

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 055**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2014** **E 14194413 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 2884777**

54 Título: **Sistema de incendio sin hilos con modo de reposo y redundancia de puerta de enlace**

30 Prioridad:

10.12.2013 US 201314101863

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

31.01.2017

73 Titular/es:

**LIFE SAFETY DISTRIBUTION AG (100.0%)
Javastrasse 2
8604 Hegnau, CH**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 599 055 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

Sistema de incendio sin hilos con modo de reposo y redundancia de puerta de enlace

Campo

5 El campo se refiere a sistemas de incendio y más particularmente a sistemas de incendio que utilizan redes de malla.

Antecedentes

10 Los sistemas de detección de incendios se conocen en general. Tales sistemas se basan típicamente en el uso de detectores de incendios dispersos a través de un edificio y al menos un dispositivo de alarma que avisa a los ocupantes del edificio de la presencia de un fuego. Aunque cada detector de incendios podría conectarse a su propio dispositivo de alarma, los detectores de incendios están conectados típicamente a un panel de supervisión común. Esto es útil debido a la necesidad de emitir notificación de cualquier fuego detectado a una estación de supervisión central.

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

Los sistemas más recientes se basan en el uso de transceptores sin hilos para reducir los costes de instalación. Tales sistemas requieren un transceptor localizado en cada uno de los detectores de incendios, el dispositivo de alarma y el panel de supervisión central.

20 El documento de patente nº W02009/075889A2 describe un aparato y un método para adaptarse a fallos en dispositivos de puerta de enlace. Una forma de realización ejemplar consiste en una configuración para proporcionar una pluralidad de códigos interconectados en una red de malla, siendo designado al menos un nodo de la pluralidad de nodos como un nodo primario, proporcionando el nodo primario sincronización temporal para otros nodos de la pluralidad de nodos; y el nodo primario está diseñado para designar otro nodo de la pluralidad de nodos como un nodo secundario, proporcionando el nodo secundario sólo sincronización temporal para otros nodos de la pluralidad de nodos cuando el nodo primario no proporciona la sincronización temporal.

30 Todavía otros sistemas se basan en transceptores sin uno o más de los sensores para transmitir señales desde otros sensores en una red de malla. Aunque estos sistemas trabajan bien requieren a menudo coordinación de señales entre los dispositivos sin hilos que se pueden mantener incluso si uno o más dispositivos de la red están desconectados. De acuerdo con ello, existe una necesidad de métodos mejorados de control de tales sistemas.

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

Breve descripción de los dibujos

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

35 La figura 2 es un ejemplo más detallado del sistema de seguridad de la figura 1.

La figura 3 ilustra la relación padre-hilo de los nodos de la figura 2.

La figura 4 ilustra el uso de paquetes curso arriba por los nodos de la figura 2.

La figura 5 ilustra el uso de paquetes curso bajo por los nodos de la figura 2.

La figura 6 ilustra un cuadro superior que se puede utilizar por el sistema de la figura 1.

40 La figura 7 ilustra una disposición de nodos padre-hijo que puede ser utilizado por el sistema de la figura 1; y

La figura 8 ilustra la disposición de la figura 7 después del fallo de la puerta de enlace primaria.

Descripción detallada de una forma de realización ilustrada

45 Aunque las formas de realización pueden tener muchas formas diferentes, se muestran formas de realización específicas de las mismas en los dibujos y se describirán aquí en detalle con el entendimiento de que la presente invención debe considerarse como un ejemplo de sus principios así como el mejor modo de aplicación de los mismos. No se pretende ninguna limitación a la forma de realización ilustrada.

La figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de seguridad o, más particularmente, un sistema de detección del fuego 10 mostrado generalmente de acuerdo con una forma de realización ilustrada. Dentro del sistema se puede incluir un número de dispositivos de entrada 14, 16 utilizados para detectar amenazas, tales como de fuego dentro de un área segura 12. Los dispositivos de entrada de fuego pueden ser dispersados a través del área asegurada y cada uno de ellos puede incluir un detector de fuego que opera para detectar fuego detectando uno o más de un número de parámetros diferentes relacionados con el fuego (por ejemplo, humo, monóxido de carbono, calor, etc.) y un punto de llamada manual.

El sistema de incendio puede incluir también un número de diferentes dispositivos de alarma 20, 22 destinados para ser activados en el caso de incendio para avisar a la gente dentro del área de seguridad. Los dispositivos de alarma pueden ser de cualquier tipo de dispositivo de audio y/o visual que llame la atención y anuncie la existencia de un fuego.

También se puede incluir dentro del área asegurada un panel de control que supervisa los sensores para indicaciones de fuego. A este respecto, un transceptor sin hilos 24 localizado dentro de al menos uno o todos los dispositivos puede utilizarse para transmitir notificación de la detección de un fuego a un transceptor correspondiente dentro del panel de alarma. Después de detectar un fuego, el panel de control puede activar uno o más dispositivos de alarma y emitir un mensaje de alarma que indica un fuego a una estación de supervisión central 26.

Dentro del panel de control se pueden incluir uno o más aparatos procesadores (procesadores) 28, 30, cada uno de los cuales funciona bajo el control de uno o más programas de ordenador 34, 36 cargados desde un medio no transitorio legible por ordenador (memoria) 32. Como se utiliza aquí, la referencia a una etapa ejecutada por un programa de ordenador es también referencia al procesador que ejecuta esa etapa.

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

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

A este respecto, las puerta de enlaces 18 pueden funcionar para trasladar codificación de dispositivos (por ejemplo, direcciones) desde un protocolo de radio frecuencia (rf) utilizado dentro del dominio de radio hasta un protocolo de bucle que, a su vez, incorpora direcciones de bucle de comunicaciones reconocidas por el panel de control sobre el bucle de comunicaciones. A este respecto, el protocolo utilizado por la red de malla se puede basar en uno cualquiera de un número de protocolos rf diferentes (por ejemplo el protocolo Cascading Wave Communication desarrollado por Honeywell, Inc.). Este protocolo rf proporciona un sistema de comunicación redundante determinista fiable que opera sin congestión de la red de la figura 2 en escenarios de alto tráfico.

En general, la malla 46 forma una red de comunicaciones basada en una serie de relaciones padre/hilo. El elemento básico de la red se llama un nodo y el elemento raíz de la red (nodo 0) se refiere como nodo de puerta de enlace o nodo maestro 18. Cada nodo puede estar conectado a nodos geográficamente adyacentes a través de enlaces completos dobles, de manera que cada dispositivo es capaz de gestionar comunicaciones en la dirección de ambos límites de la red (por ejemplo, desde sus hijos hasta la raíz y viceversa).

Cada nodo padre recibe datos desde sus hijos y transmite tales paquetes de datos junto con su información de retorno a la puerta de enlace. Cada hijo recibe datos desde su padre y transmite tales paquetes de datos a sus descendientes. De esta manera, cada nodo puede ser considerado también como un repetidor.

Cada hijo puede tener hasta dos padres, para garantizar la redundancia y trayectorias alternativas para completar la transmisión de datos hasta y desde la puerta de enlace. De esta manera, incluso si un nodo falla, existe siempre otro capaz de completar la cadena de comunicaciones. Cada nodo, salvo la puerta de enlace, puede tener hasta 4 hijos. La puerta de enlace puede tener un número de hijos igual al número máximo de nodos presentes en la red.

Una disposición simplificada de la red de malla 46 se muestra en la figura 3. La figura 3 ilustra los enlaces padre-hijos entre los nodos 14, 18, 20.

Para evitar colisiones de mensajes, los nodos en la figura 2 pueden operar bajo un formato de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA). A este respecto, cada nodo puede estar asignado para operar dentro de una ranura

predeterminada de un cuadro y supercuadro de repetición.

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

5 Como se muestra en la figura 4, el paquete transmitido por el "nodo A" está localizado sobre el límite más alejado de la puerta de enlace. El nodo A transmite un paquete primero donde el paquete contiene sólo sus propios datos. Cuando el paquete es recibido por el "nodo B", un procesador de nodo B anexa sus datos, si existen, al final del paquete (antes del pie de página) y transmite el paquete a su nodo padre. Cuando el paquete alcanza la puerta de enlace, contiene datos de todos los 4 nodos.

10 Para activar la agregación eficiente de datos sin incrementar la latencia de mensajes, las ranuras Tx transmitidas utilizadas por la red de malla TDM están asignadas en orden de distancia desde la puerta de enlace, de tal manera que tienen nodos hilos siempre transmitidos delante de sus padres. Por lo tanto, los datos de un nodo hijo están siempre disponibles en el nodo padre antes y durante la ranura Tx del padre. Esto permite a un procesador del padre agregar sus propios datos con los recibidos desde su nodo hijo y transmitir los datos juntos en un paquete individual. En la figura 4, el nodo de la red B es el padre del nodo A, el nodo C es el padre del nodo B, y así sucesivamente.

Como resultado de la agregación, la transmisión de los datos de los cuatro nodos de la figura 4 sólo necesita 4 ranuras, como se muestra en la figura 4. En el caso de una red de 32 nodos, tomaría sólo 32 ranuras para los datos de todos los nodos para alcanzar la puerta de enlace y, por lo tanto, están disponibles para el panel de control.

20 Utilizando el mismo protocolo, el panel de control puede emitir también datos a cada uno de los nodos de la red, como se muestra en la figura 5. En este caso, el mensaje agregado es recibido por los dispositivos de acuerdo con su estado en la jerarquía padre-hijo. Este nodo D recibe el paquete agregado durante la ranura de transmisión de la puerta de enlace, mientras que el nodo A recibe el mensaje durante la ranura de transmisión del nodo B. En cada caso, un procesador de un nodo padre separa los datos destinados para el padre antes de transmitir el resto de los datos a sus nodo de hijo respectivo.

25 Durante el registro, cada nodo puede incluir programación para seguir un conjunto predeterminado de reglas relacionadas con el registro como padre e hijo. En primer lugar (como se ha indicado anteriormente), la puerta de enlace puede tener sólo un máximo de 32 nodos hijos. Cualquier nodo que no es una puerta de enlace sólo puede tener un máximo de 4 hijos. Un nodo que no es una puerta de enlace sólo puede tener un máximo de dos hijos. El número de ranuras de un hijo es siempre mayor que el número de ranuras de un padre (el efecto de esto es que un nodo no puede ser al mismo tiempo un padre y un hijo del mismo nodo).

La figura 7 ilustra una disposición posible de nodos. Como se puede observar, la puerta de enlace es nodo 0 y tiene dos hijos (es decir, nodo 1 y nodo 2).

35 Una vez que los enlaces entre la puerta de enlace y los nodos han sido establecidos, es necesario mantener el sincronismo entre los nodos con el fin de evitar colisiones. Esto puede realizarse a través de un mensaje de sincronización transmitido periódicamente difundido por la puerta de enlace.

40 Además, para mantener el sincronismo, el mensaje de sincronización puede proporcionar también los nodos con una base para identificar la relación entre cada ranura y su localización dentro de cuadro y super cuadro. A este respecto, cada super cuadro puede constar de 6 fases incluyendo dos fases de consulta, donde se emiten datos desde nodos hacia la puerta de enlace, una fase de respuesta, donde los datos pasan desde la puerta de enlace hasta los nodos y tres fases de silencio, donde no se emiten datos a través de los medios. Cada fase de consulta y de respuesta puede estar separada por una fase de silencio como se muestra en la figura 6.

45 Durante cada fase de consulta, se transmiten primero los nodos asignados a un número más alto de índices de ranuras y durante la fase de respuesta, se transmiten primero los nodos asignados a un número menos de índices de ranuras. Por ejemplo, la figura 4 muestra que el nodo A tiene un número de índices de ranuras de 5, de manera que se transmite primero en la fase de consulta. De manera similar, la figura 5 muestra que el nodo D tiene un número de índices de ranuras de 1, de manera que se transmite primero a otros nodos en la fase de respuesta.

50 Durante la operación normal, la red permanece sincronizada a través del mensaje de difusión transmitido periódicamente que procede desde la puerta de enlace y transmitido por cada nodo pare a sus nodos hijos. Cada uno de los nodos de la red permanece activo para recepción del mensaje de sincronización de la difusión u otros mensajes, pero puede pasar a dormir entre mensajes. Por ejemplo, cada uno de los nodos sólo se despertará en la ranura apropiada si existe la posibilidad de recibir un mensaje desde un paro o si es necesario emitir un mensaje a sus hijos. reduciendo al mínimo de esta manera el consumo de potencia. Volviendo a dormir (es decir, desconectando) durante periodo de inactividad, el consumo medio de potencia de cada nodo está en el orden de

diez micro amperios.

5 Cuando la puerta de enlace es desconectada (por razones de mantenimiento), cada uno de los nodos de redes convencionales detecta la ausencia de mensajes de sincronización y entra en un modo de trabajo especial (llamado un Modo de Recuperación), donde cada nodo trata de restablecer la comunicación con la puerta de enlace. El Modo de Recuperación requiere la operación continua de cada nodo para la recepción y transmisión de mensajes e implica un consumo grande de potencia. El Modo de recuperación continúa hasta que los mensajes de sincronización son reanudados de nuevo por la puerta de enlace, resultando un consumo de diez miliamperios, reduciendo drásticamente la vida de la batería de cada nodo. En muchos casos, la batería de cada nodo puede agotarse en pocos días, si la puerta de enlace no reanuda la operación.

10 En una forma de realización ilustrada, uno o más de los nodos incluye un programa de control en reposo que se ejecuta en un procesador del nodo y que supervisa el sistema para mensajes de sincronización. Por ejemplo, el programa de detección en reposo se ejecuta dentro del nodo asignado a la ranura 1 de la red de malla. En este caso, el nodo asignado a la ranura 1 (nodo 1) es un ancestro de todos los otros nodos, lo que significa que a través de sus hijos y otros descendientes, se conecta con todos los nodos de la red. Puesto que el nodo asignado a la ranura 1 es el ancestro de todos los otros nodos, cuando el programa de control en reposo del nodo 1 detecta que la
15 puerta de enlace está inoperativa, el programa de control en reposo comienza a emitir un mensaje de sincronización (mensaje de sincronización en reposo, como se muestra en la figura 8) a sus descendientes. Este mensaje es recibido por todos los otros nodos (como se ha descrito anteriormente), manteniendo de esta manera la sincronización de la red. Un componente del programa de control en reposo que se ejecuta dentro del nodo 1 y cada
20 uno de los nodos hijos muestra todas las otras funciones del nodo 1 y los nodos hijos (por ejemplo, comunicaciones de alarma), mientras que permite todavía al nodo 1 proporcionar sincronización a todos los elementos de la red mientras la puerta de enlace está desconectada. Este modo de baja potencia accionado por nodo puede ser referido como el "modo en reposo". De esta manera, todos los nodos consumirán la misma corriente que si la puerta de enlace estuviera funcionando correctamente.

25 Cuando la puerta de enlace retorna a la operación normal, la puerta de enlace busca un mensaje de sincronización existente desde elementos de la red, típicamente el nodo 1. Una vez recibido, la puerta de enlace se sincroniza con el mensaje de sincronización en reposo y comienza a emitir un mensaje de sincronización "oficial" primordial. En respuesta, el nodo 1 detecta el mensaje de sincronización desde la puerta de enlace (su padre) y detiene la emisión del mensaje de sincronización en reposo. En su lugar, el nodo 1 comienza a transmitir el mensaje de sincronización de la puerta de enlace. Cada uno de los nodos hijos detecta el mensaje de sincronización de la puerta de enlace y se conmuta desde el modo en reposo al modo de trabajo normal.
30

Utilizando este método, los nodos se adaptan a la desconexión de la puerta de enlace conmutando al modo en reposo. En este estado, la puerta de enlace puede permanecer sin potencia durante días (o más) sin afectar a la vida de la batería de los nodos.

35 En otra forma de realización ilustrada, puede proporcionarse una puerta de enlace de apoyo de la puerta de enlace primaria. La puerta de enlace de apoyo puede estar dictada por la legislación de incendios (o código de prácticas) o simplemente para incrementar la estabilidad. El problema con una puerta de enlace de apoyo, sin embargo, es proporcionar un mecanismo para activar y desactivar la puerta de enlace de apoyo de una manera que es transparente a operación normal. En la forma de realización ilustrada, la activación y desactivación de la puerta de enlace de apoyo se realiza detectando los mensajes de sincronización en reposo que son transmitidos desde el
40 nodo 1 en el caso de fallo de la puerta de enlace primaria.

La puerta de enlace de apoyo está programada con el mismo software y configuración que la puerta de enlace primaria. No existen diferencias entre las puertas de enlace primaria y de apoyo, excepto que la puerta de enlace de apoyo incluye un programa de control de apoyo.

45 Cuando se activa inicialmente, el comando para arrancar la inscripción de la red será emitido solamente a una puerta de enlace (la puerta de enlace primaria). La puerta de enlace de apoyo se inicializará en un modo continuo de transmisión/recepción, se sincronizará con la red y entonces entrará en un modo dormido. La puerta de enlace de apoyo se reactivará periódicamente (se despertará de vez en cuando), se resincronizará (chequeo de su sincronización) y el estado de la red.

50 Si el estado de la red es normal, la puerta de enlace de apoyo permanecerá inactiva, excepto para mantener la sincronización con el mensaje de sincronización desde la puerta de enlace primaria. Alternativamente, si la puerta de enlace de apoyo detecta el mensaje de sincronización en reposo desde el nodo 1, entonces la puerta de enlace de apoyo asume el papel de la puerta de enlace primaria, tomando de esta manera el control de la red, como si fuera el nodo padre primario.

55 La puerta de enlace de apoyo permanecerá en pleno control de la red hasta que la puerta de enlace primaria ha retornado de nuevo a la operación normal. En este caso, la puerta de enlace primaria se puede sincronizar con la puerta de enlace de apoyo y comenzar a emitir el mensaje de sincronización oficial de la puerta de enlace primaria

anulando el mensaje de sincronización de la puerta de enlace de apoyo. La puerta de enlace de apoyo puede detectar la sincronización primordial desde la puerta de enlace primaria y reanudar su estado de apoyo.

5 En general, el sistema incorpora un método que incluye las etapas de proporcionar una pluralidad de nodos sin hilos que incluyen al menos un nodo padre y al menos un nodo hilo, un panel de control que emite instrucciones hacia y recibe datos desde la pluralidad de nodos a través de una puerta de enlace primaria y un subsistema sin hilos de la puerta de enlace, sincronizando la puerta de enlace primaria la pluralidad de nodos transmitiendo periódicamente una señal de sincronización y detectando uno de la pluralidad de nodos el fallo de la puerta de enlace y transmitiendo una señal de sincronización en reposo hasta que uno de la pluralidad de nodos detecta el fallo de la puerta de enlace.

10 Alternativamente, el sistema incluye una pluralidad de nodos sin hilos que incluyen al menos un nodo padre y al menos un nodo hilo, una puerta de enlace primaria y un panel de control que emite instrucciones y recibe datos desde la pluralidad de nodo a través de la puerta de enlace primaria y un subsistema sin hilos de la puerta de enlace, sonde la puerta de enlace primaria sincroniza la pluralidad de nodos transmitiendo periódicamente una señal de sincronización y donde uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace y transmite una señal de sincronización en reposo mientras uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace.

15 Alternativamente, el sistema incluye una pluralidad de nodos sin hilos que incluyen al menos un nodo padre y al menos un nodo hilo, una puerta de enlace primaria que sincroniza cada uno de la pluralidad de nodos sin hilos hasta la puerta de enlace primaria, un panel de control que emite instrucciones y recibe datos desde la pluralidad de nodos a través de la puerta de enlace primaria y un subsistema sin hilos de la puerta de enlace, y donde uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace y transmite una señal de sincronización en reposo mientras uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace, y una puerta de enlace de apoyo que sincroniza la pluralidad de nodos y que intercambia mensajes entre la pluralidad de nodos sin hilos en lugar de la puerta de enlace primaria después de la detección de la señal de sincronización sin hilos.

20 Además, los flujos lógicos ilustrados en las figuras no requieren el orden particular mostrado, u orden secuencial, para conseguir resultados deseados. Otras etapas pueden preverse o pueden eliminarse otras etapas, de los flujos descritos, y otros componentes pueden añadirse o retirarse de las formas de realización descritas.

25

REIVINDICACIONES

1.- Un método que comprende:

proporcionar una pluralidad de nodos sin hilos (14, 18, 20) que incluyen al menos un nodo pared y al menos un nodo hijo;

5 un panel de control que envía instrucciones hacia y recibe datos desde la pluralidad de nodos (14, 18, 20) a través de una puerta de enlace de apoyo (18) y un subsistema de sin hilos de la puerta de enlace primaria;

la puerta de enlace primaria (18) que sincroniza la pluralidad de nodos transmitiendo periódicamente una señal de sincronización:

10 detectando uno de la pluralidad de nodos el fallo de la puerta de enlace primaria y transmitiendo una señal de sincronización de modo para mantener el sincronismo entre los nodos mientras uno de la pluralidad de nodos detecta el fallo de la puerta de enlace primaria (18) y una puerta de enlace apoyo conectada al panel de control inicializando y sincronizando con la red y luego entrando en el modo dormido;

15 una puerta de enlace de apoyo que detecta la señal de sincronización del modo en reposo desde un nodo y asumiendo el papel de la puerta de enlace primaria (18), tomando de esta manera el control de la red como si fuera el nodo padre primario; y

después de detectar una señal de sincronización primordial desde la puerta de enlace primaria, reanudando la puerta de enlace de apoyo su estado de apoyo; y

donde no existen diferencias entre la puerta de enlace primaria y la puerta de enlace de apoyo, excepto que la puerta de enlace de apoyo incluye un programa de control de apoyo.

20 2.- El método de la reivindicación 1, que comprende, además, la señal de sincronización de modo en reposo que muestra el tráfico de mensajes desde descendientes de uno de la pluralidad de nodos.

3.- El método de la reivindicación 1, que comprende, además, la puerta de enlace de apoyo que detecta la señal de sincronización de modo en reposo desde un nodo y entre en un estado activo.

25 4.- El método de la reivindicación 3, que comprende, además, la puerta de enlace de apoyo que sincroniza la pluralidad de modos transmitiendo una señal de sincronización.

5.- El método de la reivindicación 4, que comprende, además, el nodo que detecta la señal de sincronización desde la puerta de enlace de apoyo y sincroniza a la puerta de enlace de apoyo.

6.- El método de la reivindicación 5, que comprende, además, la puerta de enlace de apoyo que intercambia mensajes entre al menos algunos de la pluralidad de nodos y el panel de control.

30 7.- El método de la reivindicación 1, en el que uno modo está acoplado directamente con el nodo hijo de la puerta de enlace primaria.

8.- El método de la reivindicación 1, que comprende, además, la pluralidad de nodos sin hilos que se disponen por sí mismos durante el registro en una red de malla.

35 9.- El método de la reivindicación 1, que comprende, además, la pluralidad de nodos que se comunican con las puertas de enlace en un formato múltiple por división de tiempo TDM.

10.- El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de nodos y la puerta de enlace operan como un sistema de seguridad.

11.- El método de la reivindicación 1, que comprende, además, al menos algunos de la pluralidad de códigos que detectan un fuego y que informan de la detección al panel de control a través de las puertas de enlace.

40 12.- Un aparato que comprende:

una pluralidad de nodos sin hilos (14, 18, 20) que incluyen al menos un nodo padre y al menos un nodo hijo;

una puerta de enlace primaria (18);

un panel de control que envía instrucciones hacia y recibe datos desde la pluralidad de nodos (14, 18, 20) a través de la puerta de enlace primaria y un subsistema sin hilos de la puerta de enlace primaria (18);

45 en el que la puerta de enlace primaria sincroniza la pluralidad de nodos transmitiendo una señal de

sincronización y en el que uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace primaria y transmite una señal de sincronización del modo en reposo para mantener el sincronismo entre los nodos mientras uno de la pluralidad de nodos detecta fallo de la puerta de enlace primaria; y

5 una puerta de enlace de apoyo conectada al panel de control para inicializar y sincronizar con la red y entonces entrar en el modo dormido;

una puerta de enlace de apoyo que detecta la señal de sincronización del modo en reposo desde un nodo y que asume el papel de la puerta de enlace primaria, tomando de esta manera el control de la red como si fuera el nodo padre primario; y

10 después de detectar una señal de sincronización primordial desde la puerta de enlace primaria, la puerta de enlace de apoyo reanuda su estado de apoyo;

en el que no existen diferencias entre la puerta de enlace primaria y la puerta de enlace de apoyo, excepto que la puerta de enlace de apoyo incluye un programa de control de apoyo.

13.- El aparato de la reivindicación 12, que comprende, además, un procesador de cada uno de la pluralidad de nodos sin hilos que muestra el mensaje del tráfico desde descendientes del nodo.

15 14.- El aparato de la reivindicación 12, que comprende, además, la puerta de enlace de apoyo que detecta la señal de sincronización de modos en reposo desde un modo y entre en un estado activo.

15.- El aparato de la reivindicación 14, que comprende un procesador de la puerta de enlace de apoyo que sincroniza la pluralidad de nodos transmitiendo una señal de sincronización.

20

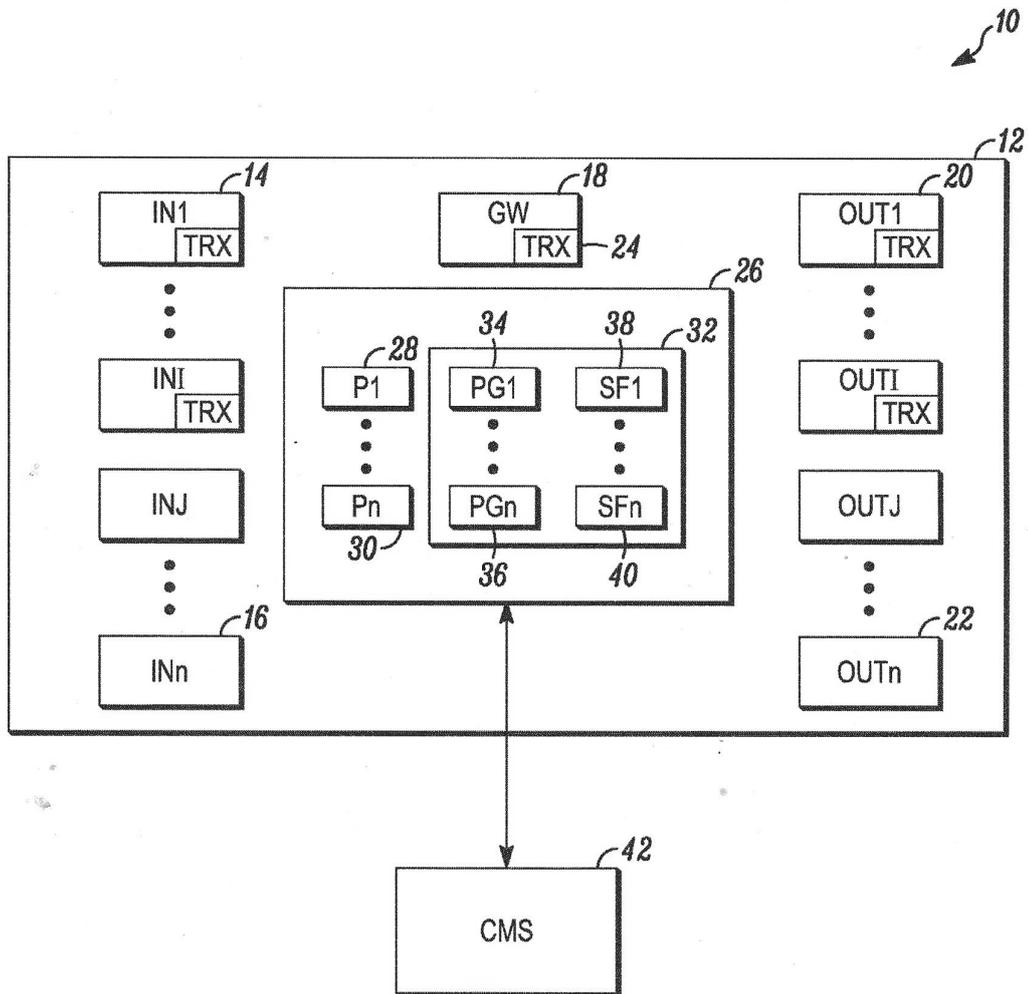


FIG. 1

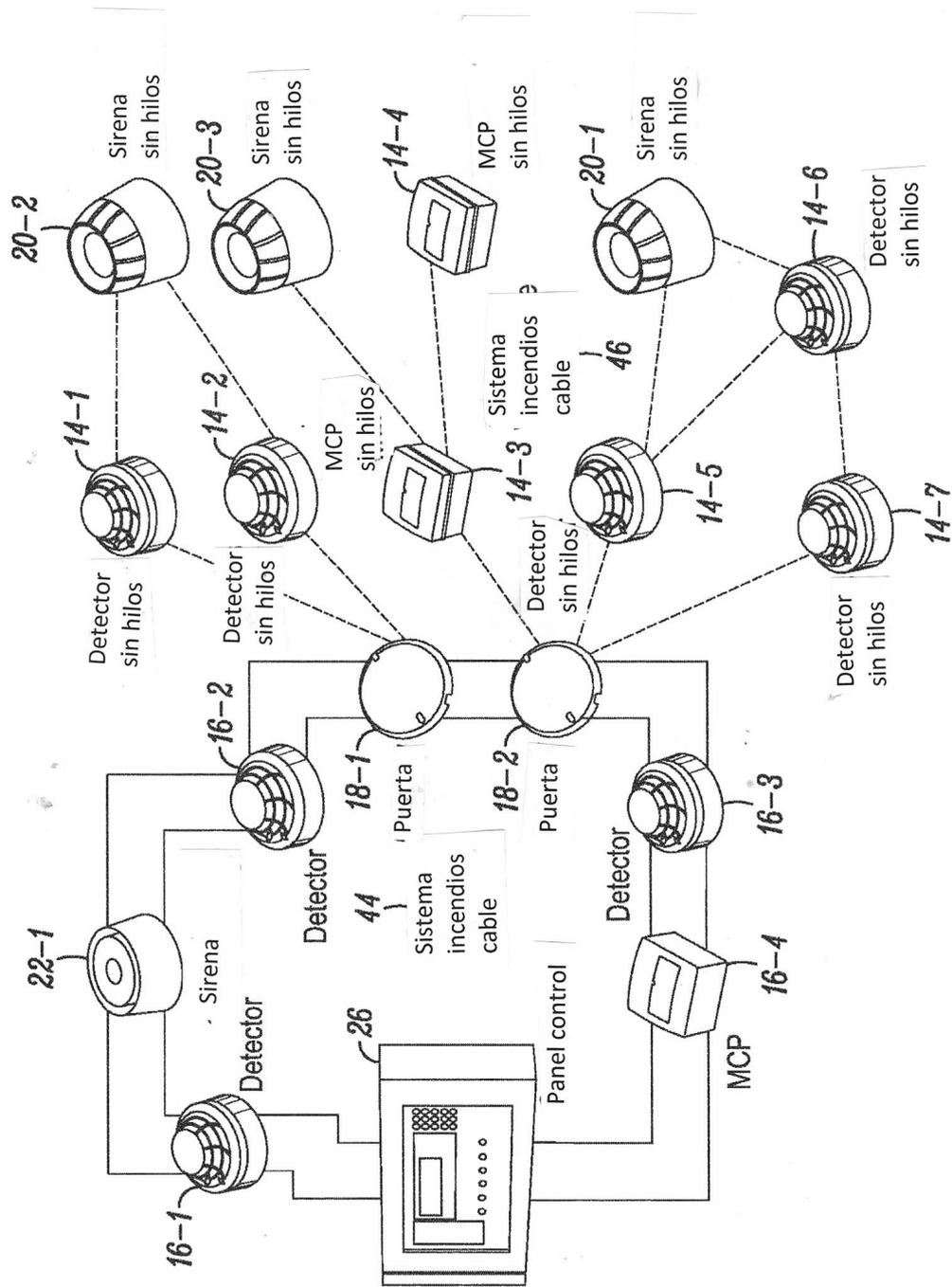


FIG. 2

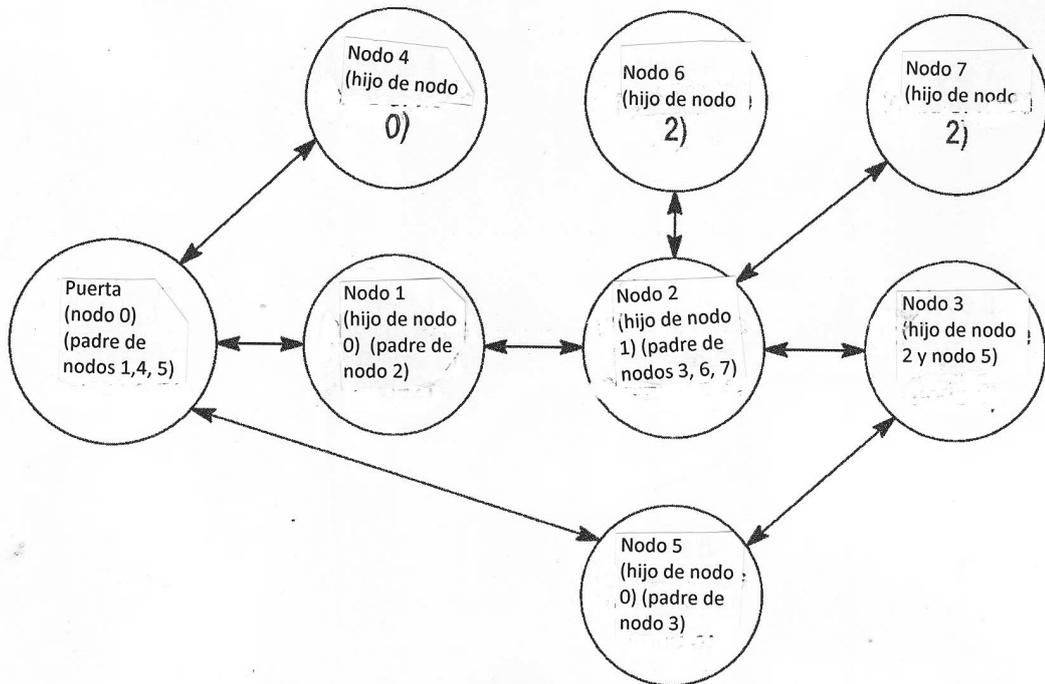


FIG. 3

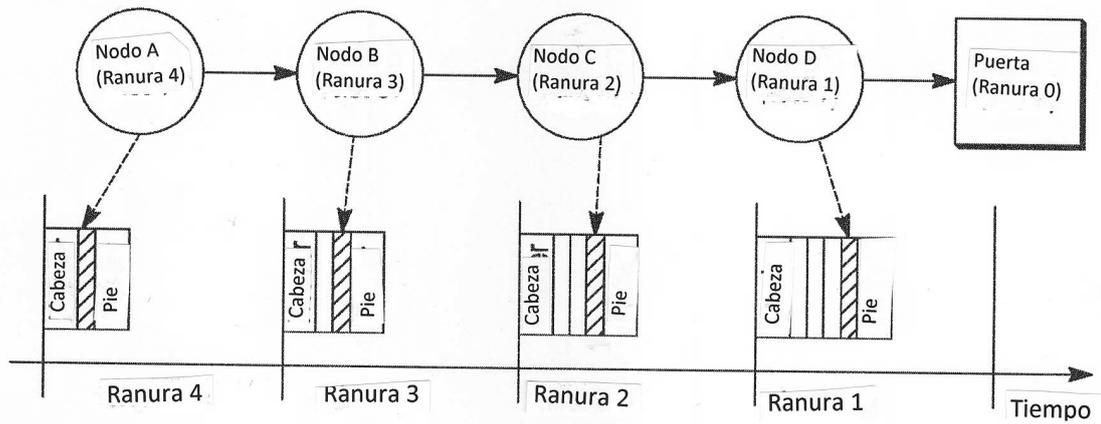


FIG. 4

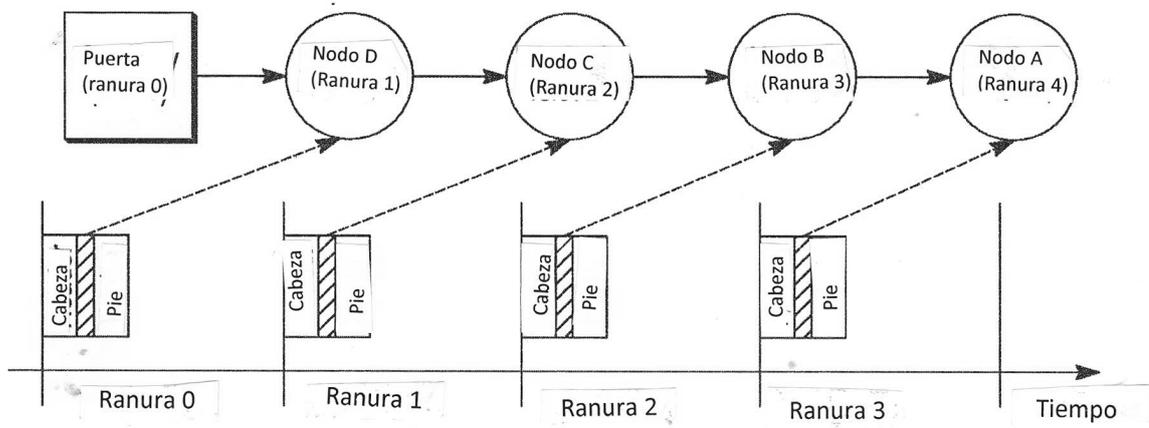


FIG. 5

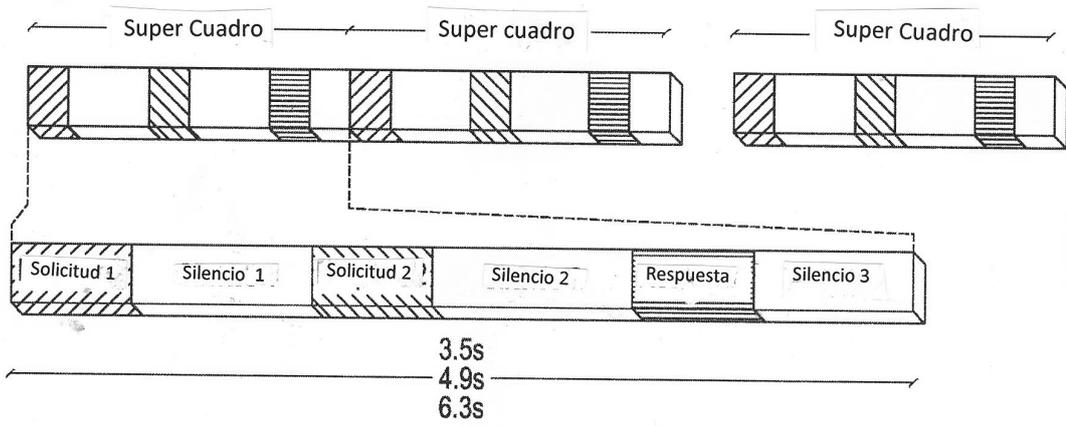


FIG. 6

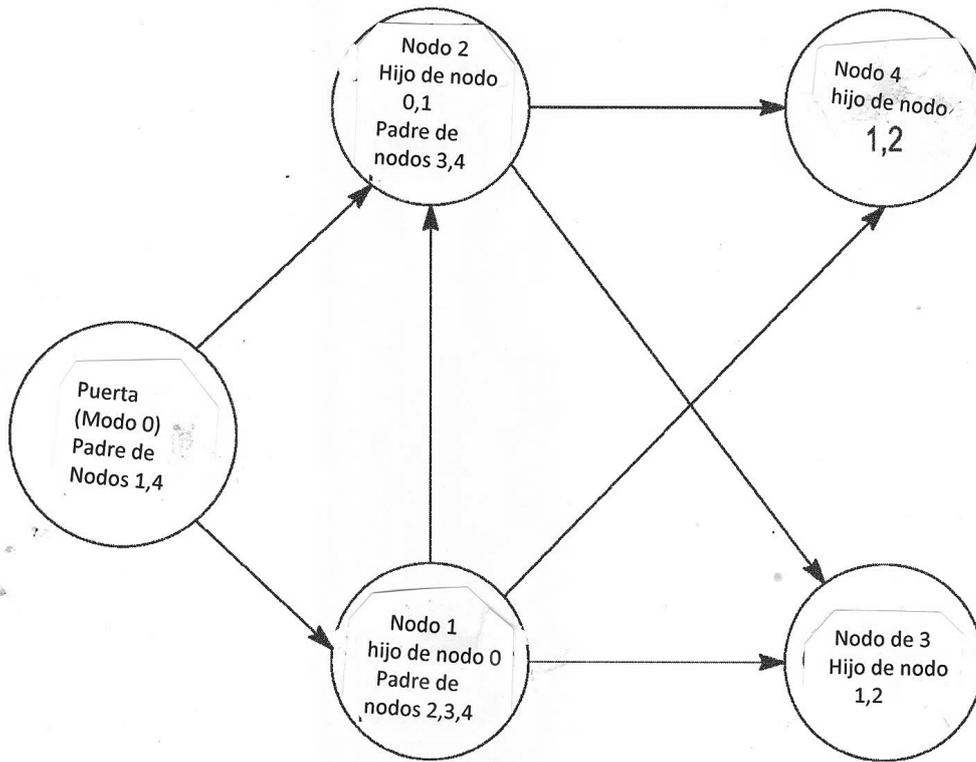


FIG. 7

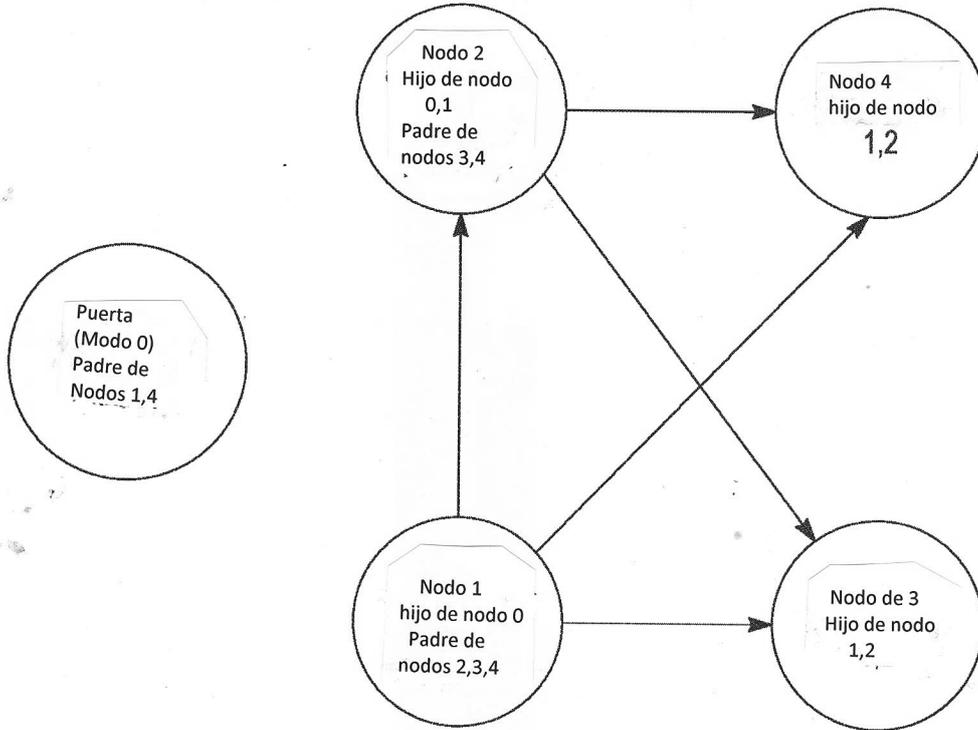


FIG. 8