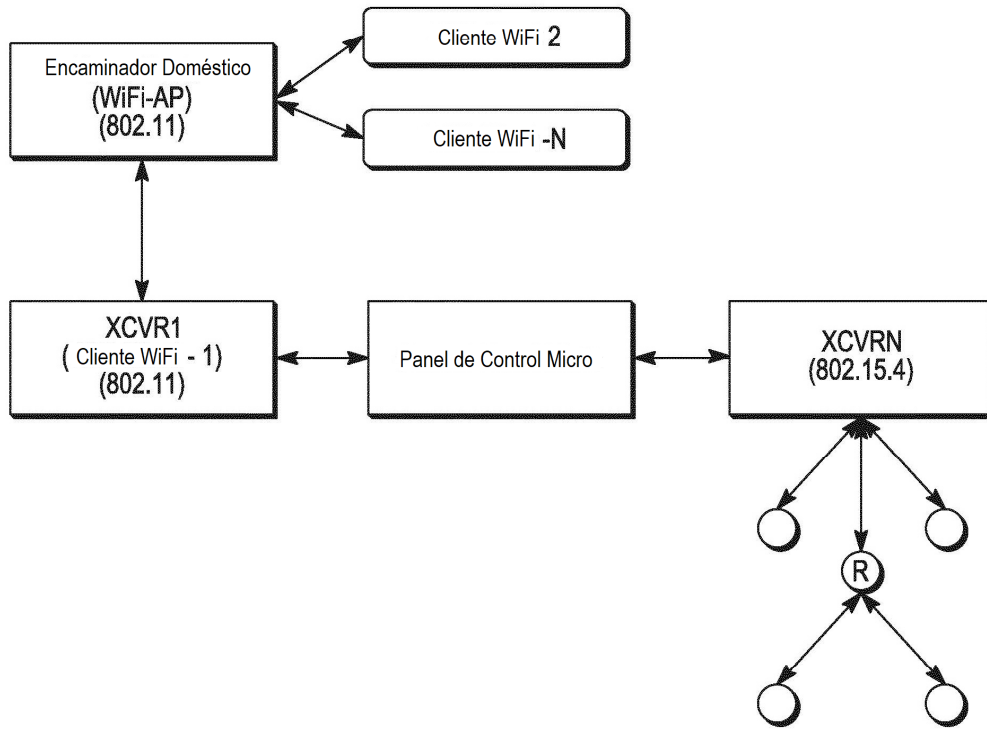


FIG. 3