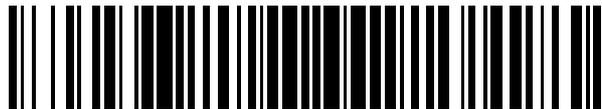


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 898**

51 Int. Cl.:

G08B 25/10 (2006.01)

G08B 17/00 (2006.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014 E 14194087 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2884474**

54 Título: **Sincronización de salidas en un sistema de incendio inalámbrico**

30 Prioridad:

10.12.2013 US 201314101755

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

13.02.2019

73 Titular/es:

LIFE SAFETY DISTRIBUTION AG (100.0%)

**Javastrasse 2
8604 Hegnau, CH**

72 Inventor/es:

**FRISON, ANDREA;
POLITO, DANIEL y
MERLI, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 699 898 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

Sincronización de salidas en un sistema de incendio inalámbrico

5 Campo

El campo se refiere a los sistemas de incendios y, más particularmente, a la activación de dispositivos de advertencia en un sistema de incendios.

10 Antecedentes

Los sistemas de detección de incendios son generalmente conocidos. Estos sistemas generalmente se basan en el uso de varios detectores de incendios dispersos en todo el edificio y al menos un dispositivo de advertencia que advierte a los ocupantes del edificio de la presencia de un incendio. Si bien cada detector de incendios se puede conectar a su propio dispositivo de advertencia, los detectores de incendios suelen estar conectados a un panel de monitorización común. Esto es útil debido a la necesidad de enviar avisos de cualquier incendio detectado a una estación de monitorización central.

20 Sin embargo, el uso de un panel de monitorización común requiere que se establezca y se mantenga una conexión entre el panel y cada detector de incendio y cada dispositivo de advertencia. En el pasado, la conexión se establecía instalando al menos dos cables entre cada detector de incendios y el panel de monitorización y entre cada dispositivo de advertencia y el panel de monitorización.

25 Los sistemas más recientes se han basado en el uso de transceptores inalámbricos para reducir los costos de instalación. Dichos sistemas requieren un transceptor ubicado en cada uno de los detectores de incendios, el dispositivo de advertencia y el panel de monitorización central.

30 Aún otros sistemas han confiado en los transceptores inalámbricos dentro de uno o más de los sensores para retransmitir señales de otros sensores en una red de malla. Si bien estos sistemas funcionan bien, a menudo introducen retardos que podrían conducir a comportamientos inaceptables, como un dispositivo de advertencia no sincronizado. En consecuencia, existe la necesidad de mejores métodos de control de tales sistemas.

35 JONAS NEANDER ET AL: "Prolonging wireless HART network lifetime using packet aggregation", INDUSTRIAL ELECTRONICS (ISIE), 2011 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, 27 June 2011 (2011-06-27), pages 1230-1236, XP032019233, DOI: 10.1109/ISIE.2011.5984334 ISBN: 978-1-4244-9310-4, divulga una red de sensores inalámbricos basada en el estándar HART inalámbrico para la industria de la automatización. Para garantizar que los dispositivos de red de sensores inalámbricos tengan una vida útil muy larga, el esquema de agregación de paquetes flexible propuesto se limita a usar el "comando HART 1 - Leer variable primaria", que consiste de un especificador unitario de 1 byte y un campo de datos de 4 bytes. La supertrama utilizada solo incluye una programación de las franjas en las que el dispositivo envía a la puerta de enlace. La programación no contiene franjas para retransmisiones o rutas alternativas. Todos los dispositivos de red entregan sus paquetes de datos a la puerta de enlace dentro de la misma supertrama y los secundarios de la red envían sus paquetes antes que sus secundarios. Se dice que las técnicas reducen el consumo de energía de cada dispositivo.

45 Breve descripción de los dibujos

La presente invención proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

50 La invención proporciona además un aparato según la reivindicación 13 de las reivindicaciones adjuntas.

La fig. 1 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de seguridad de acuerdo con una realización ilustrada;

La fig. 2 es un ejemplo más detallado del sistema de seguridad de la FIG. 1;

55 La fig. 3 representa la relación principal-secundario de los nodos de la FIG. 2;

La fig. 4 representa el uso de paquetes en sentido ascendente por los nodos de la FIG. 2;

La fig. 5 representa el uso de paquetes en sentido descendente por los nodos de la FIG. 2;

60 La fig. 6 representa una supertrama que puede ser utilizada por el sistema de la FIG. 1;

La fig. 7 es un diagrama de temporización de los dispositivos de salida utilizados por el sistema de la FIG. 1; y

65 La fig. 8 representa detalles del diagrama de tiempo de la FIG. 7.

Descripción detallada de una realización ilustrada

Si bien las realizaciones pueden tomar muchas formas diferentes, las realizaciones específicas de las mismas se muestran en los dibujos y se describirán aquí en detalle con el entendimiento de que la presente divulgación debe considerarse como una ejemplificación de los principios del presente documento, así como el mejor modo de practicar el mismo. No se pretende ninguna limitación a la realización específica ilustrada.

La fig. 1 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de seguridad o más particularmente, un sistema 10 de detección de incendios mostrado en general de acuerdo con una realización ilustrada. Incluido dentro del sistema puede haber una serie de dispositivos 14, 16 de entrada de incendios utilizados para detectar amenazas, como las de un incendio dentro de un área 12 segura. Los dispositivos de entrada de incendios pueden estar dispersos por toda el área asegurada y cada uno puede incluir un detector de incendios que funciona para detectar incendios detectando uno o más de varios parámetros diferentes relacionados con el fuego (por ejemplo, humo, monóxido de carbono, calor, etc.) y un punto de llamada manual.

El sistema contra incendios también puede incluir una serie de diferentes dispositivos 20, 22 de advertencia destinados a ser activados en caso de incendio para advertir a las personas dentro del área asegurada. Los dispositivos de advertencia pueden ser cualquier tipo de dispositivo de audio y/o visual que atraiga la atención y anuncie la existencia de un incendio.

También se incluye dentro del área asegurada un panel de control que controla los sensores para detectar indicios de incendio. A este respecto, un transceptor 24 inalámbrico ubicado dentro de al menos algunos o todos los dispositivos puede usarse para transmitir una notificación de la detección de un incendio a un transceptor correspondiente dentro del panel de alarma. Al detectar un incendio, el panel de control puede activar uno o más de los dispositivos de advertencia y enviar un mensaje de alarma que indica un incendio a una estación 26 central de monitorización.

Incluido dentro del panel de control puede haber uno o más aparatos procesadores (procesadores) 28, 30, cada uno operando bajo el control de uno o más programas 34, 36 de ordenadora cargados desde un medio legible por ordenadora no transitorio (memoria) 32. Como se usa en este documento, la referencia a un paso realizado por un programa de ordenadora también es una referencia al procesador que ejecutó ese paso.

A este respecto, un procesador de alarmas dentro del panel de control puede monitorizar el estado de cada uno de los dispositivos de entrada. Al detectar la activación de cualquiera de las entradas, el procesador de alarmas puede activar uno o más de los dispositivos de advertencia y enviar un mensaje de alarma a la estación central de monitorización.

La fig. 2 es un ejemplo más detallado del sistema de detección de incendios de la FIG. 1. Como se muestra en la FIG. 2, el panel de control puede estar acoplado a los sensores (14, 16) y dispositivos de advertencia (20, 22) a través de varios medios 44, 46 de comunicación. Por ejemplo, el panel de control puede conectarse al menos a algunos sensores 16-1, 16-2, 16-3 y al punto 16-4 de llamada manual a través de un bucle 44, 42 de comunicación y un módulo 38 de comunicación correspondiente. De manera similar, el panel de control puede estar acoplado a otros sensores 14-1, 14-2, 14-5, 14-6, 14-7 y puntos 14-3, 14-4 de llamada manual, a través del bucle 44 de comunicación, una o más puertas de enlace 18 (por ejemplo, 18-1, 18-2) y una red de malla 46.

A este respecto, las puertas de enlace 18 pueden operar para traducir la codificación del dispositivo (por ejemplo, las direcciones) de un protocolo de radiofrecuencia (rf) utilizado dentro del dominio de radio a un protocolo de bucle que, a su vez, incorpora direcciones de bucle de comunicación reconocidas por el panel de control en el bucle de comunicación. A este respecto, el protocolo utilizado por la red de malla puede basarse en cualquiera de una serie de protocolos de rf diferentes (por ejemplo, el protocolo de comunicación de onda en cascada desarrollado por Honeywell, Inc.). Este protocolo rf proporciona un sistema de comunicación redundante determinista confiable que funciona sin congestionar la red de la FIG. 2 en escenarios de alto tráfico.

En general, la malla 46 forma una red de comunicación basada en una serie de relaciones principal/secundario. El elemento de red básico se denomina nodo y el elemento raíz de red (nodo 0) se denomina puerta de enlace o nodo 18 maestro. Cada nodo se puede conectar a nodos geográficamente adyacentes a través de enlaces dúplex completos, de modo que cada dispositivo pueda administrar las comunicaciones en la dirección de ambos límites de la red (por ejemplo, desde su secundario a la raíz y viceversa).

Cada nodo principal recibe datos de sus secundarios, y reenvía dichos paquetes de datos junto con su propia información a la puerta de enlace. Cada secundario recibe datos de sus principales y reenvía dichos paquetes de datos a sus descendientes. De esta manera, cada nodo también puede considerarse un repetidor.

Durante la activación inicial del sistema, la puerta de enlace intenta construir una red de malla con algunos datos preprogramados. Cada secundario puede tener hasta dos principales, para garantizar la redundancia y rutas alternativas para completar la transmisión de datos desde y hacia la puerta de enlace. De esta manera, incluso si un nodo falla, siempre hay otro capaz de completar la cadena de comunicación. Cada nodo, sino la puerta de enlace

puede tener hasta 4 secundarios. La puerta de enlace puede tener un número de secundarios igual al número máximo de nodos presentes en la red.

Una disposición simplificada de la red 46 de malla se muestra en la FIG. 3. La FIG. 3 destaca los enlaces principal-secundario entre los nodos 14, 18, 20.

Para evitar colisiones de mensajes, los nodos en la FIG. 2 pueden operar bajo un formato de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA). A este respecto, cada nodo puede asignarse para operar dentro de una franja predeterminada de una trama y una supertrama de repetición.

En general, el protocolo de comunicación de los dispositivos 14, 18, 20 opera bajo un principio llamado agregación de datos. La FIG. 4 representa un ejemplo de este principio. La FIG. 4 muestra una puerta de enlace y 4 nodos, donde cada nodo transmite sus datos a la puerta de enlace, utilizando el formato TDMA y la agregación de datos.

Como se muestra en la FIG. 4, el paquete transmitido por el "nodo A" se encuentra en el límite más alejado de la puerta de enlace. El nodo A transmite un paquete primero donde el paquete contiene solo sus propios datos. Cuando el paquete es recibido por el "nodo B", un procesador del nodo B agrega sus datos, si los hay, al final del paquete (antes del pie de página) y reenvía el paquete a su nodo secundario. Cuando el paquete llega a la puerta de enlace, contiene datos de los 4 nodos.

Para habilitar la agregación eficiente de datos sin aumentar la latencia del mensaje, las franjas de transmisión Tx utilizadas por la red de malla TDM se asignan en orden de distancia desde la puerta de enlace de manera que los nodos secundarios siempre se transmitan antes que sus principales. Por lo tanto, los datos de un nodo secundario siempre están disponibles en el nodo principal antes y durante la franja Tx del principal. Esto permite que un procesador del principal agregue sus propios datos con los recibidos de su nodo secundario y transmita los datos juntos en un solo paquete. En la Fig. 4, el nodo de red B es el principal del nodo A, el nodo C es el principal del nodo B, y así sucesivamente.

Como resultado de la agregación, la transmisión de los datos de los cuatro nodos de la FIG. 4 solo necesita 4 franjas como se muestra en la FIG. 4. En el caso de una red de 32 nodos, solo se necesitarían 32 franjas para que los datos de todos los nodos lleguen a la puerta de enlace y, por lo tanto, estén disponibles para el panel de control.

Usando el mismo protocolo, el panel de control también puede enviar datos a cada uno de los nodos de la red como se muestra en la FIG. 5. En este caso, los dispositivos reciben el mensaje agregado de acuerdo con su estado en la jerarquía principal-secundario. Así, el nodo D recibe el paquete agregado durante la franja de transmisión de la puerta de enlace, mientras que el nodo A recibe el mensaje durante la franja de transmisión del nodo B. En cada caso, un procesador del nodo principal elimina los datos destinados al principal antes de enviar el resto de los datos a su nodo secundario respectivo.

Una vez que se han establecido los enlaces entre la puerta de enlace y los nodos, es necesario mantener el sincronismo entre los nodos para evitar colisiones. Esto se puede lograr a través de un mensaje de sincronización o baliza controlada por el panel de control, la puerta de enlace o incluso uno de los nodos.

Además, para mantener el sincronismo, la baliza también puede proporcionar a los nodos una base para identificar la relación entre cada franja y su ubicación dentro de la trama y la supertrama. En este sentido, cada supertrama puede constar de 6 fases, incluidas dos fases de solicitud, donde los datos se envían desde los nodos a la puerta de enlace, una fase de respuesta, donde los datos van desde la puerta de enlace a los nodos y tres fases silenciosas donde no se envían datos a través de los medios. Cada fase de solicitud y respuesta puede estar separada por una fase silenciosa como se muestra en la FIG. 6.

Durante cada fase de solicitud, los nodos asignados a un número de índice de franja superior transmiten primero y durante la fase de respuesta, los nodos asignados a un número de índice de franja inferior transmiten primero. Por ejemplo, la fig. 4 muestra que el nodo A tiene un número de índice de franja de 5, por lo que se transmite primero en la fase de solicitud. Del mismo modo, la fig. 5 muestra que el nodo D tiene un número de índice de franja de 1, por lo que se transmite primero a otros nodos en la fase de respuesta.

Dado que los nodos reciben un mensaje originado por el panel de control en diferentes momentos en función de sus franjas asignadas, la activación de las salidas (por ejemplo, dispositivos de advertencia) también se produciría en diferentes momentos. Sin embargo, la sincronización de los dispositivos de advertencia (por ejemplo, sirenas y señales estroboscópicas) es necesaria en algunos países. Además, los dispositivos pertenecientes a redes diferentes (en el mismo bucle cableado pero conectados a diferentes pasarelas) pueden requerir la sincronización entre los dispositivos de advertencia y entre dispositivos de salida cableados e inalámbricos.

Bajo una realización ilustrada, la sincronización de los dispositivos de salida se puede lograr a través de un mensaje de sincronización de salida transmitido a cada dispositivo dentro de una red. En los casos en que el mensaje de difusión se origina en un procesador de mensajes dentro del panel de control, todas las puertas de enlace que

pertenecen a un bucle también pueden recibir el mensaje de difusión, a fin de configurar la dirección de grupo correcta para la activación de los dispositivos de advertencia.

5 El mensaje de sincronización de salida puede incluir un identificador del sistema de la salida (dispositivo de advertencia) para activar (o sincronizar si ya está activo). El mensaje puede incluir o puede ser modificado por la puerta de enlace para incluir un tiempo transcurrido desde que el mensaje ha sido recibido por la puerta de enlace hasta cuando el mensaje ha sido enviado y recibido por un nodo respectivo de la red. El mensaje también puede incluir un número de supertrama.

10 En general, el mensaje de sincronización de salida puede estar compuesto y ajustado por los procesadores de sincronización respectivos dentro de uno de los nodos, dentro de la puerta de enlace y/o dentro del panel de control. El mensaje de sincronización puede basarse en un período de tiempo de demora entre la recepción de un mensaje de salida por la puerta de enlace desde el panel de control (activación de un dispositivo de advertencia) y la disponibilidad del subsistema inalámbrico. El período de tiempo de demora del mensaje de sincronización de salida
15 puede ajustarse en función de la demora adicional entre la programación de la transmisión del mensaje por el subsistema inalámbrico al dispositivo de destino y el tiempo antes de la siguiente aparición de la franja asignada a los dispositivos de destino.

20 Cabe señalar que la información de tiempo de cada sensor o nodo 14, 16, 20, 22 se puede guardar dentro de un archivo 38, 40 de tiempo respectivo. La información de tiempo de cada nodo puede incluir relaciones principal-secundario y asignaciones de espacios. Los archivos de tiempo se pueden guardar dentro del panel de control, la puerta de enlace y/o los nodos respectivos. La disponibilidad de los archivos de temporización en varias ubicaciones permite la determinación de retardos en varias ubicaciones dentro del sistema.

25 En general, al conocer el tiempo transcurrido desde la llegada del mensaje a la puerta de enlace, la salida se puede activar en el instante apropiado (con el destello de una señal estroboscópica) o inmediatamente con el desplazamiento o la fase apropiada de la señal estroboscópica. Esto puede ser muy importante para las sirenas con el fin de tener una sincronización correcta y estable de todos los dispositivos, incluidos los dispositivos con cables e inalámbricos en la
30 misma red o en redes diferentes.

La descripción que se proporciona a continuación se dirigirá secundariamente a los dispositivos de advertencia, como las sirenas, ya que las sirenas son las más difíciles de sincronizar. Sin embargo, debe entenderse que esta misma descripción y mecanismos se aplican a cualquier otro dispositivo de salida del sistema de las Figs. 1 y 2.

35 A continuación, se puede observar que la resolución máxima permitida para la sincronización de las sirenas se basa en un oscilador de reloj maestro del sistema. El reloj maestro puede incluir un oscilador de cristal controlado por temperatura (TCXO) que funciona a 32.768 kHz y se puede incluir un TCXO dentro de cada nodo. Esto sugiere que, dentro del sistema, la diferencia de tiempo máxima en la fase entre cualquiera de las dos sirenas puede ser como máximo de $1/32.768$ kHz, que es aproximadamente 30.5 μ s.

40 Para que todas las sirenas (tanto cableadas como inalámbricas) generen el mismo tono de manera sincrónica, es necesario bloquear la fase entre todos los elementos involucrados dentro del bucle y la malla en la misma referencia. La referencia común puede ser un mensaje de reloj desde el panel de control que inicia un mensaje de sincronización TDM (es decir, la baliza) transmitida por la puerta de enlace a cada nodo. La tarea de sincronizar los dispositivos de salida de la malla con los dispositivos de salida del bucle cableado y entre sí puede lograrse iniciando la generación de tonos de las sirenas involucradas de la red de malla con un retardo de tiempo de compensación, teniendo en cuenta el intervalo de tiempo entre la recepción de mensajes en el subsistema inalámbrico de la puerta de enlace y el comando de activación real recibido por un procesador del subsistema de "generación de tonos" de la sonda de RF en al menos
45 algunos de los nodos.

50 Los mensajes de sincronización de salida utilizados para sincronizar y activar el dispositivo de salida incluyen un campo de compensación de tiempo. El campo de desplazamiento consta de 3 bytes, incluyendo un campo bCoarse_Tick de 1 byte y un campo wFine_Tick de 2 bytes. El valor del campo bCoarse_Tick puede determinarse contando el número de tics gruesos (700 ms) transcurridos (redondeados hacia abajo) desde que el subsistema cableado de la puerta de enlace recibió el mensaje Iniciar/sincronizar desde el panel de control. El wFine_Tick se determina contando el número de tics finos (aproximadamente 30 μ s) necesarios para alcanzar la compensación exacta del bCoarse_Tick*700 ms contado. La compensación real entre la recepción del comando del panel y la hora de inicio real se convierte en $T_Offset [\mu s] = (bCoarse_Tick * 700 * 1000) + (wFine_Tick / 32.768)$.

60 Una descripción más detallada del uso del campo de compensación de tiempo es la siguiente. Primero, el panel de control envía una salida de activación o comando de sincronización dirigida a uno o más dispositivos de advertencia en el bucle cableado. La puerta de enlace (subsistema cableado) decodifica el comando y comienza a medir la compensación de tiempo mientras espera que su subsistema inalámbrico esté disponible. Tan pronto como el subsistema inalámbrico de las puertas de enlace esté listo, la puerta de enlace codifica (o modifica) el mensaje de sincronización de salida que contiene el campo de 3 bytes y lo envía al subsistema inalámbrico. Un procesador del subsistema inalámbrico de la puerta de enlace ajusta el campo de compensación de acuerdo con el tiempo requerido
65

para alcanzar la primera fase de respuesta disponible, cuando el mensaje puede enviarse al nodo de destino a través de la red de rf. El nodo recibe el mensaje de sincronización de salida (es decir, el subsistema inalámbrico de la sonda rf), donde un procesador ajusta aún más la compensación agregando el tiempo requerido para alcanzar el instante de procesamiento de comandos durante la siguiente fase silenciosa.

5 Tan pronto como finaliza la fase de respuesta y el mensaje ha sido decodificado por un procesador de codificación del nodo de destino, se envía al subsistema de sonido del receptor de sonido. El subsistema de sonido del sonar genera tonos. El mensaje enviado al sistema de sonido de la sonda incluye el valor de compensación ajustado.

10 Un procesador del subsistema de sonido de la sonda recibe el campo de compensación y, en ocasiones, los detalles sobre qué tono se va a utilizar. Un procesador de sonido inicializa sus componentes como si el comando se hubiera recibido directamente desde el panel de control. El procesador de sonido o un procesador de temporización separado del subsistema de sonido pueden retrasar el inicio del tono en función del valor de compensación ajustado. El procesador puede ajustar aún más el valor de compensación ajustado en función de su propio retardo de intervalo de tiempo a partir del inicio de la fase de respuesta. También puede ajustar aún más el retardo de la fase de tono teniendo en cuenta el retardo de tiempo necesario para la recepción y el procesamiento del período de retardo de tiempo determinado contenido dentro del mensaje de sincronización.

20 Finalmente, el procesador del subsistema de sonido puede comenzar a generar el tono solicitado. El tono estará en fase con los tonos de otras sirenas controlados por el mismo panel de control, tanto cableado como inalámbrico.

25 La FIG. 7 es una línea de tiempo del proceso global descrito anteriormente para generar salidas sincronizadas dentro del sistema de la FIG. 1. La FIG. 8 representa un detalle adicional de la línea de tiempo de la FIG. 7. Como se muestra en la línea inferior de la FIG. 7, el panel de control envía un comando de sincronización/inicio a través del sistema cableado a uno o más dispositivos de advertencia conectados al sistema cableado (que se activa inmediatamente) y también a la puerta de enlace. Un procesador de temporización de la puerta de enlace comienza inmediatamente en el momento en que T1 mide un primer período de tiempo o retardo (T_Offset_1) hasta que el subsistema inalámbrico esté disponible.

30 Una vez que el subsistema inalámbrico esté disponible en el tiempo T2, el procesador de tiempo o un procesador de tiempo separado dentro del subsistema inalámbrico mide un segundo período de tiempo o demora hasta que la siguiente franja disponible para comunicar cada uno de los dispositivos inalámbricos objetivo esté disponible en el momento T3 y ajuste primer retardo en consecuencia. Cabe señalar a este respecto que el segundo retardo comienza en el primer período de silencio, se extiende a través del segundo período de solicitud Solicitud 2 y en la fase de respuesta. La suma del primer retardo (T_Offset_1) y el segundo período de tiempo es igual al retardo de descompensación ajustado (T_Offset_2). Luego, un procesador de retardo adicional dentro del dispositivo de advertencia (o puerta de enlace si el procesamiento para el nodo ocurre dentro de la puerta de enlace) y además ajusta el retardo en un tercer período de tiempo igual a T4-T3 basado en los requisitos de procesamiento interno del nodo. El período de tiempo ajustado total (T_Offset_2 más el tercer período de tiempo) compensa o retarda de otra manera el inicio de la sirena del nodo inalámbrico (como se muestra en la línea del tiempo medio de la Figura 7) para estar en sincronismo con la sirena con cable (que se muestra en la parte inferior línea de la figura 7). El período de tiempo total (T_Offset_2 más el tercer período de tiempo) puede incluirse dentro del mensaje de sincronización establecido para cada dispositivo de advertencia respectivo. Alternativamente, los períodos de tiempo primero y segundo se determinan e incluyen dentro del mensaje de sincronización y el tercer período de tiempo se determina dentro del nodo que recibe y procesa el comando de activación. En este caso, el desplazamiento total se determina dentro del nodo que recibe el comando de activación y se utiliza para activar la salida en el instante apropiado.

50 En general, el sistema se define mediante un método y un aparato que incluye un panel de control que envía un comando de salida de activación, una puerta de enlace del panel de control que recibe el comando de salida de activación y determina un período de tiempo hasta que un subsistema de comunicación inalámbrica esté disponible, el subsistema inalámbrico ajustando el período de tiempo determinado mediante la determinación de un tiempo hasta que un nodo esté disponible para recibir el comando de salida a través de la puerta de enlace y el subsistema inalámbrico, el subsistema inalámbrico envía el comando de salida y un valor del período de tiempo determinado ajustado al nodo y al nodo que activa un dispositivo de salida basado en el comando de salida y el período de tiempo determinado ajustado.

60 Alternativamente, el sistema se define por un aparato que incluye un nodo, un panel de control que envía una orden de salida de activación al nodo, una puerta de enlace del panel de control que tiene un procesador, un subsistema inalámbrico de la puerta de enlace, el procesador de la puerta de enlace recibe el comando de salida de activación y determina un período de tiempo hasta que un subsistema de comunicación inalámbrica de la puerta de enlace esté disponible, un procesador del subsistema inalámbrico que ajusta el período de tiempo determinado al determinar un tiempo hasta que el nodo esté disponible para recibir el comando de salida a través de la puerta de enlace y el subsistema inalámbrico, un procesador del subsistema inalámbrico que envía el comando de salida y un valor del período de tiempo determinado ajustado al nodo secundario y un procesador del nodo que activa un dispositivo de salida basado en el comando de salida y el período de tiempo determinado ajustado.

5 En una realización alternativa, el sistema está definido por un aparato que incluye una pluralidad de nodos, un panel de control que envía una orden de salida de activación a uno de la pluralidad de nodos, una puerta de enlace del panel de control que tiene un procesador, un subsistema inalámbrico de la puerta de enlace, el procesador de la puerta de enlace recibe el comando de salida de activación y determina un período de tiempo hasta que un subsistema de comunicación inalámbrica de la puerta de enlace esté disponible, un procesador del subsistema inalámbrico que ajusta el período de tiempo determinado mediante la determinación de un tiempo hasta que el nodo esté disponible para recibir el comando de salida a través de la puerta de enlace y el subsistema inalámbrico, un procesador del subsistema inalámbrico que envía el comando de salida y un valor del período de tiempo determinado ajustado al nodo secundario y un procesador del nodo de la puerta de enlace que ajusta aún más el tiempo determinado y luego activa un dispositivo de salida basado en el comando de salida y luego ajusta el período de tiempo determinado.

10 De lo anterior, se observará que numerosas variaciones y modificaciones pueden efectuarse sin apartarse del espíritu y alcance de este documento. Debe entenderse que no se pretende ni debe deducirse ninguna limitación con respecto al aparato específico ilustrado en este documento. Por supuesto, está destinado a cubrir con las reivindicaciones adjuntas todas las modificaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones.

15 Además, los flujos lógicos representados en las figuras no requieren el orden particular mostrado, o el orden secuencial, para lograr resultados deseables. Pueden proporcionarse otros pasos, o pueden eliminarse pasos, de los flujos descritos, y otros componentes pueden agregarse o eliminarse de las realizaciones descritas.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 un panel (26) de control de un sistema (10) de seguridad que detecta amenazas dentro de un área (12) segura enviando un comando de salida de activación;

una puerta de enlace (18) del panel (26) de control que recibe el comando de salida de activación y determina un período de tiempo hasta que un subsistema de comunicación inalámbrica esté disponible;

10 el subsistema inalámbrico que ajusta el período de tiempo determinado al determinar un tiempo hasta que un nodo esté disponible para recibir el comando de salida a través de la puerta de enlace y el subsistema inalámbrico;

15 el subsistema inalámbrico que envía el comando de salida y un valor del período de tiempo determinado ajustado al nodo; y

el nodo activa un dispositivo (20, 22) de advertencia de salida dentro del área (12) segura en función del comando de salida y el período de tiempo determinado ajustado.

20 2. El método según la reivindicación 1, en el que el nodo comprende además el panel (26) de control y la puerta de enlace (18) que enrutan el comando de activación a uno de una pluralidad de nodos que incluyen al menos un nodo principal y al menos un nodo secundario.

25 3. El método según la reivindicación 2, que comprende además la pluralidad de nodos dispuestos en una red (46) de malla

4. El método según la reivindicación 3, en el que el panel (26) de control, la puerta de enlace inalámbrica y la pluralidad de nodos comprenden además un sistema (10) de seguridad que informa amenazas de seguridad.

30 5. El método según la reivindicación 4, que comprende además detectar una amenaza de seguridad a través de uno de la pluralidad de nodos y el nodo que transmite el comando de salida de activación en respuesta a la amenaza detectada.

35 6. El método según la reivindicación 4, en el que el dispositivo (20, 22) de salida comprende además una alarma audible del sistema (10) de seguridad que alerta a los ocupantes del área (12) segura de una amenaza de seguridad.

40 7. El método según la reivindicación 6, que comprende además una alarma audible acoplada a un bucle cableado entre el panel (26) de control y la puerta de enlace (18) en donde la alarma audible del bucle cableado está sincronizada con la alarma audible del dispositivo (20, 22) de salida

8. El método según la reivindicación 2, que comprende además el subsistema inalámbrico que se comunica con la pluralidad de nodos en un formato de multiplexión por división de tiempo (TDM).

45 9. El método según la reivindicación 8, que comprende además medir el período de tiempo determinado ajustado con respecto a una ubicación predeterminada dentro de una supertrama que define el formato TDM.

50 10. El método según la reivindicación 9, que comprende además dividir la supertrama en seis fases, incluidas dos fases de solicitud en las que los datos se envían desde al menos parte de la pluralidad de nodos del panel (26) de control, una fase de respuesta donde se envían los datos desde el panel de control a los nodos y las tres fases silenciosas donde cada una de las fases de solicitud y de respuesta están separadas por una de las fases silenciosas.

55 11. El método según la reivindicación 2, que comprende además el al menos un nodo principal que recibe datos del nodo secundario, que añade sus datos y retransmite los datos recibidos y adjuntos al panel de control a través del subsistema inalámbrico.

12. El método según la reivindicación 11, que comprende además el panel (26) de control que transmite datos al nodo principal, los datos transmitidos que incluyen datos al secundario adjuntos a los datos al principal, el principal recibe y elimina los datos destinados al principal y retransmitir los datos al secundario.

60 13. Un aparato que comprende:

un sistema (10) de seguridad que detecta amenazas dentro de un área (12) segura;

un nodo del sistema de seguridad;

65 un panel (26) de control del sistema de seguridad que envía un comando de salida de activación al nodo;

una puerta de enlace (18) del panel de control que tiene un procesador;

5 un subsistema inalámbrico de la puerta de enlace, el procesador de la puerta de enlace recibe el comando de salida de activación y determina un período de tiempo hasta que un subsistema de comunicación inalámbrica de la puerta de enlace esté disponible;

10 un procesador del subsistema inalámbrico que ajusta el período de tiempo determinado al determinar un tiempo hasta que el nodo esté disponible para recibir el comando de salida a través de la puerta de enlace (18) y el subsistema inalámbrico;

un procesador del subsistema inalámbrico que envía el comando de salida y un valor del período de tiempo determinado ajustado al nodo secundario; y

15 un procesador del nodo que activa un dispositivo (20, 22) de advertencia de salida dentro del área (12) segura basada en el comando de salida y el período de tiempo determinado ajustado.

20 14. El aparato según la reivindicación 13, en el que el nodo comprende además una pluralidad de nodos que incluyen al menos un nodo principal y al menos un nodo secundario.

15. El aparato según la reivindicación 14, en el que la pluralidad de nodos comprende además una red (46) de malla.

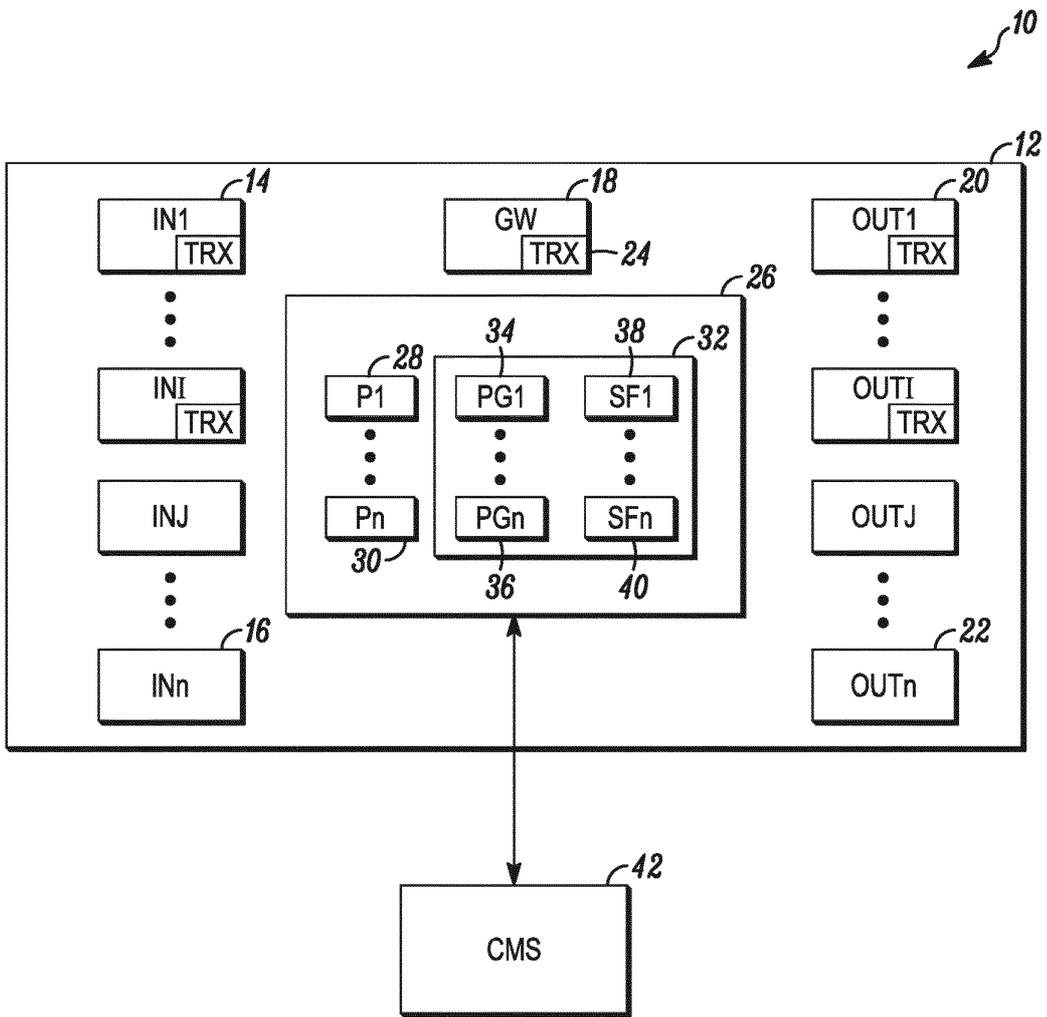


FIG. 1

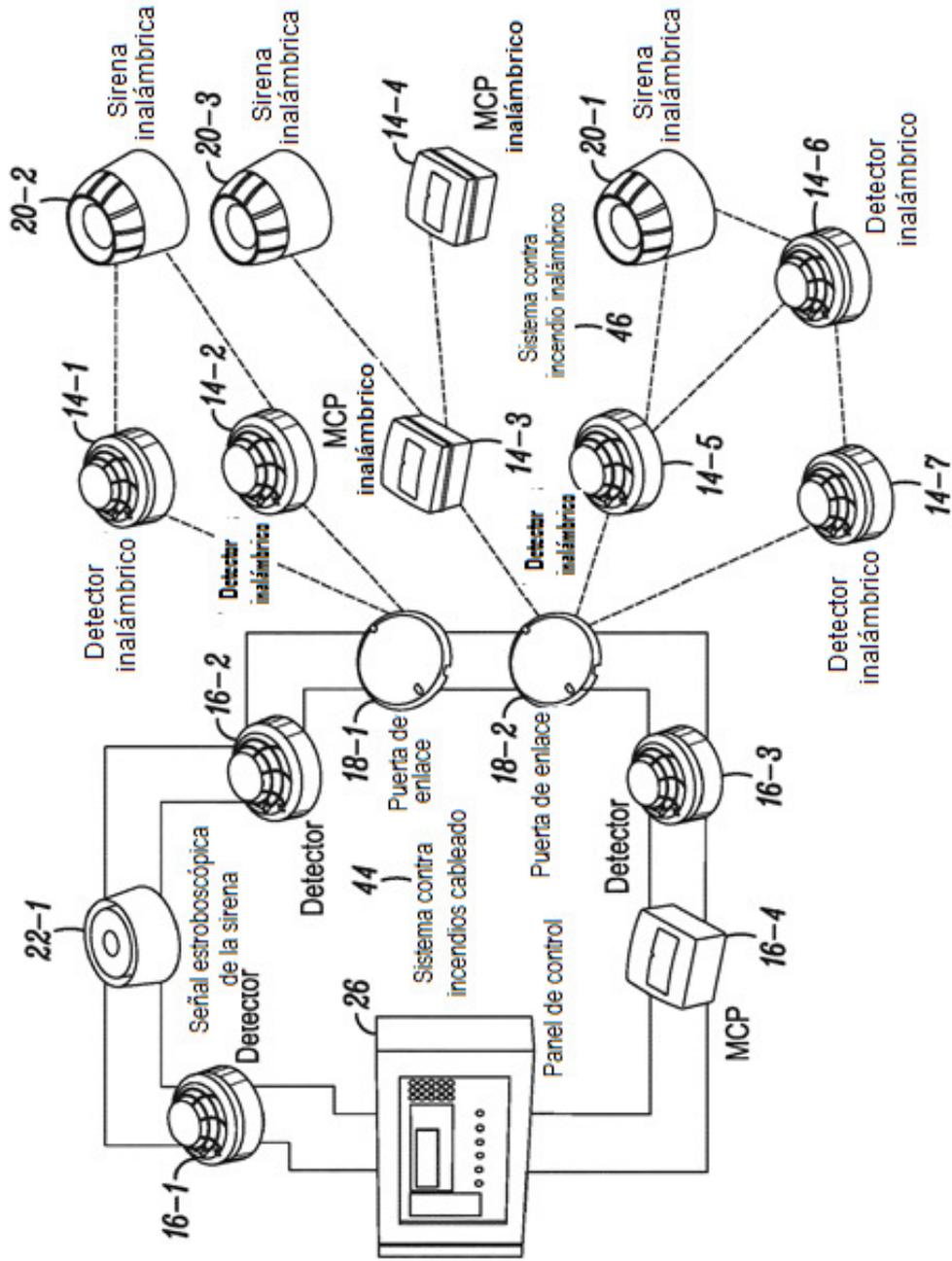


FIG. 2

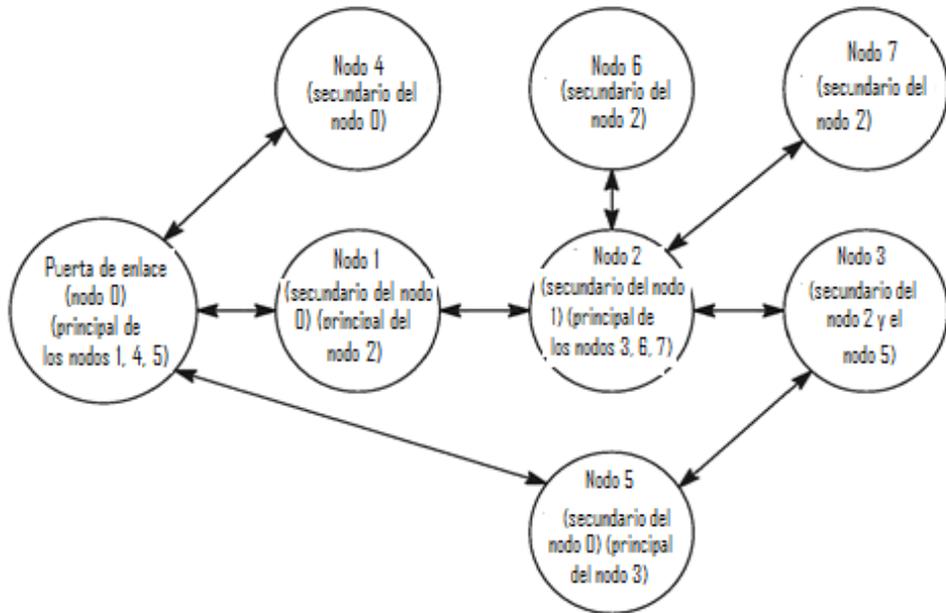


FIG. 3

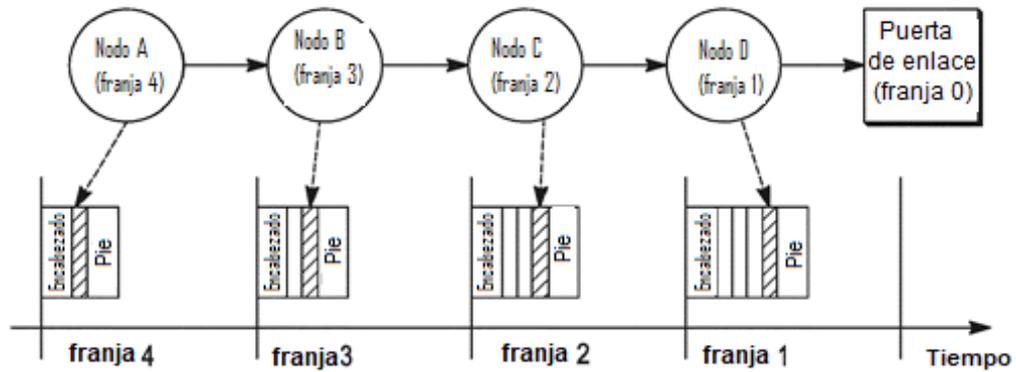


FIG. 4

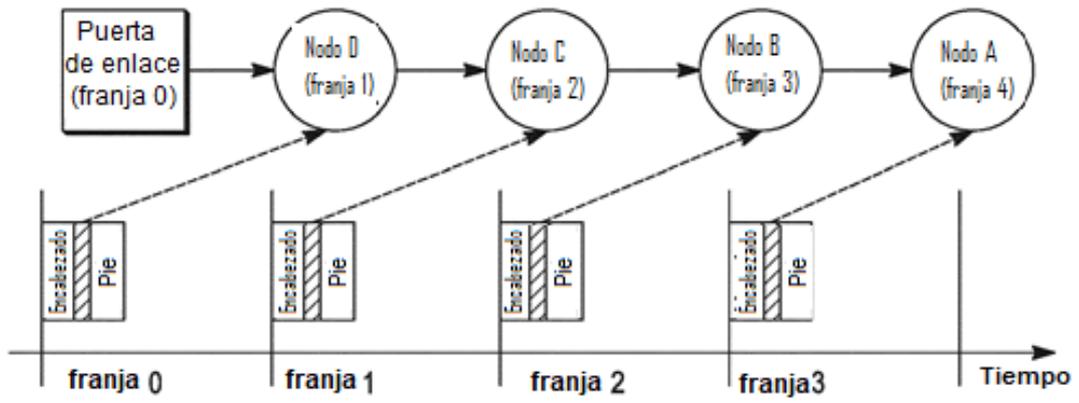


FIG. 5

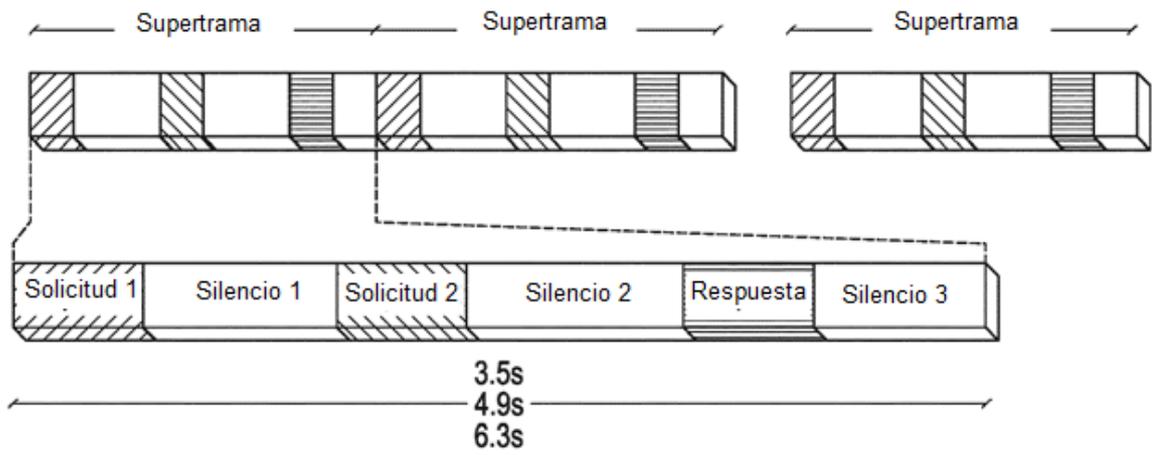


FIG. 6

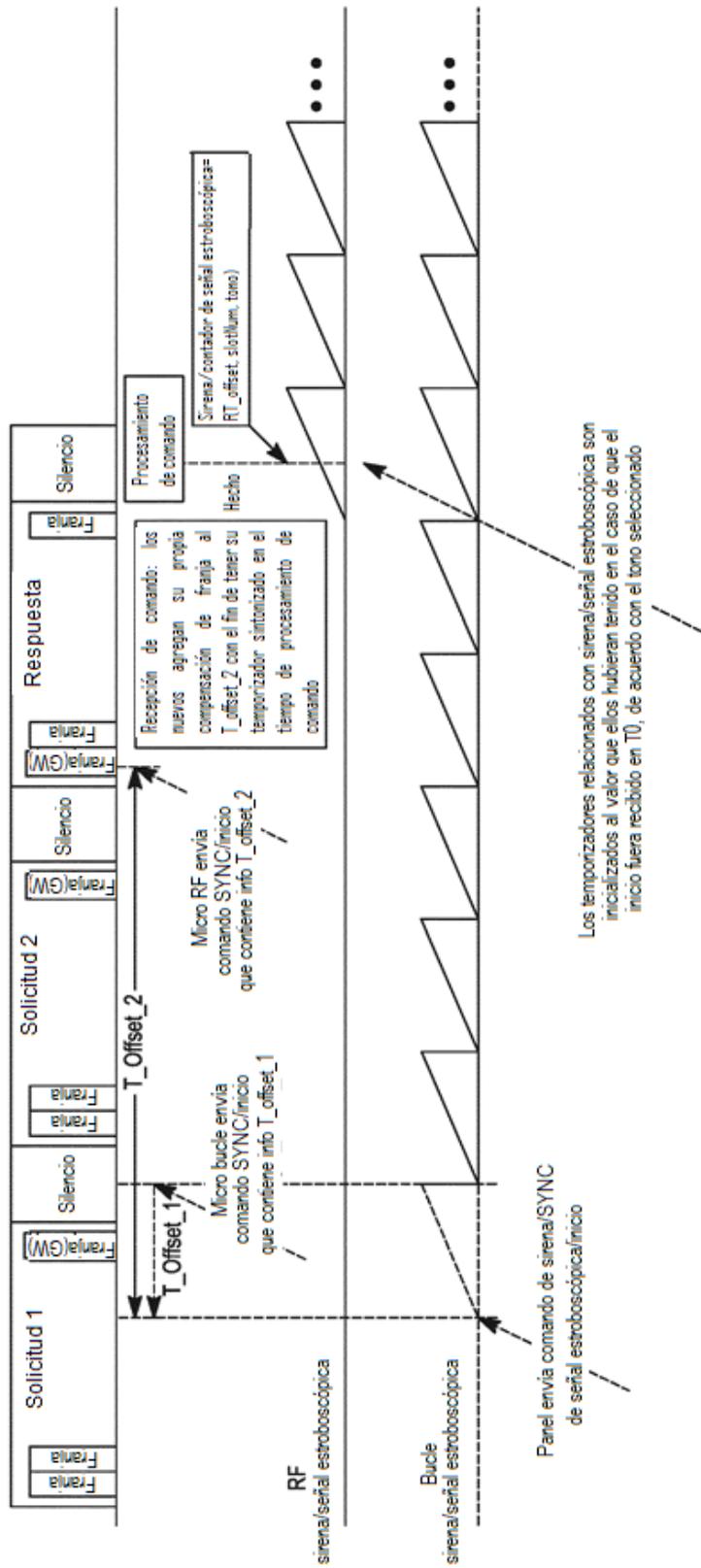


FIG. 7

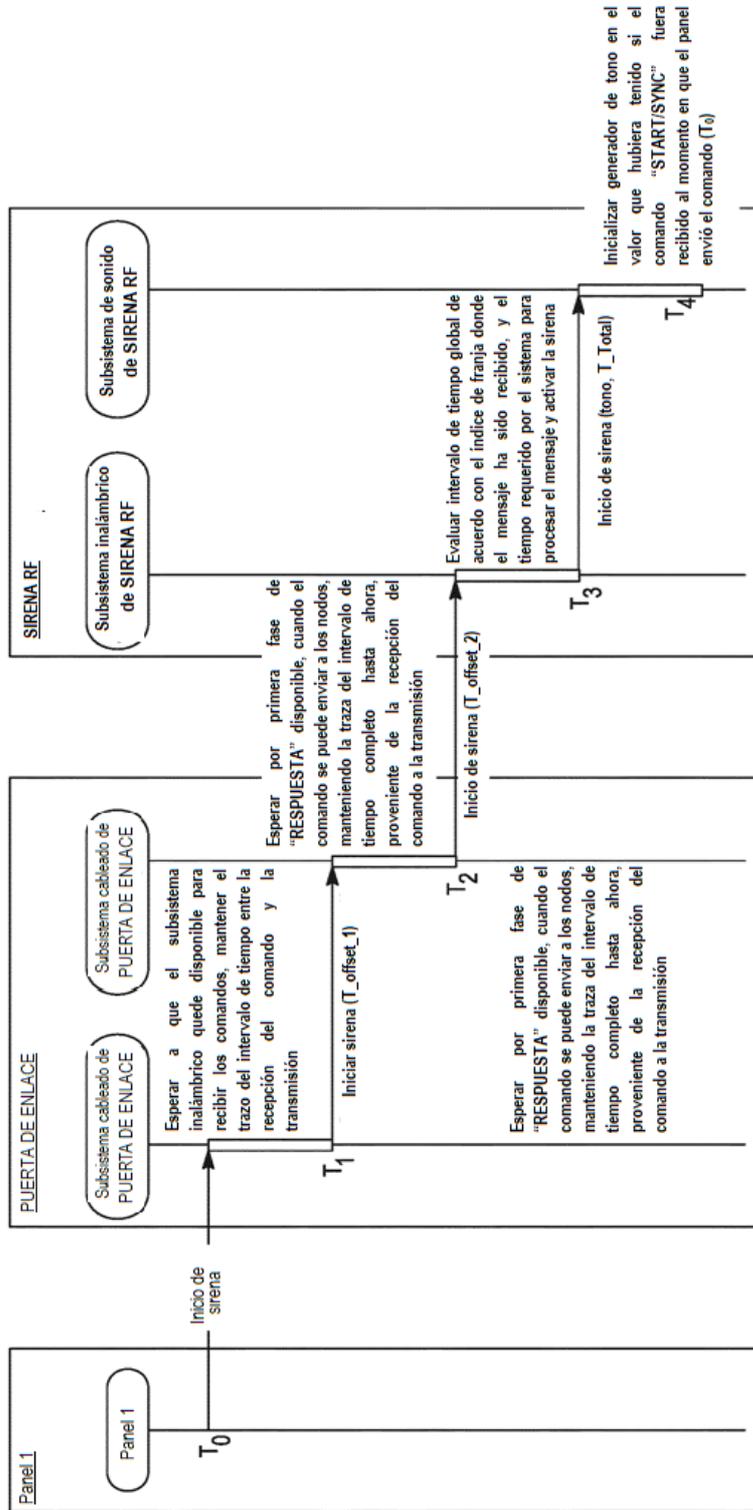


FIG. 8