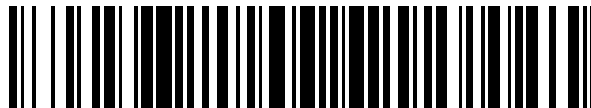


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 916**

51 Int. Cl.:

G08B 17/00 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01)
H04W 4/04 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01)
G08B 29/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2012 PCT/JP2012/066485**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13002310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2012 E 12803777 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2728561**

54 Título: **Aparato de alarma de incendio y sistema de alarma de incendio**

30 Prioridad:
29.06.2011 JP 2011144479

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2018

73 Titular/es:
**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)
7 OBP Panasonic Tower, 1-61, Shiromi 2-chome,
Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:
**HOSHIBA, KEITARO y
KURITA, MASANORI**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 685 916 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

Aparato de alarma de incendio y sistema de alarma de incendio

Campo técnico

Esta invención se refiere a alarmas de incendio y sistemas de alarma de incendio.

5 Antecedentes de la técnica

En los últimos años, como resultado de la legislación de la obligación de instalar alarmas de incendio en residencias, se ha proporcionado un sistema de alarma de incendio en el que se controlan una pluralidad de alarmas de incendio para cooperar utilizando señales inalámbricas, desde el punto de vista de la inestabilidad a residencias existentes.

10 En este tipo de sistema de alarma de incendio, cada una de la pluralidad de alarmas de incendio que se instalan en múltiples ubicaciones tiene una función para detectar un incendio y una función para hacer sonar una alarma. Cuando cualquiera de las alarmas de incendio detecta un incendio, la alarma de incendio transmite información que notifica que un incendio ha sido detectado (información de detección de incendios) a las otras alarmas de incendio mediante una señal inalámbrica, junto con la alarma sonora.

15 Esto permite no solo la alarma de incendio en el origen del incendio, sino también la pluralidad de alarmas de incendio para hacer sonar la alarma al mismo tiempo de manera cooperativa, y la ocurrencia del incendio puede anunciarse rápida y confiablemente (véase, por ejemplo, el Documento 1 "JP 2008-4033 A").

20 Este tipo de alarma de incendio es accionada por baterías como fuente de alimentación para hacer uso de las características de enviar la información de detección de incendios mediante señales inalámbricas, y generalmente se instala en ubicaciones donde el mantenimiento (cambio de batería) es difícil de realizar, como el techo de una habitación. Por lo tanto, es deseable poder utilizar la alarma de incendio durante un largo período de tiempo, tal como varios años, por ejemplo, sin mantenimiento.

25 Por lo tanto, en el ejemplo convencional descrito en el Documento 1, el consumo de potencia se reduce al operar intermitentemente, a intervalos de varios segundos, un receptor para señales inalámbricas que está incluido en cada alarma de incendio, en lugar de operar el receptor continuamente. Además, el consumo de energía es reducido al operar también un sensor de incendio para detectar un incendio intermitentemente.

Téngase en cuenta que, en el campo técnico de las alarmas de incendio, para evitar que suene una alarma falsa, en el caso de detectar la densidad de humo generada por un incendio, por ejemplo, se determina que un incendio ha ocurrido solo cuando la densidad del humo excede de manera continua un umbral predeterminado una pluralidad de veces (véase, por ejemplo, el Documento 2 "JP 9-120492 A").

30 Sin embargo, en el caso de que el receptor se accione intermitentemente para prolongar la duración de la batería como se ha descrito anteriormente, además de un retraso de tiempo desde el inicio del incendio hasta el momento en que el sensor de incendio detecta el incendio, se genera un retraso de tiempo hasta que la información de detección del incendio se transmite desde la alarma de incendio en el origen del incendio a las otras alarmas de incendio.

35 Por lo tanto, puede requerirse una cantidad de tiempo no despreciable (varias decenas de segundos, por ejemplo) para que la pluralidad de alarmas de incendio proporcione una advertencia de incendio en cooperación.

40 Por lo tanto, el solicitante ya ha propuesto un sistema de alarma de incendio (véase el Documento 3 "JP 2009-288896 A") que es capaz de reducir una cantidad de tiempo requerido para que una pluralidad de alarmas de incendio proporcione la advertencia de incendio en cooperación, mientras reduce las alarmas falsas en las que se da erróneamente una advertencia de incendio.

45 En el ejemplo convencional descrito en el Documento 3, se emite una señal preliminar de incendio cuando una unidad de detección de incendios de cada una de las alarmas de incendio determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una primera probabilidad, y se emite una señal concluyente de incendio cuando la unidad de detección de incendios determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una segunda probabilidad. Téngase en cuenta que la segunda probabilidad es naturalmente superior a la primera probabilidad.

50 Cuando la señal preliminar de incendio se emite desde la unidad de detección de incendios, se envía una señal inalámbrica que incluye un mensaje de activación desde una unidad de envío/recepción inalámbrica. Entonces, cada una de las otras alarmas de incendio que han recibido el mensaje de activación pone a la unidad de envío/recepción inalámbrica en un estado en el que las señales son admisibles en cualquier momento sin hacer sonar la alarma.

Por lo tanto, se envía una señal inalámbrica que incluye un mensaje de advertencia de incendio cuando la probabilidad de ocurrencia de incendio es alta (cuando la probabilidad no es menor que la segunda probabilidad), y las otras alarmas de incendio pueden recibir la señal inalámbrica inmediatamente. Por lo tanto, es posible acortar el

tiempo necesario para que la pluralidad de alarmas de incendio coopere para proporcionar la advertencia de incendio después de que se detecta el incendio.

Incidentalmente, en el ejemplo convencional descrito en el Documento 3, para hacer que las otras alarmas de incendio, que cada una de ellas realiza una recepción de señal intermitente de manera aleatoria, reciban la señal inalámbrica incluyendo el mensaje de activación, la alarma de incendio en el origen del incendio debe enviar repetidamente señales inalámbricas durante un período que no es inferior, por ejemplo, al intervalo de recepción intermitente. Por otro lado, en el Artículo 49-17 "Facilidad inalámbrica de la estación inalámbrica en el sistema de seguridad de baja potencia" de la regulación de facilidad inalámbrica en la Ordenanza para la aplicación de la Ley de Radio, se estipula que un período en el que una señal inalámbrica puede enviarse continuamente (período de envío) no es más de tres segundos (véase el artículo 49, elemento 5). Por lo tanto, en un caso en el que el intervalo de recepción intermitente es más largo de tres segundos, ya que la señal inalámbrica no puede enviarse continuamente durante el intervalo de recepción intermitente, el tiempo requerido hasta la señal inalámbrica que incluye el mensaje de activación que es recibida por todas las demás alarmas de incendio no puede acortarse. Como resultado, el envío y la recepción de la señal inalámbrica que incluye la señal concluyente de incendio pueden verse afectados, y resulta difícil acortar el tiempo requerido para que la pluralidad de alarmas de incendio proporcione la advertencia de incendio en cooperación. Mientras tanto, si el intervalo de recepción intermitente se acorta para reducir el tiempo necesario para que la pluralidad de alarmas de incendio proporcione la advertencia de incendio en cooperación, la duración de la batería se acorta.

El documento EP 2 360 980 A1 describe un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una pluralidad de terminales inalámbricos que implementan cada uno una alarma de incendio. El primero de los terminales inalámbricos actúa como un maestro, y los terminales restantes actúan cada uno como un esclavo. Cuando el maestro transmite una señal de sincronización, cada uno de los terminales inalámbricos que reciben la señal de sincronización realiza un proceso de sincronización. Cuando el sensor de incendio de un terminal inalámbrico detecta un incendio, el terminal transmite una señal de notificación de incendio durante el período de transmisión sincronizada. El maestro reenvía el mensaje de alarma de incendio, y todos los terminales inalámbricos realizan la recepción intermitente en un tiempo aproximadamente idéntico entre sí. En consecuencia, todos los terminales inalámbricos reciben el mensaje de alarma de incendio con poca antelación.

El documento EP 1 282 094 A2 describe un sistema de alarma de incendio y un procedimiento de transmisión de señales inalámbricas en los mismos. El procedimiento implica encender los receptores cíclicamente en puntos de tiempo definidos. Una subestación que tiene la intención de envío transmite un preámbulo, en la que el preámbulo contiene solo el tiempo de inicio del mensaje de datos previsto. Un receptor se apaga si no hay preámbulo. Si hay un preámbulo destinado para el receptor, el receptor permanece encendido hasta el final del preámbulo. El receptor se apaga después de recibir el tiempo de inicio y se enciende nuevamente en este momento.

Sumario

La presente invención se ha realizado a la vista de los problemas descritos anteriormente, y un objeto de la presente invención consiste en conseguir tanto el acortamiento del tiempo necesario para que una pluralidad de alarmas de incendio proporcione una advertencia de incendio en cooperación y extendiendo la vida útil de la batería.

Según el primer aspecto de la presente divulgación, una alarma de incendio incluye: una alarma para proporcionar advertencia de incendio; un receptor para recibir una señal inalámbrica; y un controlador configurado para controlar la alarma y el receptor. El controlador está configurado, tras reconocer que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de advertencia, para proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma. El controlador está configurado: tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de aviso previo, para calcular un período de espera de cooperación que incluye un tiempo de envío al que se envía la señal de advertencia; y desactivar el receptor hasta que comience el período de espera de cooperación y active el receptor durante todo el período de espera de cooperación.

Según el segundo aspecto de la presente divulgación, además del primer aspecto, la señal de aviso previo es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, en función de una cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una primera probabilidad. La señal de advertencia es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, en función de la cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una segunda probabilidad mayor que la primera probabilidad.

Según el tercer aspecto de la presente divulgación, además del segundo aspecto, la alarma de incendio incluye además: un sensor de incendio; y un emisor para enviar una señal inalámbrica. El sensor de incendio está configurado para determinar en función de la cantidad física predeterminada si la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad o la segunda probabilidad, y emite una señal preliminar de incendio al controlador al determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad, y emite una señal concluyente de incendio al controlador tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad. El controlador está configurado para enviar la señal de aviso previo a través del emisor tras recibir la señal preliminar de incendio desde el sensor de incendio, y

5 proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma y enviar la señal de advertencia a través del emisor al recibir la señal concluyente de incendio desde el sensor de incendio. El controlador está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es la señal de aviso previo, para calcular el tiempo de envío al que se envía la señal de advertencia, y desactivar el emisor y el receptor hasta el período de espera de cooperación incluido el tiempo de envío inicia y activa el receptor durante todo el período de espera de cooperación.

10 Según el cuarto aspecto de la presente divulgación, además del tercer aspecto, el controlador está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo a través del receptor, para operar el receptor intermitentemente activando el receptor a intervalos de recepción intermitentes. El controlador está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio del sensor de incendio, para comenzar a enviar la señal de aviso previo a través del emisor en un tiempo de finalización del presente intervalo de recepción intermitente.

Según el quinto aspecto de la presente divulgación, además del cuarto aspecto, el controlador está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de sincronización, para seleccionar un tiempo después de un lapso de un período de espera predeterminado desde un tiempo de sincronización dado por la señal de sincronización, como un tiempo de inicio para el siguiente intervalo de recepción intermitente.

15 Según el sexto aspecto de la presente divulgación, además de uno cualquiera de los aspectos primero a quinto, el controlador está configurado para operar el receptor continuamente durante todo el período de espera de cooperación.

20 Según el séptimo aspecto de la presente divulgación, además de uno cualquiera de los aspectos primero a quinto, el controlador está configurado para operar el receptor intermitentemente, activando el receptor a intervalos más cortos que los intervalos de recepción intermitente durante todo el período de espera de cooperación.

Según el octavo aspecto de la presente divulgación, además de cualquiera de los aspectos primero a séptimo, el controlador está configurado para seleccionar, como un tiempo de inicio del período de espera de cooperación, un tiempo anterior al tiempo de envío.

25 Según el noveno aspecto de la presente divulgación, además de uno cualquiera de los aspectos primero a séptimo, el controlador está configurado para seleccionar, como un tiempo de inicio del período de espera de cooperación, el mismo tiempo que el tiempo de envío.

Según el décimo aspecto de la presente divulgación, además de uno cualquiera de los aspectos tercero a quinto, el controlador está configurado para no enviar una señal inalámbrica a través del emisor en el momento de envío.

30 Según el undécimo aspecto de la presente divulgación, además del tercer aspecto, el controlador está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo a través del receptor, para operar el receptor intermitentemente activando el receptor en los primeros intervalos de recepción intermitente. El controlador está configurado para seleccionar, como primer período de espera, uno de una pluralidad de períodos de espera diferentes entre sí. El controlador está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de sincronización, para seleccionar, como un tiempo de inicio del siguiente primer intervalo de recepción intermitente, un tiempo después de un lapso del primer período de espera desde un tiempo de sincronización dado por la señal de sincronización, y para seleccionar, como un tiempo de inicio de un siguiente segundo intervalo de recepción intermitente, un tiempo después de un lapso de un segundo período de espera fuera de los períodos de espera restantes desde el tiempo de sincronización. El controlador está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio del sensor de incendio, para comenzar a enviar la señal de aviso previo a través del emisor en cada tiempo de finalización del primer intervalo de recepción intermitente y un tiempo de finalización del presente segundo intervalo de recepción intermitente.

Según el duodécimo aspecto de la presente divulgación, un sistema de alarma de incendio incluye una pluralidad de alarmas de incendio según uno cualquiera de los aspectos tercero a undécimo.

45 Según el decimotercer aspecto de la presente divulgación, además del duodécimo aspecto, la pluralidad de alarmas de incendio incluye una primera alarma de incendio y una pluralidad de segundas alarmas de incendio. El controlador de la primera alarma de incendio está configurado, tras recibir la señal de aviso previo a través del receptor, para enviar una baliza de sincronización a través del emisor a intervalos predeterminados. La baliza de sincronización es una señal inalámbrica que define una pluralidad de intervalos de tiempo asignados respectivamente a la pluralidad de segundas alarmas de incendio. Cada uno de los controladores de las segundas alarmas de incendio respectivas está configurado, tras recibir la señal de sincronización a través del receptor, para enviar la señal de advertencia a través del emisor durante un período determinado por el intervalo de tiempo asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente y operar el receptor durante un período determinado por el intervalo de tiempo no asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente.

55 Según el decimocuarto aspecto de la presente divulgación, además del duodécimo aspecto, cada controlador está configurado, tras recibir la señal de advertencia a través del receptor, para enviar la señal de advertencia recibida a través del emisor durante un período de recepción cuando el receptor de otra alarma de incendio está en operación. Cada controlador está configurado, tras recibir la señal concluyente de incendio del sensor de incendio, para enviar

la señal de advertencia a través del emisor antes del período de recepción.

Breve descripción de los dibujos

- La **figura 1** es un diagrama de tiempo que ilustra el funcionamiento de un sistema de alarma de incendio de la primera realización;
- 5 La **figura 2** es un diagrama de bloques que ilustra una alarma de incendio utilizada en el sistema de alarma de incendio de la primera realización;
- La **figura 3** es un diagrama de bloques de una unidad de detección de incendios de la alarma de incendio;
- La **figura 4** es un diagrama de tiempo que ilustra el funcionamiento de un sistema de alarma de incendio de la segunda realización; y
- 10 La **figura 5** es un diagrama de tiempo que ilustra el funcionamiento de un sistema de alarma de incendio de la tercera realización.

Descripción de las realizaciones

15 La presente invención se refiere a una alarma de incendio y a un sistema de alarma de incendio. Específicamente, la presente invención se refiere a una alarma de incendio que proporciona una advertencia de incendio en cooperación con otras alarmas de incendio enviando/recibiendo señales inalámbricas hacia/desde las otras alarmas de incendio y un sistema de alarma de incendio que incluye una pluralidad de alarmas de incendio.

En lo sucesivo en el presente documento, las realizaciones de la alarma de incendio y el sistema de alarma de incendio según la presente invención se describirán en detalle, con referencia a los dibujos.

(Realización 1)

20 El sistema de alarma de incendio de la presente realización incluye una pluralidad de alarmas de incendio **TR**. En otras palabras, una pluralidad de alarmas de incendio **TR** constituye el sistema de alarma de incendio.

La alarma de incendio **TR** incluye, como se muestra en la **figura 2**, una unidad **1** de control (controlador), una unidad **2** de envío/recepción inalámbrica, una antena **3**, una unidad **4** de detección de incendios (sensor de incendio), una unidad **5** de alarma (alarma), una unidad **6** de alimentación de la batería y similares. En otras palabras, el sistema de alarma de incendio incluye una pluralidad de alarmas de incendio **TR**.

25 La unidad **2** de envío/recepción inalámbrica envía/recibe señales inalámbricas a través de la antena **3** utilizando una onda de radio como medio, de conformidad con el "equipo de radio de seguridad para la estación de radio de baja potencia" estipulado en el artículo **6**, párrafo **4**, punto **3** del reglamento de aplicación de la Ley de Radio japonesa.

30 La unidad **2** de envío/recepción inalámbrica incluye un receptor (unidad de recepción) **21** para recibir señales inalámbricas y un emisor (unidad de envío) **22** para enviar señales inalámbricas. La unidad **2** de envío/recepción inalámbrica tiene dos estados de funcionamiento que son un estado de recepción en el que la unidad **21** de recepción está activada y la unidad **22** de envío está desactivada y un estado de envío en el que la unidad **22** de envío está activada y la unidad **21** de recepción está desactivada.

35 La unidad **5** de alarma proporciona (hace sonar un altavoz) una advertencia de incendio (en lo sucesivo en el presente documento denominada "alarma") por sonido (sonido de zumbador, mensaje de voz o similar).

La unidad **1** de control está constituida por *hardware* tal como un microordenador, una memoria y un temporizador, y un *software* tal como un programa ejecutado por el microordenador, y controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica, la unidad **4** de detección de incendio, la unidad **5** de alarma y similares.

40 La unidad **6** de alimentación de la batería suministra energía de operación a las unidades desde una batería tal como una batería de pila seca como fuente de alimentación. Por ejemplo, la unidad **6** de alimentación de la batería está configurada para conectarse a una batería (no mostrada). La unidad **6** de alimentación de la batería suministra energía eléctrica desde la batería conectada a los circuitos eléctricos. Los circuitos eléctricos incluyen la unidad **1** de control, la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica, la unidad **4** de detección de incendios y la unidad **5** de alarma, por ejemplo. De este modo, la alarma de incendio **TR** de la presente realización es una alarma de incendio alimentada por batería.

Téngase en cuenta que los códigos de identificación únicos se asignan a las alarmas de incendio **TR**, y la alarma de incendio **TR** que es un destino de la señal inalámbrica y la alarma de incendio **TR** que es un emisor de la señal inalámbrica se pueden identificar mediante códigos de identificación.

50 La unidad **4** de detección de incendios está configurada para determinar si una probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una primera probabilidad o una segunda probabilidad en función de una cantidad física predeterminada (densidad de humo, por ejemplo). La unidad **4** de detección de incendio está configurada, tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad, para emitir una señal preliminar de incendio **S2** a la unidad **1** de control. La unidad **4** de detección de incendio está configurada, tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad, para emitir una

señal concluyente de incendio **S4** a la unidad **1** de control.

La unidad **4** de detección de incendios detecta un incendio al detectar la densidad de humo entre los observables que ocurren con el incendio. La unidad **4** de detección de incendio incluye, como se muestra en la **figura 3**, una unidad **40** emisora de luz, una unidad **41** receptora de luz y una unidad **42** de control de sensor.

5 La unidad **40** emisora de luz está constituida por un diodo emisor de luz (no mostrado), un circuito de excitación para controlar que el diodo emisor de luz emita luz y similares. La unidad **40** emisora de luz emite luz a un espacio en el que se introduce el humo (es decir, la materia que probablemente se genere acompañada de incendio) generado por el incendio.

10 La unidad **42** de control de sensor controla la unidad **40** emisora de luz para emitir luz intermitentemente, y determina la probabilidad de ocurrencia de incendio en función de la intensidad de luz recibida por la unidad **41** receptora de luz.

15 La unidad **42** de control de sensor determina la probabilidad de ocurrencia del incendio (probabilidad de ocurrencia del incendio) paso a paso basándose en un nivel de señal de salida (nivel de voltaje) de la unidad **41** receptora de luz según la intensidad de luz recibida, es decir, la densidad del humo en el espacio. Entonces, la unidad **42** de control de sensor, tras determinar que la probabilidad no es menor que la primera probabilidad, emite a la unidad **1** de control la señal preliminar de incendio **S2**, y emite la señal concluyente de incendio **S4** tras determinar que la probabilidad no es menor que la segunda probabilidad que es más alta que la primera probabilidad para la unidad **1** de control.

20 Por ejemplo, la unidad **42** de control de sensor determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad cuando la densidad de humo (nivel de señal de salida de la unidad **41** receptora de luz) excede un umbral predeterminado. La unidad **42** de control de sensor determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad cuando un período en el que la densidad de humo excede continuamente el umbral no es menor que un período de determinación predeterminado (diez y varios segundos, por ejemplo).

25 Alternativamente, la unidad **42** de control de sensor puede determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad cuando la densidad de humo excede el umbral. La unidad **42** de control de sensor puede determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad cuando una velocidad o el número de veces que la densidad de humo ha excedido el umbral en un período predeterminado (diez y varios segundos, por ejemplo) excede un velocidad o el número de veces que la densidad del humo no ha excedido el umbral en el período.

30 Alternativamente, la unidad **42** de control de sensor puede determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad cuando la densidad de humo excede un primer umbral. La unidad **42** de control de sensor puede determinar que la probabilidad de ocurrencia del incendio no es menor que la segunda probabilidad cuando la densidad del humo excede un segundo umbral que es más alto que el primer umbral.

35 Mientras tanto, la unidad **42** de control de sensor, para reducir el consumo de energía y extender la vida útil de la batería, hace que la unidad **40** emisora de luz y la unidad **41** receptora de luz funcionen intermitentemente en un ciclo de varios segundos (diez segundos, por ejemplo) y acorta el ciclo (ciclo de tres segundos, por ejemplo) cuando determina que la probabilidad de ocurrencia del incendio no es menor que la primera probabilidad.

40 Sin embargo, aunque en la presente realización se ejemplifica un caso en el que la unidad **4** de detección de incendios detecta la densidad de humo como un observable que se genera acompañado por incendio, no se limita a ello, y el calor puede detectarse como otro observable que se genera acompañado por incendio.

45 La unidad **1** de control proporciona la advertencia de incendio haciendo sonar una alarma desde la unidad **5** de alarma cuando la unidad **4** de detección de incendios emite la señal concluyente de incendio **S4** y controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar una señal inalámbrica (señal de alarma) **S5** incluyendo un mensaje de advertencia de incendio tal que las otras alarmas de incendio **TR** también dan la advertencia de incendio. Por lo tanto, la señal de alarma **S5** es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad que es mayor que la primera probabilidad basada en una cantidad física predeterminada (densidad de humo, por ejemplo).

50 La unidad **1** de control también controla la unidad **5** de alarma para hacer sonar la alarma tras recibir el mensaje de advertencia de incendio como resultado de recibir mediante la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica la señal inalámbrica enviada desde la otra alarma de incendio **TR**.

55 Mientras tanto, la unidad **1** de control repite varias veces un intervalo de recepción intermitente predeterminado con un temporizador incrustado en el microordenador. Cada vez que se completa el temporizador, el intervalo de recepción intermitente, la unidad **1** de control activa la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para verificar si se puede recibir o no una onda de radio deseada (señal inalámbrica enviada por otra alarma de incendio **TR**).

Entonces, cuando no se puede capturar la onda de radio, la unidad **1** de control desactiva la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para estar en un estado de espera para reducir en gran medida el consumo de energía promedio.

5 Obsérvese que la verificación de recepción de la onda de radio la realiza la unidad **1** de control basándose en una señal de visualización de fuerza de señal de recepción (indicador de fuerza de la señal recibida: señal RSSI) que es una señal de tensión de corriente continua proporcional a la magnitud de fuerza de la señal recibida, que se emite desde la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica. Sin embargo, se omitirá la descripción detallada de la misma, ya que se conoce convencionalmente.

10 Además, en la presente realización, similar al ejemplo convencional descrito en el Documento **3**, cuando la señal preliminar de incendio **S2** sale de la unidad **4** de detección de incendios, la unidad **1** de control controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar una señal inalámbrica (señal de aviso previo) **S3** que incluye un mensaje de activación en lugar del mensaje de advertencia de incendio. Es decir, la señal de aviso previo **S3** es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad en función de una cantidad física predeterminada (densidad de humo, por ejemplo).

15 La unidad **1** de control de la otra alarma de incendio **TR** que ha recibido el mensaje de activación activa la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica durante un período de espera de cooperación **W** que incluye un temporizador cuando se va a enviar la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio sin hacer sonar la alarma desde la unidad **5** de alarma.

20 Entonces, la unidad **1** de control, cuando la unidad **4** detectora de incendios emite la señal concluyente de incendio **S4** en la alarma de incendio **TR** (en un origen de incendio) que ha enviado el mensaje de activación, proporciona la advertencia de incendio haciendo sonar la alarma desde la unidad **5** de alarma y además controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio.

25 Como este temporizador está dentro del período de espera de cooperación **W** según se describe más adelante, la otra alarma de incendio **TR** (que no está en el origen del incendio) puede recibir inmediatamente la señal inalámbrica (señal inalámbrica que incluye el mensaje de advertencia de incendio) **S5** que se ha enviado posteriormente. Entonces, la unidad **1** de control de la otra alarma de incendio **TR** que ha recibido el mensaje de advertencia de incendio da la advertencia de incendio proporciona la advertencia de incendio controlando la unidad **5** de alarma para hacer sonar la alarma. En consecuencia, el tiempo hasta la cooperación en incendios puede acortarse.

30 Incidentalmente, dado que las temporizaciones cuando una pluralidad de alarmas de incendio **TR** inicia la operación (el temporizador comienza a cronometrar el intervalo de recepción intermitente) normalmente no coinciden, las temporizaciones cuando las unidades **1** de control activan las unidades **2** de envío/recepción inalámbricas para recibir la onda de radio no coinciden.

35 Por el contrario, en la presente realización, cuando se recibe una señal de sincronización **S1**, como se muestra en la figura **1**, la unidad **1** de control de cada una de las alarmas de incendio **TR** (**TR11** y **TR12**) detiene la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador y reinicia el temporizador del intervalo de recepción intermitente **Tx** (**Tx12** y **Tx22**; **Tx13** y **Tx23**) en un punto de tiempo cuando ha transcurrido un período de espera **Tw** (tiempo **T12**) dado desde el final de la señal de sincronización **S1** (tiempo **T11**).

40 Por lo tanto, cuando se recibe la señal de sincronización **S1**, las temporizaciones coinciden cuando los temporizadores de las alarmas de incendio **TR11** y **TR12** completan los intervalos de recepción intermitente **Tx** (**Tx12** y **Tx22**; **Tx13** y **Tx23**).

45 Obsérvese que, la señal de sincronización **S1** puede enviarse desde una estación de envío dedicada (no mostrada), o puede enviarse desde una alarma de incendio arbitraria **TR**. Cuando la señal de sincronización **S1** se envía desde la estación de envío dedicada, existe la ventaja de que el consumo de batería de la alarma de incendio **TR** puede reducirse en comparación con el caso en el que la señal de sincronización **S1** se envía desde una alarma de incendio **TR**.

50 Como se muestra en la figura **1**, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR** (**TR11**) en el origen del incendio activa la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica antes de que completarse la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador y la controla para enviar la señal inalámbrica (señal de aviso previo) **S3** que incluye el mensaje de activación durante un período de envío **Ts** que incluye el punto final de la temporización (tiempo **T13**).

Por otro lado, la alarma de incendio **TR** (**TR12**) que no está en el origen del incendio puede, tan pronto como la unidad **1** de control active la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica al completar el tiempo del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador (tiempo **T13**), recibir la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación (véase la figura **1**).

55 Es decir, dado que las temporizaciones coinciden cuando una pluralidad de alarmas de incendio **TR** (**TR11** y **TR12**) completan la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** (tiempo **T13**, por ejemplo) y la señal

inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación puede recibirse en un período de envío **Ts**, es posible reducir el consumo de la batería y acortar el tiempo de demora entre el envío y la recepción del mensaje de activación.

5 Mientras tanto, la unidad **1** de control que ha recibido el mensaje de activación (unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio) activa la unidad **2** de recepción/envío inalámbrica (receptor) en el período de espera de cooperación **W** que incluye la temporización (tiempo **T15**) cuando se debe enviar la señal inalámbrica (señal de alarma) **S5**, incluido el mensaje de advertencia de incendio.

10 El período de espera de cooperación **W** puede comenzar a un tiempo (tiempo **T13**) en que se completa la recepción de la señal inalámbrica **S3**, incluido el mensaje de activación, o puede comenzar en un tiempo (tiempo **T14**) que es anterior a un período predeterminado que el temporizador en que debe enviarse la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio (tiempo **T15**).

15 En un caso en que el período de espera de cooperación **W** comienza en el tiempo (tiempo **T13**) cuando se completa la recepción de la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación, la unidad **1** de control puede poner la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica en un estado de recepción continua durante el período de espera de cooperación **W**, o puede activar la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica intermitentemente en un ciclo que es suficientemente más corto que el intervalo de recepción intermitente **Tx**.

En este caso, los tiempos coinciden cuando se completa la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** en todas las alarmas de incendio **TR**, y el ciclo en el que las unidades **4** de detección de incendios operan intermitentemente son las mismas.

20 Por lo tanto, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio puede estimar la temporización (tiempo **T15**) cuando la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio debe enviarse desde la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio en función de la temporización (tiempo **T13**) de recibir el mensaje de activación y el ciclo en el que la unidad **4** detectora de incendios opera intermitentemente.

25 Por lo tanto, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio no inicia necesariamente el período de espera de cooperación **W** desde la temporización (tiempo **T13**) cuando se completa la recepción de la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación. Por lo tanto, es suficiente que la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio comience el período de espera de cooperación **W** según la temporización (tiempo **T15**) en el que debe enviarse la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje (véase la **figura 1**).

30 Sin embargo, en un caso en el que la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio no se envía desde la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio finaliza el período de espera de cooperación después de la temporización (tiempo **T15**) cuando se va a enviar la señal inalámbrica **S4**, incluido el mensaje de advertencia de incendio, y controla la alarma de incendio para volver al estado de recepción intermitente normal.

35 La unidad **1** de control realiza, generalmente, un procesamiento de recepción intermitente. La unidad **1** de control permite que la unidad **21** de recepción opere intermitentemente activando la unidad **21** de recepción en los intervalos de recepción intermitentes **Tx** en el procesamiento de recepción intermitente.

40 Tras recibir la señal de aviso previo **S3**, la unidad **1** de control finaliza el procesamiento de recepción intermitente y comienza el procesamiento de espera cooperado. La unidad **1** de control, en el procesamiento de espera cooperado, calcula el período de espera de cooperación **W** que incluye el tiempo de envío (**T15**) cuando se va a enviar la señal de alarma **S5**, desactiva la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica (la unidad **21** de recepción y la unidad **22** de envío) hasta que comience el período de espera de cooperación **W**, y controle la unidad **21** de recepción para operar durante el período de espera de cooperación **W**.

45 Al no recibir la señal de alarma **S5** durante el período de espera de cooperación en el procesamiento de espera de cooperación, la unidad **1** de control finaliza el procesamiento de espera de cooperación y comienza el procesamiento de recepción intermitente.

50 Alternativamente, en el caso en que la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio no se envía desde la alarma de incendio **TR (TR11)** al origen del incendio, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR11)** que no está en el origen del incendio puede temporizar el presente procesamiento después de esperar durante un cierto período de tiempo que se determina preliminarmente considerando el tiempo de reenvío de la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio, y controla la alarma de incendio para volver al estado de recepción intermitente normal.

55 Entonces, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR12)** que no está en el origen del incendio hace sonar la alarma desde la unidad **5** de alarma tan pronto como recibe el mensaje de advertencia de incendio y la envía de vuelta a través de la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica, un mensaje de confirmación (ACK) **S6** que es una señal inalámbrica para permitir la confirmación de la recepción del mensaje de advertencia de incendio.

Al recibir los ACK **S6** de todas las alarmas de incendio **TR (TR12)** que no están en el origen del incendio, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar un baliza de sincronización **S7** para definir intervalos de tiempo en un ciclo constante.

5 Sin embargo, en consideración de un caso en el que existe una pluralidad de alarmas de incendio **TR (TR12)** que no están en el origen del incendio, es preferible no controlar la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar una señal inalámbrica (señal inalámbrica **S3** que incluye un mensaje de activación, por ejemplo) a la temporización estimada (temporización cuando se va a enviar la señal inalámbrica **S5**, incluido el mensaje de advertencia de incendio) (tiempo **T15**).

10 Cuando todas las alarmas de incendio **TR** hacen sonar la alarma y por lo tanto la cooperación de incendios comienza como se ha descrito anteriormente, la baliza de sincronización **S7** se envía desde la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio en un ciclo constante y comienza la comunicación síncrona con el sistema TDMA. Entonces, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar repetidamente el mensaje de advertencia de incendio en el ciclo constante a todas las otras alarmas de incendio **TR (TR12)** incluyendo el mensaje de advertencia de incendio en la baliza de sincronización **S7**.

Después, cada vez que recibe el mensaje de advertencia de incendio enviado desde la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio, la unidad **1** de control de cada alarma de incendio **TR (TR12)** confirma el estado de la unidad **5** de alarma y controla la unidad **5** de alarma para hacer sonar la alarma nuevamente si la unidad **5** de alarma ha dejado de operar.

20 Por lo tanto, asignando todas las alarmas de incendio **TR (TR12)** que no están en el origen del incendio a una pluralidad de intervalos de tiempo definidos por la baliza de sincronización **S7** enviada desde la alarma de incendio **TR (TR11)** al origen del incendio y al realizar la comunicación inalámbrica con acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), la colisión puede evitarse.

25 Además, al enviar cíclicamente el mensaje de advertencia de incendio que está incluido en la baliza de sincronización **S7** desde la alarma de incendio **TR (TR11)** en el origen del incendio a las alarmas de incendio **TR (TR12)** que no están en el origen del incendio, es posible dar exitosamente la alarma de incendio. Como resultado, se puede hacer efectivamente que una pluralidad de alarmas de incendio **TR** coopere mientras se evita la colisión de las señales inalámbricas.

30 Como se ha descrito anteriormente, la alarma de incendio **TR** de la presente realización incluye: la unidad **4** de detección de incendios (sensor de incendio) configurada para determinar la probabilidad de ocurrencia de incendio por etapas basándose en un observable que cambia con un incendio y emite la señal preliminar de incendio **S2** al determinar que la probabilidad no es menor que la primera probabilidad y emite la señal concluyente de incendio **S4** tras determinar que la probabilidad no es menor que la segunda probabilidad que es mayor que la primera probabilidad; la unidad **5** de alarma (alarma) configurada para dar la advertencia de incendio; la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica (emisor) configurada para enviar la señal inalámbrica; la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica (receptor) configurada para recibir la señal inalámbrica; y la unidad de control (temporizador) **1** que cronometra el tiempo. La alarma de incendio **TR** envía/recibe la señal inalámbrica con la onda de radio como medio con otra alarma de incendio **TR**. La alarma de incendio **TR** que ha recibido la señal inalámbrica **S3** como resultado de la señal preliminar de incendio **S2** conoce de antemano el tiempo de retardo hasta que llegue la señal inalámbrica **S5** resultante de la señal concluyente de incendio **S4**, cronometra el tiempo de retardo con el temporizador y desactiva la operación de envío en la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica (emisor) y la operación de recepción en la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica (emisor) hasta que se complete el cronometrado.

45 Específicamente, en la alarma de incendio **TR** de la presente realización, el temporizador está configurado para cronometrar repetidamente los intervalos de recepción intermitente **Tx** constante. La alarma de incendio **TR** incluye el controlador (unidad de control) **1** y la batería para el suministro de energía. El controlador (unidad de control) **1** está configurado para desactivar el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** durante la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador, y activar el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** cada vez que se completa el temporizador del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador, y detener la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador cuando la señal de sincronización **S1** es recibida por el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2**, y reiniciar la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador cuando ha transcurrido cierto período de espera **Tw** (tiempo **T12**) desde el final de la señal de sincronización **S1** (tiempo **T11**). El controlador **1** está configurado para controlar el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** para enviar, cuando la señal preliminar de incendio **S2** es emitida del sensor de incendio (unidad de detección de incendios) **4**, la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación en la temporización en que se completa la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx** por el temporizador. El controlador **1** está configurado para controlar la alarma (unidad de alarma) **5** para dar la advertencia de incendio y el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** para enviar la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio, cuando se emite la señal concluyente de incendio **S4** desde el sensor **4** de incendio. El controlador **1** está configurado, tras recibir la señal inalámbrica enviada desde la otra alarma de incendio **TR** a través del receptor (unidad de envío/recepción

inalámbrica) **2** y obtener el mensaje de advertencia de incendio de la señal inalámbrica recibida, para controlar la alarma **5** para dar la advertencia de incendio. El controlador **1** está configurado, tras recibir la señal inalámbrica enviada desde la otra alarma de incendio **TR** a través del receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** y obtener el mensaje de activación de la señal inalámbrica recibida, para activar el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** a lo largo del período de espera de cooperación **W** que incluye la temporización (tiempo **T15**) cuando la señal inalámbrica **S5**, incluido el mensaje de advertencia de incendio, debe enviarse desde la otra alarma de incendio **TR**.

En otras palabras, la alarma de incendio **TR** de la presente realización incluye: la unidad de alarma (alarma) **5** para proporcionar advertencia de incendio; el receptor (unidad de recepción) **21** para recibir una señal inalámbrica; y el controlador (unidad de control) **1** configurado para controlar la alarma **5** y el receptor **21**. El controlador **1** está configurado, tras confirmar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor **21** es la señal de advertencia **S5**, para proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma **5**. El controlador **1** está configurado: tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor **21** es la señal de aviso previo **S3**, para calcular el período de espera de cooperación **W** que incluye el tiempo de envío al que se envía la señal de advertencia **S5**; y para desactivar el receptor **21** hasta que comienza el período de espera de cooperación **W** y para activar el receptor **21** a lo largo del período de espera de cooperación **W**.

Obsérvese que el controlador **1** calcula el tiempo de envío (**T15**) basándose en el tiempo **T13** cuando el controlador **1** ha recibido la señal de aviso previo **S3**, por ejemplo. Como ejemplo, el controlador **1** calcula el tiempo de envío **T15** basándose en el tiempo **T13** cuando el controlador **1** ha recibido la señal de aviso previo **S3** y el ciclo de la operación intermitente de la unidad **4** de detección de incendio.

Alternativamente, el controlador **1** puede calcular el tiempo de envío **T15** desde el tiempo **T13** cuando el controlador **1** ha recibido la señal de aviso previo **S3** en función de la relación correlativa entre el tiempo en que se envía la señal de aviso previo **S3** y el tiempo en que se envía la señal de alarma **S5**. Por ejemplo, el controlador **1** puede seleccionar, como el tiempo de envío **T15**, el tiempo después de un lapso de un tiempo predeterminado desde el tiempo **T13** cuando el controlador **1** ha recibido la señal de aviso previo **S3**. El tiempo predeterminado se determina en función de la relación correlativa entre el tiempo en que se envía la señal de aviso previo **S3** y el tiempo en que se envía la señal de alarma **S5**.

Además, en la alarma de incendio **TR** de la presente realización, la señal de aviso previo **S3** es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, en función de la cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad. La señal de advertencia **S5** es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, en función de la cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad mayor que la primera probabilidad.

Además, la alarma de incendio **TR** de la presente realización incluye además: el sensor de incendio (unidad de detección de incendios) **4**; y el emisor (unidad de envío) **22** para enviar una señal inalámbrica. El sensor **4** de incendio está configurado para determinar en función de la cantidad física predeterminada si la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera o la segunda probabilidad, y emite la señal preliminar de incendio **S2** al controlador **1** tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad, y emite la señal concluyente de incendio **S4** al controlador **1** tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad. El controlador **1** está configurado para enviar la señal de aviso previo **S3** a través del emisor **22** al recibir la señal preliminar de incendio **S2** del sensor **4** de incendio, y proporciona la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma **5** y envía la señal de advertencia **S5** a través del emisor **22** al recibir la señal concluyente de incendio **S4** del sensor **4** de incendio. El controlador **1** está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor **21** es la señal de aviso previo **S3**, para calcular el tiempo de envío al que se envía la señal de advertencia **S5**, y desactivar el emisor **22** y el receptor **21** hasta que comience el período de espera de cooperación **W** que incluye el tiempo de envío y activar el receptor **21** a lo largo del período de espera de cooperación **W**.

Además, en la alarma de incendio **TR** de la presente realización, el controlador **1** está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo **S3** a través del receptor **21**, para operar el receptor **21** intermitentemente activando el receptor **21** a intervalos de recepción intermitentes **Tx** (**Tx11**, **Tx12**, **Tx13**). El controlador **1** está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio **S2** del sensor **4** de incendio, para comenzar a enviar la señal de aviso previo **S3** a través del emisor **22** en el tiempo de finalización **T13** del presente intervalo de recepción intermitente **Tx** (**Tx13**, **Tx23**).

Adicionalmente, en la alarma de incendio **TR** de la presente realización, el controlador **1** está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor **21** es la señal de sincronización **S1**, para seleccionar el tiempo **T12** después de un lapso del período de espera predeterminado **Tw** desde el tiempo de sincronización (por ejemplo, el tiempo de finalización de la señal de sincronización **S1**) **T11** proporcionado por la señal de sincronización **S1**, como el tiempo de inicio para el próximo intervalo de recepción intermitente **Tx** (**Tx12**, **Tx13**).

Obsérvese que, en la alarma de incendio **TR** de la presente realización, la unidad de control (controlador) **1** activa

preferentemente la unidad de envío/recepción inalámbrica (receptor) **2** de manera continua o de manera intermitente en un intervalo más corto que el intervalo de recepción intermitente, durante el período de espera de cooperación **W**.

5 En otras palabras, el controlador **1** está configurado para operar el receptor **21** continuamente durante todo el período de espera de cooperación **W**. Además, el controlador **1** está configurado para operar el receptor **21** intermitentemente activando el receptor **21** a intervalos más cortos que los intervalos de recepción intermitentes **Tx** durante todo el período de espera de cooperación **W**.

10 En la alarma de incendio **TR** de la presente realización, tras recibir el mensaje de activación, el controlador **1** estima la temporización (tiempo **T15**) a la cual se va a enviar la señal inalámbrica **S5** incluyendo el mensaje de advertencia de incendio desde la otra alarma de incendio **TR**, y comienza la operación para el período de espera de cooperación **W** en la temporización (tiempo **T14**) anterior a la temporización estimada (tiempo **T15**).

15 En otras palabras, el controlador **1** está configurado para seleccionar, como el tiempo de inicio del período de espera de cooperación **W**, el tiempo (tiempo **T14**) anterior al tiempo de envío (tiempo **T15**). Por ejemplo, el controlador **1** está configurado para seleccionar, como el tiempo de inicio del período de espera de cooperación **W**, el tiempo (tiempo **T14**) que es anterior en un período predeterminado al tiempo de envío (tiempo **T15**). El período predeterminado se determina para permitir que el controlador **1** reciba con éxito la señal de advertencia **S5** dentro del período de espera de cooperación **W**.

20 En la alarma de incendio **TR** de la presente realización, tras recibir el mensaje de activación, el controlador **1** estima la temporización (tiempo **T15**) a la cual la señal inalámbrica **S5** incluyendo el mensaje de advertencia de incendio debe ser enviada desde la otra alarma de incendio **TR**, y puede iniciar la operación para el período de espera de cooperación según la temporización estimada (tiempo **T15**).

En otras palabras, el controlador **1** está configurado para seleccionar, como el tiempo de inicio del período de espera de cooperación **W**, al mismo tiempo que el tiempo de envío.

25 En la alarma de incendio **TR** de la presente realización, tras recibir el mensaje de activación, el controlador **1** estima la temporización (tiempo **T15**) a la cual se enviará la señal inalámbrica **S5** incluyendo el mensaje de advertencia de incendio desde la otra alarma de incendio **TR**, y controla el emisor **2** para no enviar la señal inalámbrica en la temporización estimada (tiempo **T15**).

En otras palabras, el controlador **1** está configurado para no enviar una señal inalámbrica a través del emisor **22** en el momento del envío (tiempo **T15**).

30 Además, el sistema de alarma de incendio está constituido por una pluralidad de alarmas de incendio de la presente realización. En otras palabras, el sistema de alarma de incendio incluye una pluralidad de alarmas de incendio **TR** de la presente realización.

Como se ha descrito anteriormente, la alarma de incendio **TR** y el sistema de alarma de incendio de la presente realización tienen el efecto de que es posible acortar el tiempo necesario para que una pluralidad de las alarmas de incendio **TR** cooperen para dar la advertencia de incendio y extender la vida útil de la batería.

35 (Realización 2)

Cuando se utilizan técnicas inalámbricas de baja potencia, se proporciona una cobertura suficiente para el área de una residencia normal en términos de distancia de comunicación inalámbrica, y por lo tanto normalmente es lo suficientemente posible para una señal inalámbrica que se envía desde una alarma de incendio **TR** al origen del incendio para ser recibida por una alarma de incendio **TR** que no está en el origen del incendio.

40 Sin embargo, puede haber casos en los que la comunicación inalámbrica en todo momento entre todas las alarmas de incendio **TR** es difícil de realizar a medida que aumenta la cantidad de alarmas de incendio **TR**. Por ejemplo, un caso es concebible cuando un dispositivo electrónico que emite un ruido de onda electromagnética se instala cerca de una alarma de incendio **TR**, y la comunicación inalámbrica de la alarma de incendio **TR** se ve obstaculizada por el ruido de onda electromagnética en un período de tiempo en el que opera el dispositivo electrónico.

45 Por lo tanto, en la presente realización, se instala una alarma de incendio **TR** específica (en lo sucesivo en el presente documento denominado maestro) en un lugar tal que el maestro puede comunicarse con todas las demás alarmas de incendio **TR** (en lo sucesivo en el presente documento denominados esclavos).

50 Por ejemplo, un sistema de alarma de incendio de la presente realización incluye, como se muestra en la **figura 4**, una primera alarma de incendio (maestro) **TR (TR21)** y una pluralidad de segundas alarmas de incendio (esclavos) **TR (TR22)**. La primera alarma de incendio (maestro) **TR21** se instala dentro de una superposición entre los rangos de comunicación de toda la pluralidad de segundas alarmas de incendio (esclavos) **TR22 (TR221 y TR222)**. Téngase en cuenta que el esclavo **TR222** no está instalado dentro del rango de comunicación del esclavo **TR221**. Por lo tanto, el esclavo **TR222** no puede realizar la comunicación inalámbrica con el esclavo **221**.

Entonces, el maestro **TR (TR21)** que ha recibido una señal inalámbrica (señal inalámbrica que incluye un mensaje

de activación o un mensaje de advertencia de incendio) enviada desde cualquiera de los esclavos **TR (TR22)** transmite la señal inalámbrica a todos los esclavos **TR (TR22)**, y como resultado, todas las alarmas de incendio **TR** pueden enviar/recibir la señal inalámbrica.

5 Téngase en cuenta que, en la siguiente descripción, para distinguir entre las configuraciones del maestro **TR21** y las del esclavo **TR22**, se adjunta un sufijo "M" a los números de referencia de los componentes del maestro **TR21**, y se adjunta un sufijo "S" a los números de referencia de los componentes del esclavo **TR22**, según sea necesario.

10 Además, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** activa la unidad de envío/recepción inalámbrica **2M**, regularmente (cada **24** horas, por ejemplo), para enviar una señal inalámbrica que incluye un mensaje de monitorización regular para realizar un control (monitorización regular) de si los esclavos **TR (TR22)** funcionan normalmente o no.

En cada esclavo **TR (TR22)**, la unidad de control **1S** monitoriza a un ciclo constante (cada hora, por ejemplo) si la unidad de detección de incendios **4S** funciona o no y si la batería de la unidad de alimentación de batería **6S** es plana o no, y almacena los resultados de monitorización (funcional/no funcional y batería plana/no plana) en una memoria.

15 Después, al recibir el mensaje de monitorización regular del maestro **TR (TR21)**, la unidad de control **1S** del esclavo **TR (TR22)** vuelve, al maestro **TR (TR21)**, una señal inalámbrica que incluye un mensaje de información para proporcionar los resultados de monitorización almacenados en la memoria

20 La unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)**, después de enviar la señal inalámbrica que incluye el mensaje de información, conmuta la unidad de envío/recepción inalámbrica **2M** al estado de recepción para recibir la señal inalámbrica enviada desde cada uno de los esclavos **TR (TR22)**.

Entonces, si hay un esclavo **TR (TR22)** que no ha enviado la señal inalámbrica incluyendo el mensaje de información durante un tiempo predeterminado desde que se ha enviado la señal inalámbrica que incluye el mensaje de monitorización regular, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** informa el mal funcionamiento del esclavo **TR (TR22)** (incapaz de comunicarse) haciendo sonar un zumbador incluido en la unidad de alarma **5M** o similar.

25 Alternativamente, también en un caso en el que el mensaje de información enviado desde cualquiera de los esclavos **TR (TR22)** es un resultado de monitorización indicativo de una producción de fallo o agotamiento de batería, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** informa que el esclavo **TR (TR22)** ha funcionado incorrectamente (se ha producido un fallo, la batería se agota o algo similar) al accionar la unidad de alarma **5M**.

30 A este respecto, cada unidad **1** de control del maestro **TR (TR21)** y de los esclavos **TR (TR22)** está configurada para hacer sonar una alarma (sonido de zumbador, mensaje de voz o similar) para avisar la producción de un mal funcionamiento por un altavoz de la unidad **5** de alarma inmediatamente después de que haya determinado que se ha producido un fallo o se ha agotado la batería. Téngase en cuenta que, como se ha descrito anteriormente, debido a que el maestro **TR (TR21)** que realiza la monitorización regular de cada uno de los esclavos **TR (TR22)**, la ruta de comunicación entre el maestro **TR (TR21)** y cada uno de los esclavos **TR (TR22)** puede estar constantemente verificada para funcionar normalmente.

35 La unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** controla, cuando todas las alarmas de incendio **TR** hacen sonar las alarmas para iniciar la cooperación de incendio, la unidad de envío inalámbrico **2M** para enviar la baliza de sincronización **S7** a un ciclo constante.

40 Un ciclo de la baliza de sincronización se divide en una pluralidad de intervalos de tiempo, y cada uno de los esclavos **TR (TR22)** se asigna a un intervalo de tiempo dedicado.

45 Un mensaje del maestro **TR (TR21)** a los esclavos **TR (TR22)** se incluye en la baliza de sincronización **S7** y se envía, y se almacena una señal inalámbrica que incluye un mensaje de los esclavos **TR (TR22)** al maestro **TR (TR21)** en el intervalo de tiempo que se asigna a los esclavos **TR (TR22)** respectivos, y se envía. Por lo tanto, la colisión de las señales inalámbricas que se envían desde la pluralidad de alarmas de incendio **TR** (el maestro **TR21** y los esclavos **TR22**) se puede evitar con éxito en el período de la cooperación de incendio.

Además, como se muestra en la **figura 4**, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** controla, después de retransmitir el mensaje de activación (señal inalámbrica **S3** incluido el mensaje de activación) enviado desde cualquiera de los esclavos **TR (TR221)** a todos los demás esclavos **TR (TR222)**, la unidad de envío/recepción inalámbrica **2M** para enviar la baliza de sincronización **S7 (S70)** a un ciclo constante.

50 Entonces, la unidad de control **1S** del esclavo **TR (TR221)** en el origen de incendio controla, cuando la señal concluyente de incendio es emitida desde la unidad detectora de incendios **4S**, la unidad de envío/receptora inalámbrica **2S** para almacenar la señal inalámbrica **S5** incluyendo el mensaje de advertencia de incendio en el intervalo de tiempo (primer intervalo de tiempo en la **figura 4**) que está asignado al mismo entre la pluralidad de intervalos de tiempo definidos por la baliza de sincronización **S70**, y para enviarlo. Obsérvese que la unidad de control **1S** de cada uno de los esclavos **TR (TR22)** activa la unidad de envío/recepción inalámbrica **2S** en el estado

55

de recepción en los intervalos de tiempo distintos del intervalo de tiempo asignado a la misma.

La unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** controla, tras recibir el mensaje de advertencia de incendio que se envía desde el esclavo **TR (TR221)** en el origen del incendio, la unidad de envío/recepción inalámbrica **2M** para incluir el mensaje de advertencia de incendio en la siguiente baliza de sincronización **S7 (S71)** y para enviarlo.

- 5 Entonces, la unidad de control **1S** de cada uno de los esclavos **TR (TR222)** que no están en el origen del incendio puede recibir el mensaje de advertencia de incendio al recibir la baliza de sincronización **S71** enviada desde el maestro **TR (TR21)**. En este ejemplo, la baliza de sincronización **S71** que incluye el mensaje de advertencia de incendio se usa como la señal de alarma **S5**.

- 10 En el sistema de alarma de incendio de la presente realización como se ha descrito anteriormente, el controlador (unidad de control) **1M** de una alarma de incendio específica (maestro) **TR21** entre una pluralidad de alarmas de incendio **TR** controla, tras recibir el mensaje de activación (señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación), el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2M** para enviar la señal inalámbrica **S7** de la baliza de sincronización a un ciclo constante. El controlador (unidad de control) **1S** de la alarma de incendio (esclavo) **TR22** distinto de la alarma de incendio específica **TR21** controla, tras recibir la baliza de sincronización **S7** al recibir la
 15 señal inalámbrica a través del receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2S**, el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2S** para almacenar la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio en el intervalo de tiempo asignado al mismo entre una pluralidad de intervalos de tiempo definidos por la baliza de sincronización **S7** y para enviarlo, y además activa el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2S** en los intervalos de tiempo que no sean el intervalo de tiempo que se asigna al mismo.

- 20 En otras palabras, la pluralidad de alarmas de incendio **TR** incluye la primera alarma de incendio (maestro) **TR21** y una pluralidad de segundas alarmas de incendio (esclavos) **TR22**. El controlador (unidad de control) **1M** de la primera alarma de incendio **TR21** está configurado, tras recibir la señal de aviso previo **S3** a través del receptor (unidad de recepción) **21M**, para enviar la baliza de sincronización **S7** a través del emisor (unidad de envío) **22** a intervalos predeterminados. La baliza de sincronización es una señal inalámbrica que define una pluralidad de
 25 intervalos de tiempo asignados respectivamente a la pluralidad de segundas alarmas de incendio **TR22**. Cada uno de los controladores (unidades de control) **1S** de las segundas alarmas de incendio **TR22** respectivas está configurado, tras recibir la baliza de sincronización a través del receptor (unidad de recepción) **21S**, para enviar la señal de advertencia **S5** a través del emisor (unidad de envío) **22S** durante el período determinado por el intervalo de tiempo asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente y operar el receptor **21S** a lo largo de un
 30 período determinado por el intervalo de tiempo no asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente.

Por lo tanto, dado que todas las alarmas de incendio **TR** (maestro y esclavo) envían/reciben señales inalámbricas en el sistema TDMA durante el período de espera de cooperación **W**, es posible acortar el tiempo necesario para que toda la pluralidad de alarmas de incendio **TR** active la alarma de incendio en cooperación.

(Realización 3)

- 35 En un caso en el que el maestro **TR (TR21)** transmite la señal inalámbrica enviada desde uno de los esclavos **TR (TR22)** similar a la Realización 2, puede producirse un tiempo de retardo cercano al doble del intervalo de recepción intermitente **Tx** para el mensaje de activación (señal inalámbrica **S3** incluido el mensaje de activación) enviado desde el esclavo **TR (TR221)** en el origen del incendio para ser retransmitido por el maestro **TR (TR21)** y alcanzar el esclavo **TR (TR222)** que no está en el origen del incendio.

- 40 En la presente realización, se proporcionan dos períodos de espera **Tw (Tw1 y Tw2)** desde el final (tiempo **T31**) de la señal de sincronización **S1** hasta reiniciar la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx**, y el maestro **TR (TR21)** selecciona uno de los períodos de espera **Tw1 y Tw2** y los esclavos **TR (TR22)** seleccionan el otro de los períodos de espera **Tw1 y Tw2**.

- 45 Es decir, como se muestra en la figura 5, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** reinicia el tiempo del intervalo de recepción intermitente **Tx (Tx12)** por el temporizador en el tiempo (tiempo **T33**) cuando el período de espera **Tw1** transcurre desde el final (tiempo T) de la señal de sincronización **S1**.

Por otro lado, las unidades de control **1S** de los esclavos **TR (TR22)** reinician el intervalo de recepción intermitente **Tx (Tx22)** por el temporizador en el tiempo (tiempo **T32**) cuando el período de espera **Tw2 (<Tw1)** transcurre desde el final (tiempo **T31**) de la señal de sincronización **S1** (véase la figura 5).

- 50 Por lo tanto, después de recibir la señal de sincronización **S1**, las temporizaciones en las que comienza la temporización del intervalo de recepción intermitente **Tx (Tx22, Tx23, ...)** coinciden en los esclavos **TR (TR22)** en los que se selecciona el mismo período de espera **Tw2**.

- 55 Mientras tanto, con respecto a una relación entre el maestro **TR (TR21)** y los esclavos **TR (TR22)**, los tiempos cuando las operaciones de temporización de los intervalos de recepción intermitente **Tx** comienzan difieren solo en una cantidad de la diferencia entre los períodos de espera **Tw (= Tw1 - Tw2)**.

Sin embargo, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** comienza a cronometrar el intervalo de recepción intermitente **Tx (Tx22)** con un temporizador diferente en el tiempo en que transcurre el período de espera **Tw2** seleccionado en los esclavos **TR (TR22)**.

5 De manera similar, las unidades de control **1S** de los esclavos **TR (TR22)** también comienzan a cronometrar el intervalo de recepción intermitente **Tx (Tx12)** con diferentes temporizadores en el momento en que transcurre el período de espera **Tw1** seleccionado en el maestro **TR (TR21)**.

Es decir, las unidades de control **1** del maestro **TR** y los esclavos **TR** conocen la temporización cuando se completan la temporización de los intervalos de recepción intermitente **Tx** de los esclavos **TR** y se completan las temporizaciones al cronometrar los intervalos de recepción intermitentes **Tx** del maestro **TR**.

10 Por ejemplo, en cualquiera de los esclavos **TR (TR22)**, la unidad de control **1S** que ha recibido la señal preliminar de incendio **S2** desde la unidad de detección de incendio **4S**, activa la unidad de envío/recepción inalámbrica **2S** antes de completar el cronometrado de los intervalos de recepción intermitentes **Tx** por los dos temporizadores diferentes.

15 Entonces, la unidad de control **1S** del esclavo **TR (TR22)** en el origen del incendio envía las señales inalámbricas **S3** incluyendo el mensaje de activación en períodos de envío que incluyen temporizaciones (tiempo **T37** y **T36**) se completa el cronometrado de los dos intervalos de recepción intermitentes **Tx (Tx13** y **Tx23)** diferentes, respectivamente.

20 Por ejemplo, la unidad de control **1S** que ha recibido la señal preliminar de incendio **S2** desde la unidad detectora de incendios **4S** en el período de tiempo **T34** a **T35** envía la señal inalámbrica **S3** incluyendo el mensaje de activación en un período de envío que incluye la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx12** del maestro **TR21** (tiempo **T35**) y luego envía la señal inalámbrica **S3** incluyendo el mensaje de activación en un período de envío que incluye la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx23** de los esclavos **TR22** (tiempo **T36**).

25 Por ejemplo, la unidad de control **1S** que ha recibido la señal preliminar de incendio **S2** desde la unidad detectora de incendios **4S** en el período de tiempo **T35** a **T36** envía la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación en un período de envío que incluye la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx23** del esclavo **TR22** (tiempo **T36**) y, a continuación, envía la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación en un período de envío que incluye la temporización cuando se completa el intervalo de recepción intermitente **Tx13** del maestro **TR21** (tiempo **T37**).

30 Por consiguiente, cualquiera de los maestros **TR (TR21)** y los esclavos **TR (TR22)** que no están en el origen del incendio pueden recibir la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación inmediatamente después de la finalización de la temporización de los intervalos de recepción intermitentes **Tx (Tx13** y **Tx23)**.

35 Además, la unidad de control **1M** del maestro **TR (TR21)** que ha recibido el mensaje de activación (señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación) controla la unidad de envío/recepción inalámbrica **2M** para enviar (retransmitir) la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación en el período de envío que incluye la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx** de los esclavos **TR (TR22)**.

Por lo tanto, los esclavos **TR (TR22)** que no pudieron recibir la señal inalámbrica enviada desde el esclavo **TR (TR21)** en el origen del incendio pueden recibir la señal inalámbrica transmitida por el maestro **TR (TR21)**.

40 Obsérvese que las operaciones del maestro **TR (TR21)** y los esclavos **TR (TR22)** después de recibir el mensaje de activación son comunes a la Realización 1 y a la Realización 2, por lo tanto, se omitirá la descripción detallada.

45 En las alarmas de incendio de la presente realización descrita anteriormente, el período de espera **Tw** se selecciona de entre candidatos de una pluralidad de períodos de espera (**Tw1** y **Tw2**) que son diferentes entre sí. El controlador (unidad de control) **1** controla, en el caso en que la señal inalámbrica **S3** que incluye el mensaje de activación se envía desde el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2**, el emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** para transmitir en la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx** que comienza en la temporización de inicio definida como temporización cuando transcurre el período de espera **Tw** seleccionado, y en las temporizaciones cuando se completan las operaciones del cronometrado de los intervalos de recepción intermitente **Tx** que comienzan en los tiempos de inicio se definen como temporizaciones cuando transcurren los períodos de espera **Tw** que no sean el período de espera **Tw**.

50 En otras palabras, el controlador (unidad de control) **1** está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo **S3** a través del receptor (unidad de recepción) **21**, para operar el receptor **21** intermitentemente, activando el receptor **21** en los primeros intervalos de recepción intermitente **Tx**. El controlador **1** está configurado para seleccionar, como el primer período de espera **Tw1 (Tw2)**, uno de una pluralidad de períodos de espera **Tw** diferentes entre sí. El controlador **1** está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor **21** es la señal de sincronización **S1**, para seleccionar, como el tiempo de inicio del siguiente primer intervalo de recepción intermitente **Tx12 (Tx22)**, el tiempo **T33 (T32)** después de un lapso del primer período de espera **Tw1 (Tw2)** desde

el tiempo de sincronización **T31** dado por la señal de sincronización **S1**, y para seleccionar, como tiempo de inicio del siguiente segundo intervalo de recepción intermitente **Tx22 (Tx12)**, el tiempo **T32 (T33)** después de un lapso del segundo período de espera **Tw2 (Tw1)** de los períodos de espera restantes **Tw** del tiempo de sincronización **T31**. El controlador **1** está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio **S2** del sensor **4** de incendio, para comenzar a enviar la señal de aviso previo **S3** a través del emisor **22** en cada uno de los tiempos de finalización **T35, T37, ... (T35, T37, ...)** del presente primer intervalo de recepción intermitente **Tx12, Tx13, ... (Tx22, Tx23, ...)** y el tiempo de finalización **T34, T36, ...** del presente segundo intervalo de recepción intermitente **Tx22, Tx23, ... (Tx12, Tx13, ...)**.

En la presente realización como se ha descrito anteriormente, dado que la temporización en que comienza el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx** en el maestro **TR (TR21)** difiere del que está en el esclavo **TR (TR22)** por una cantidad de la diferencia entre los períodos de espera **Tw1** y **Tw2**, es posible acortar el tiempo de retardo desde el tiempo en que el esclavo **TR (TR221)** en el origen del incendio envía el mensaje de activación hasta el momento en que los esclavos **TR (TR222)** que no están en el origen del incendio reciben el mensaje de activación.

(Realización 4)

En la Realización 2 y 3, aunque un maestro **TR (TR21)** transmite la señal inalámbrica a una pluralidad de esclavos **TR (TR22)**, es concebible un caso en el que solo un maestro **TR (TR21)** no sea suficiente para transmitir la señal inalámbrica a la pluralidad de esclavos **TR (TR22)**.

En la presente realización, se instala una función de retransmisión en las unidades **1** de control de una pluralidad de alarmas de incendio **TR**, y la habilitación/inhabilitación de la función de retransmisión se puede seleccionar según un ajuste de un conmutador DIP, o similar.

Por lo tanto, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR** en la que está habilitada la función de retransmisión transmite la señal inalámbrica, tras recibir la señal inalámbrica enviada desde la otra alarma de incendio **TR**, controlando la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar la señal inalámbrica.

Sin embargo, excepto que la habilitación/inhabilitación de la función de retransmisión sea seleccionable, la alarma de incendio **TR** de la presente realización tiene una configuración similar a la Realización 1. Por lo tanto, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar la señal inalámbrica incluyendo el mensaje de activación o el mensaje de advertencia de incendio en la temporización en que la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica de la alarma de incendio **TR** a la que se transmite la señal inalámbrica está activada (en la temporización cuando se completa el cronometrado del intervalo de recepción intermitente **Tx**).

Aquí, en la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica, se requiere un cierto tiempo para que la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica conmute del estado de recepción al estado de envío. Por lo tanto, el período de recepción en la operación de recepción intermitente de la alarma de incendio **TR** a la cual se retransmite la señal inalámbrica puede finalizar antes de la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica de la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica que conmute desde el estado de recepción al estado de envío después de haber recibido el mensaje de advertencia de incendio (señal inalámbrica **S5** incluido el mensaje de alarma de incendio) de la alarma de incendio **TR** en el origen del incendio en el período de espera de cooperación **W**.

Por lo tanto, en la presente realización, la unidad **1** de control de la alarma de incendio **TR** en el origen del incendio controla la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica para enviar la señal inalámbrica antes de la temporización cuando la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica está programada para retransmitir la señal inalámbrica **S5** que incluye el mensaje de advertencia de incendio (temporización de recepción en la operación de recepción intermitente de la alarma de incendio **TR** a la cual se retransmite la señal inalámbrica).

En el sistema de alarma de incendio descrito anteriormente, una pluralidad de alarmas de incendio **TR** retransmite, tras recibir la señal inalámbrica enviada desde la otra alarma de incendio **TR**, la señal inalámbrica a otras alarmas de incendio **TR** distintas de la alarma de incendio **TR** que ha enviado la señal inalámbrica según sea necesario. El controlador (unidad de control) **1** de la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica que incluye el mensaje de activación y el mensaje de advertencia de incendio controla al emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** para enviar la señal inalámbrica que incluye el mensaje de advertencia de incendio al momento cuando se activa el receptor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** de la alarma de incendio **TR** a la que se enviará la señal inalámbrica. El controlador **1** de la alarma de incendio **TR** en el origen del incendio que envía el mensaje de activación controla al emisor (unidad de envío/recepción inalámbrica) **2** para enviar la señal inalámbrica que incluye el mensaje de advertencia de incendio antes de la temporización cuando la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal que incluye el mensaje de advertencia de incendio está programada para retransmitir la señal inalámbrica.

En otras palabras, cada controlador (unidad de control) **1** está configurado, tras recibir la señal de advertencia **S5** a través del receptor (unidad de recepción) **21**, para enviar la señal de advertencia **S5** recibida a través del emisor (unidad de envío) **22** durante el período de recepción cuando el receptor **21** de otra alarma de incendio **TR** está en

operación. Cada controlador **1** está configurado, tras recibir la señal concluyente de incendio **S4** desde el sensor **4** de incendio, para enviar la señal de advertencia **S5** a través del emisor **22** antes del período de recepción.

5 Por consiguiente, es posible evitar una situación no deseada en la que el período de recepción en la operación de recepción intermitente de la alarma de incendio **TR** a la que se retransmite la señal inalámbrica finaliza antes que la unidad **2** de envío/recepción inalámbrica de la alarma de incendio **TR** que retransmite la señal inalámbrica conmute del estado de recepción al estado de envío. En consecuencia, es posible acortar el tiempo necesario para que una pluralidad de alarmas de incendio coopere para dar la alarma de incendio.

REIVINDICACIONES

1. Una alarma de incendio (TR), que comprende:

una alarma (5) destinada a proporcionar una advertencia de incendio;
un receptor (2) destinado a recibir una señal inalámbrica; y
5 un controlador (1) configurado para controlar la alarma y el receptor,

en la que:

el controlador está configurado, tras reconocer que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de advertencia (S5), para proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma; y
10 el controlador está configurado para: tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una señal de aviso previo (S3), calcular un período de espera de cooperación (W) que incluya un tiempo de envío (T15) al que se envía la señal de advertencia; y desactivar el receptor hasta que comience el período de espera de cooperación (W) y active el receptor durante todo el período de espera de cooperación;

en la que:

15 la señal de aviso previo (S3) es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, sobre la base de una cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que una primera probabilidad; y
la señal de advertencia (S5) es una señal inalámbrica que se envía cuando se determina, sobre la base de la cantidad física predeterminada, que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es inferior a una segunda probabilidad mayor que la primera probabilidad; y en el que
20 el controlador (1) está configurado para calcular el tiempo de envío (T15) sobre la base de un tiempo (T13) cuando el controlador (1) ha recibido la señal de aviso previo (S3).

2. La alarma de incendio según la reivindicación 1, en la que:

la señal de aviso previo (S3) y la señal de advertencia (S5) deben enviarse desde una segunda alarma de incendio (TR11);
25 la segunda alarma de incendio incluye un sensor (4) de incendio, un emisor (2) para enviar una señal inalámbrica y un segundo controlador;
el sensor (4) de incendio está configurado para determinar, en un ciclo, sobre la base de la cantidad física predeterminada si la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad o la segunda probabilidad, y
30 emitir una señal preliminar de incendio (S2) al segundo controlador (1) tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad, y emitir una señal concluyente de incendio (S4) al segundo controlador (1) tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la segunda probabilidad;
el segundo controlador está configurado para
35 enviar la señal de aviso previo (S3) a través del emisor tras recibir la señal preliminar de incendio (S2) del sensor (4) de incendio, y proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma (5) y enviar la señal de advertencia (S5) a través del emisor (2) tras recibir la señal concluyente de incendio (S4) del sensor (4) de incendio; y
40 el controlador está configurado para calcular el tiempo de envío (T15) en función del tiempo (S13) cuando el controlador ha recibido la señal de aviso previo (S3) y el ciclo del sensor de incendio.

3. La alarma de incendio según la reivindicación 1, en la que:

el controlador (1) está configurado para calcular el tiempo de envío (T15) a partir del tiempo (T13) cuando el controlador ha recibido la señal de aviso previo (S3) sobre la base de una relación correlativa entre el tiempo en que se envía la señal de aviso previo (S3) y el tiempo en que se envía la señal de alarma (S5).

45 4. La alarma de incendio según la reivindicación 1, que comprende además:

un sensor (4) de incendio; y
un emisor (2) para enviar una señal inalámbrica,

en la que:

50 el sensor (4) de incendio está configurado para determinar sobre la base de la cantidad física predeterminada si la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad o la segunda probabilidad, y emitir una señal preliminar de incendio (S2) al controlador (1) tras determinar que la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad, y emitir una señal concluyente de incendio (S4) al controlador (1) tras determinar que la probabilidad de ocurrencia

- de incendio no es menor que la segunda probabilidad;
 el controlador (1) está configurado para
 enviar la señal de aviso previo (S3) a través del emisor tras recibir la señal preliminar de incendio (S2) del sensor
 de incendio, y
- 5 proporcionar la advertencia de incendio mediante el uso de la alarma (5) y enviar la señal de advertencia (S5) a
 través del emisor tras recibir la señal concluyente de incendio (S4) del sensor de incendio; y
 el controlador (1) está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es la
 señal de aviso previo (S3), para calcular el tiempo de envío (T15) al que se envía la señal de advertencia (S5) y
 desactivar el emisor y el receptor hasta que el período de espera de cooperación (W), incluido el tiempo de envío
 10 (T15), comience y active el receptor durante todo el período de espera de cooperación (W).
5. La alarma de incendio según la reivindicación 4, en la que:
- el sensor (4) de incendio está configurado para determinar, en un ciclo, en función de la cantidad física
 predeterminada, si la probabilidad de ocurrencia de incendio no es menor que la primera probabilidad o la
 segunda probabilidad, y
- 15 el sensor de incendio está configurado para acortar el ciclo cuando determina que la probabilidad de ocurrencia
 de incendio no es menor que la primera probabilidad.
6. La alarma de incendio según la reivindicación 4, en la que:
- el controlador (1) está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo (S3) a través del receptor, para operar el
 receptor intermitentemente activando el receptor a intervalos de recepción intermitentes; y
- 20 el controlador está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio (S2) del sensor de incendio, para
 comenzar a enviar la señal de aviso previo (S3) a través del emisor en un tiempo de finalización del presente
 intervalo de recepción intermitente.
7. La alarma de incendio según la reivindicación 6, en la que
- el controlador está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una
 señal de sincronización (S1), para seleccionar un tiempo (T12) después de un lapso de un período de espera
 predeterminado (Tw) a partir de un tiempo de sincronización (T11) dado por la señal de sincronización (S1),
 como un tiempo de inicio para el siguiente intervalo de recepción intermitente (Tx).
- 25
8. La alarma de incendio según la reivindicación 1, en la que
- el controlador está configurado para operar el receptor continuamente durante todo el período de espera de
 cooperación (W).
- 30
9. La alarma de incendio según la reivindicación 1, en la que
- el controlador está configurado para operar el receptor intermitentemente, activando el receptor a intervalos más
 cortos que los intervalos de recepción intermitente durante todo el período de espera de cooperación (W).
10. La alarma de incendio según la reivindicación 1, en la que
- el controlador está configurado para seleccionar, como un tiempo de inicio (T14) del período de espera de
 cooperación (W), un tiempo anterior al tiempo de envío (T15), o
 el controlador está configurado para seleccionar, como un tiempo de inicio del período de espera de cooperación,
 al mismo tiempo que el tiempo de envío.
- 35
11. La alarma de incendio según la reivindicación 4, en la que
- el controlador está configurado para no enviar una señal inalámbrica a través del emisor al tiempo de envío
 (T15).
- 40
12. La alarma de incendio según la reivindicación 4, en la que:
- el controlador está configurado, hasta recibir la señal de aviso previo (S3) a través del receptor, para operar el
 receptor intermitentemente, activando el receptor en los primeros intervalos de recepción intermitente;
- 45 el controlador está configurado para seleccionar, como un primer período de espera (Tw1), uno de una pluralidad
 de períodos de espera diferentes entre sí;
 el controlador está configurado, tras determinar que la señal inalámbrica recibida a través del receptor es una
 señal de sincronización (S1), para seleccionar, como un tiempo de inicio del siguiente primer intervalo de
 recepción intermitente (Tx), un tiempo después de un lapso del primer período de espera (Tw1) desde un tiempo
 de sincronización (T31) dado por la señal de sincronización (S1), y seleccionar, como un tiempo de inicio de un
 siguiente segundo intervalo de recepción intermitente, un tiempo después de un lapso de un segundo período de
 espera fuera de los períodos de espera restantes desde el tiempo de sincronización; y
 el controlador está configurado, tras recibir la señal preliminar de incendio del sensor de incendio, para comenzar
- 50

a enviar la señal de aviso previo a través del emisor en cada uno de un tiempo de finalización del primer intervalo de recepción intermitente y un tiempo de finalización de la presente segundo intervalo de recepción intermitente.

13. Un sistema de alarma de incendio, que comprende una pluralidad de alarmas de incendio según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12.

5 14. El sistema de alarma de incendio según la reivindicación 13, en el que:

la pluralidad de alarmas de incendio incluye una primera alarma de incendio y una pluralidad de segundas alarmas de incendio;

el controlador de la primera alarma de incendio está configurado, tras recibir la señal de aviso previo a través del receptor, para enviar una baliza de sincronización (S7) a través del emisor a intervalos predeterminados;

10 la baliza de sincronización es una señal inalámbrica para definir una pluralidad de intervalos de tiempo asignados respectivamente a la pluralidad de segundas alarmas de incendio; y

15 cada uno de los controladores de las segundas alarmas de incendio respectivas está configurado, tras recibir la baliza de sincronización a través del receptor, para enviar la señal de advertencia a través del emisor durante un período determinado por el intervalo de tiempo asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente y operar el receptor durante un período determinado por el intervalo de tiempo no asignado a la segunda alarma de incendio correspondiente.

15. El sistema de alarma de incendio según la reivindicación 13, en el que:

20 cada controlador está configurado, tras recibir la señal de advertencia a través del receptor, para enviar la señal de advertencia recibida a través del emisor durante un período de recepción cuando el receptor de otra alarma de incendio está en operación; y

cada controlador está configurado, tras recibir la señal concluyente de incendio del sensor de incendio, para enviar la señal de advertencia a través del emisor antes del período de recepción.

FIG. 1

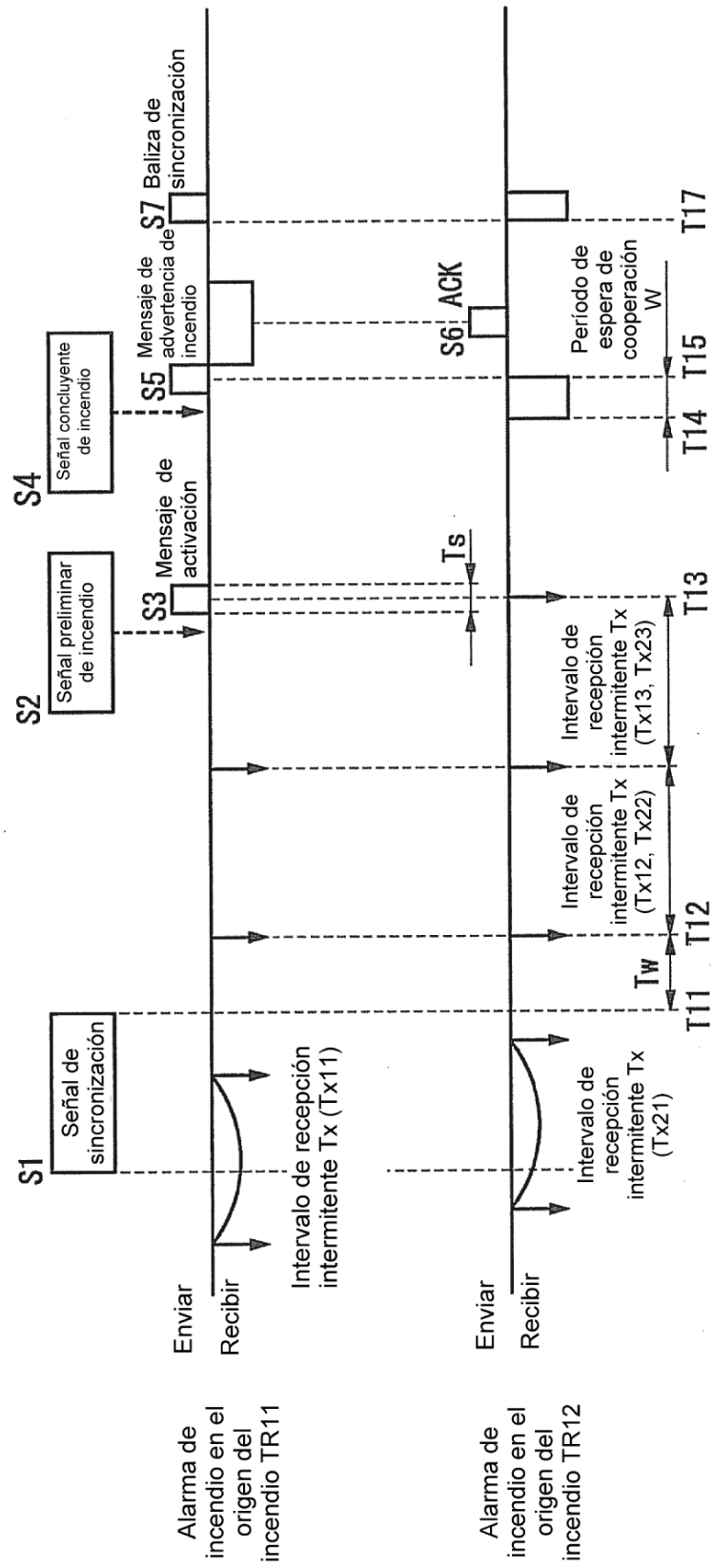


FIG. 2

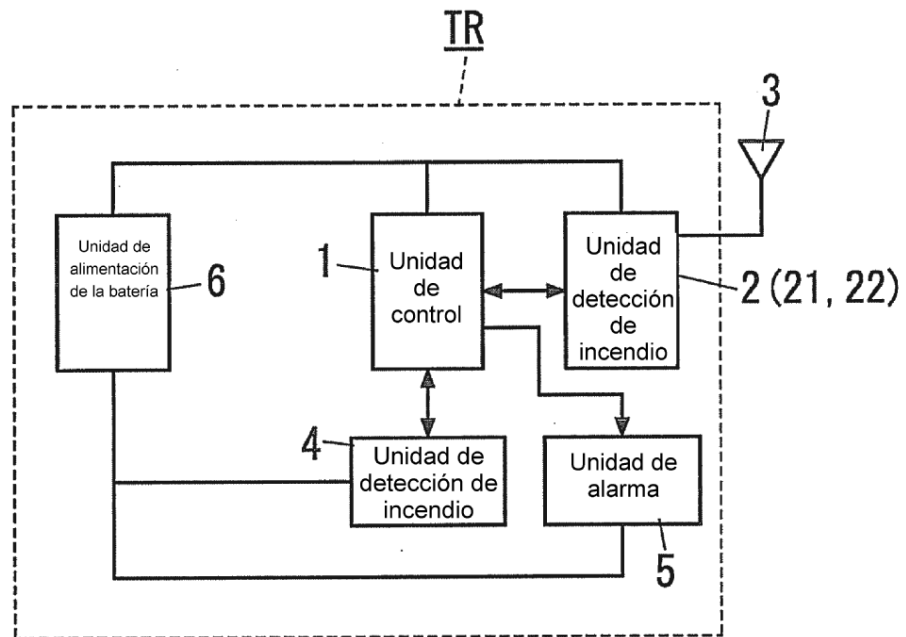


FIG. 3

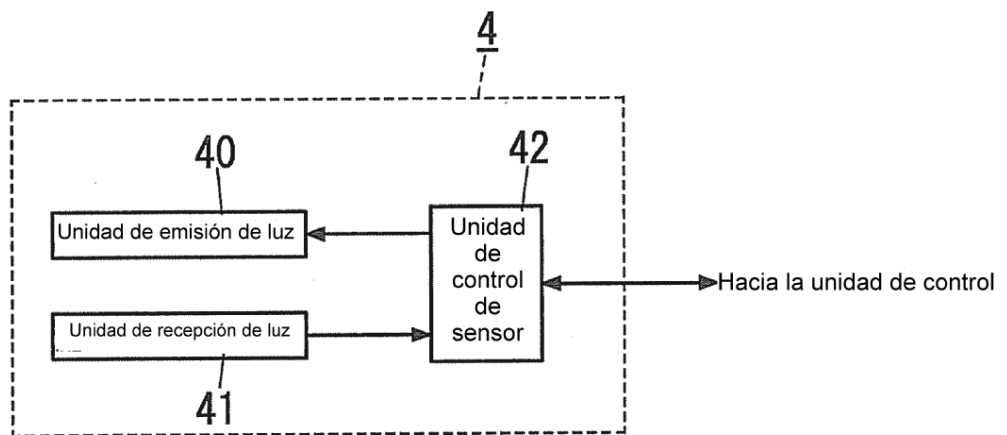


FIG. 4

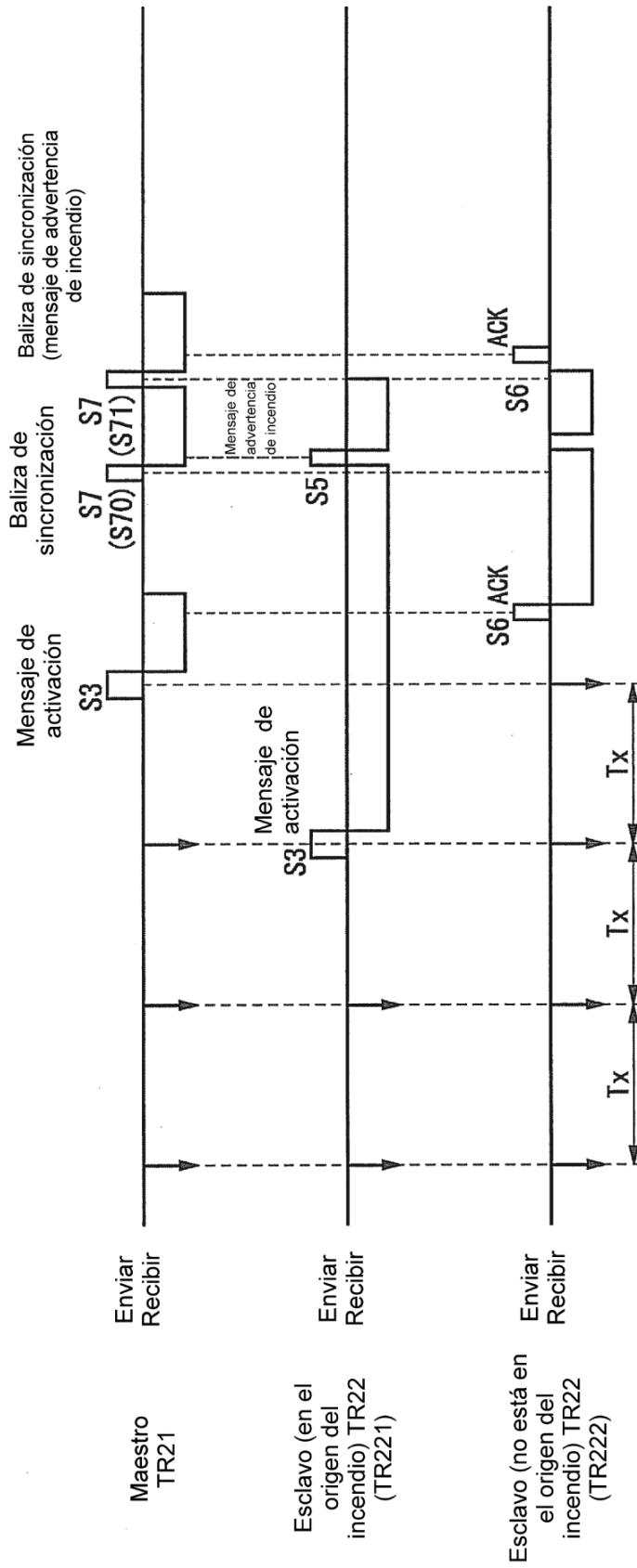


FIG. 5

