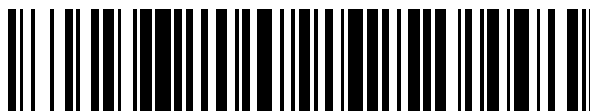


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 244**

51 Int. Cl.:

H04W 74/04 (2009.01)

G08C 15/00 (2006.01)

H04M 11/00 (2006.01)

H04W 4/04 (2009.01)

G01D 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2012 PCT/JP2012/007248**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13073158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2012 E 12849211 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2782410**

54 Título: **Sistema de radiocomunicación, dispositivo de radio padre y dispositivo de radio hijo**

30 Prioridad:

15.11.2011 JP 2011249271

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

31.10.2016

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)

1006, Oaza Kadoma

Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

NARA, HIROKI y

NAKAMURA, MOTOKI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 588 244 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de radiocomunicación, dispositivo de radio padre y dispositivo de radio hijo

Sector técnico

La presente invención se refiere a sistemas de radiocomunicación que utilizan radiocomunicación.

5 Antecedentes de la técnica

Para hacer frente a los recientes problemas ambientales que incluyen el calentamiento global, las medidas de ahorro de energía para reducir la emisión de CO₂ han captado la atención en varios sectores. Las medidas de ahorro de energía están dirigidas a infraestructuras vitales que incluyen el suministro de gas, de energía eléctrica y de agua, que son esenciales para nuestra vida. La energía que se utiliza en dichas infraestructuras vitales tiene que ser gestionada con una determinación eficiente del consumo de energía.

En Japón, por ejemplo, las cantidades de utilización de gas se miden a menudo con un procedimiento manual en el que un técnico de mantenimiento visita mensualmente los hogares para leer el contador, o con un procedimiento automático en el que se utilizan contadores de gas con funciones de comunicación para una lectura de contador automática. Por otra parte, en países europeos, no se utiliza la lectura mensual del contador, que es popular en Japón, sino que las personas notifican por sí mismas las cantidades de utilización de gas por correo postal dos veces al año, por ejemplo. Sin embargo, en los países europeos, existe una tendencia a determinar remotamente cantidades de consumo de gas en tiempo real, por ejemplo con frecuencia mensual, diaria u horaria, desde el punto de vista de la gestión de la energía.

Para conseguir dicha lectura remota o dichos sistemas de gestión remota, se utilizan contadores con funciones de comunicación, o, como una técnica alternativa, se ha generalizado un sistema de cómputo inteligente obtenido acoplando equipamiento de comunicación a contadores existentes. En este sistema de cómputo inteligente, para implementar de forma inalámbrica una función de comunicación, por ejemplo, el consumo de energía de una batería para suministrar energía para la comunicación es una cuestión importante. Esto se debe a que los contadores son una importante infraestructura vital y, por lo tanto, necesitan tener una larga vida útil de la batería de 10 a 20 años sin mantenimiento.

Además, la consecución de un sistema de gestión remota de alto rendimiento no limitado a una simple función automática de lectura del contador requiere radiocomunicación bidireccional. En dicho sistema de gestión remota, para activar una batería que pueda resistir un funcionamiento a largo plazo, es muy importante un protocolo de comunicación para radiocomunicación.

Por ejemplo, uno de los protocolos de comunicación que consiguen comunicación bidireccional es una técnica de superposición. Esta técnica se utiliza para llevar a cabo comunicación bidireccional transmitiendo datos desde un contador y llevando a cabo recepción de datos sólo inmediatamente después de la transmisión de datos (ver, por ejemplo, el documento de patente 1).

El documento WO2008117915 da a conocer un dispositivo padre y una serie de los dispositivos hijos llevan a cabo comunicación de tipo superposición en el primer tiempo predeterminado y llevan a cabo retransmisión de los datos en un segmento de tiempo posterior.

Lista de referencias

Documentos de patente

Documento de patente 1: patente europea número 1401159

40 Compendio de la invención

Problema técnico

En la técnica de superposición descrita en el documento de patente 1, un servidor que controla todo el sistema de gestión remota o un dispositivo padre que sirve como objetivo de radiocomunicación de un contador, emite una respuesta o una instrucción al contador sólo inmediatamente después de la transmisión de datos desde el contador. Específicamente, un dispositivo hijo recibe datos desde el dispositivo padre sólo inmediatamente después de la transmisión de datos. Por lo tanto, en un caso en el que la comunicación con el dispositivo hijo se lleva a cabo una vez al día, por ejemplo, una petición o una instrucción desde el dispositivo padre se emite solamente una vez al día. De ese modo, el tiempo de espera antes de la transmisión de datos desde el dispositivo padre es de un día en el caso máximo, lo que conduce a un bajo rendimiento en tiempo real.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de radiocomunicación que incluye un dispositivo de radio padre y un dispositivo de radio hijo, y conseguir un rendimiento mejorado en tiempo real y una configuración flexible interactiva con una técnica de superposición.

Solución al problema

5 En un aspecto de la presente invención, un sistema de radiocomunicación incluye: un dispositivo de radio padre; y un dispositivo de radio hijo, donde el dispositivo de radio padre y el dispositivo de radio hijo llevan a cabo comunicación de tipo superposición en un primer tiempo predeterminado, y llevan a cabo comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión en un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado, y cuando el dispositivo de radio hijo no reconoce datos de comunicación en el primer tiempo predeterminado, el dispositivo de radio padre transmite al dispositivo de radio hijo en el segundo tiempo predeterminado una petición de comunicación de datos para pedir una comunicación de datos con el dispositivo de radio padre en un tercer tiempo predeterminado diferente al primer y el segundo tiempos predeterminados.

10 En este aspecto, el dispositivo de radio padre y el dispositivo de radio hijo llevan a cabo comunicación de tipo superposición en el primer tiempo predeterminado, y llevan a cabo, por ejemplo, comunicación de tipo difusión en el segundo tiempo predeterminado. Por lo tanto, el dispositivo de radio hijo puede recibir una instrucción desde el dispositivo de radio padre en el segundo tiempo predeterminado, en tiempos que excluyen el tiempo inmediatamente posterior a la transmisión de datos al dispositivo de radio padre en el primer tiempo predeterminado. Por consiguiente, se puede reducir el tiempo de espera antes de la transmisión de datos desde el dispositivo de radio padre, mejorando de ese modo el rendimiento en tiempo real. Además, el dispositivo de radio hijo necesita solamente funcionar en un tiempo predeterminado especificado. De este modo, no se requiere una operación innecesaria de activación, reduciendo de ese modo el consumo de energía. Además, si hay un dispositivo de radio hijo que no reconoce datos de comunicación en el primer tiempo predeterminado, el dispositivo de radio padre transmite a este dispositivo de radio hijo en el segundo tiempo predeterminado una petición de comunicación de datos para pedir una comunicación de datos en el tercer tiempo predeterminado. Esta configuración asegura que los datos se transmiten de nuevo al dispositivo de radio hijo que no llevó a cabo comunicación en el primer tiempo predeterminado.

25 En otro aspecto de la presente invención, un dispositivo de radio padre en un sistema de radiocomunicación incluye: una sección de radiocomunicación configurada para llevar a cabo comunicación con un dispositivo de radio hijo; un temporizador para utilizar en la configuración de un periodo en el que se lleva a cabo la comunicación; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento de la sección de radiocomunicación en base a los datos obtenidos por el temporizador, en el que el controlador hace que la sección de radiocomunicación funcione en cada uno de un primer tiempo predeterminado y un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado, estando definidos el primer y el segundo tiempos predeterminados en base a los datos de tiempo, y el controlador controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación de tal modo que cuando el dispositivo de radio hijo origina una llamada, el dispositivo padre transmite individualmente datos al dispositivo de radio hijo para llevar a cabo una comunicación de tipo superposición en el primer tiempo predeterminado, difundiendo al mismo tiempo datos a uno o una serie de dispositivos de radio hijos en el segundo tiempo predeterminado para llevar a cabo una comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión.

40 En otro aspecto más de la presente invención, un dispositivo de radio hijo en un sistema de radiocomunicación incluye: una sección de radiocomunicación configurada para llevar a cabo una comunicación con un dispositivo de radio padre; un temporizador para utilizar en la configuración de un periodo en el que se lleva a cabo comunicación; y un controlador configurado para controlar el funcionamiento de la sección de radiocomunicación en base a los datos de tiempo obtenidos por el temporizador, en el que el controlador hace que la sección de radiocomunicación funcione en cada uno de un primer tiempo predeterminado y un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado, estando definidos el primer y el segundo tiempos predeterminados en base a los datos de tiempo, y el controlador controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación de tal modo que la sección de radiocomunicación origina una llamada para llevar a cabo comunicación de tipo superposición con el dispositivo de radio padre en el primer tiempo predeterminado, y pasa a un estado de recepción para llevar a cabo comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión con el dispositivo de radio padre en el segundo tiempo predeterminado.

Ventajas de la invención

50 De acuerdo con la presente invención, un sistema de radiocomunicación que utiliza básicamente una técnica de superposición y que tiene una configuración simple puede reducir el tiempo de espera anterior a la transmisión de datos desde un dispositivo de radio padre y puede mejorar el rendimiento en tiempo real. Además, un dispositivo de radio hijo no requiere una operación de activación innecesaria, reduciendo por lo tanto el consumo de energía.

Breve descripción de los dibujos

- [Figura 1] La figura 1 muestra una configuración de un sistema de radio según una realización.
- 55 [Figura 2] La figura 2 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de radio padre de la realización.
- [Figura 3] La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de radio hijo de la realización.
- [Figura 4] La figura 4 muestra un formato de señal del dispositivo de radio padre de la realización.

[Figura 5] La figura 5 muestra un formato de señal del dispositivo de radio hijo de la realización.

[Figura 6] La figura 6 muestra un flujo de comunicación en una primera realización.

[Figura 7] La figura 7 muestra un flujo de comunicación en una segunda realización.

Descripción de realizaciones

5 Se describirán realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos. La invención no está limitada a las realizaciones siguientes.

(Primera realización)

10 La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de radiocomunicación según una realización. Tal como se muestra en la figura 1, una serie de dispositivos de radio hijos 2 (2a-2d) llevan a cabo radiocomunicación con un dispositivo de radio padre 1, es decir, en esta realización se utiliza una configuración de uno a n.

15 La figura 2 es un diagrama de bloques funcional que muestra un ejemplo de una configuración interna del dispositivo de radio padre 1. Tal como se muestra en la figura 2, el dispositivo de radio padre 1 incluye: una sección de radiocomunicación 37 que lleva a cabo radiocomunicación con los dispositivos de radio hijos 2; una antena 38 para radiocomunicación; un temporizador 35 para determinar una temporización de la comunicación; una sección de memoria 36 que almacena datos procedentes de los dispositivos de radio hijos 2; un controlador 32 que controla la comunicación global; y una fuente de alimentación de CA 33 que suministra alimentación. El temporizador 35 se utiliza para configurar un periodo en el que se lleva a cabo comunicación. El controlador 32 controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación 37 en base a datos de tiempo obtenidos por el temporizador 35.

20 La figura 3 es un diagrama de bloques funcional que muestra un ejemplo de una configuración interna de uno de los dispositivos de radio hijos 2. Tal como se muestra en la figura 3, cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 incluye: una sección de radiocomunicación 47 que lleva a cabo radiocomunicación con el dispositivo de radio padre 1; una antena 48 para radiocomunicación; una sección de acumulación 44 que acumula datos; y un temporizador 45 para determinar una temporización de la comunicación. Cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 incluye asimismo: una sección 40 de entrada de impulsos que recibe un impulso desde un objetivo de medición tal como un contador de flujo de gas; una sección 41 de medición de impulsos que mide un impulso procedente de la sección 40 de entrada de impulsos; una sección de memoria 46 que almacena datos procedentes de la sección 41 de medición de impulsos; un detector de anomalías 49 que detecta la ocurrencia de una anomalía en el equipo; un controlador 42 que controla la comunicación global; y una fuente de alimentación 43 que suministra alimentación. El temporizador 45 se utiliza para configurar un periodo en el que se lleva a cabo comunicación. El controlador 42 controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación 47 en base a datos de tiempo obtenidos por el temporizador 45.

35 La figura 4 muestra un ejemplo de un formato de señal del dispositivo de radio padre 1. Tal como se muestra en la figura 4, un formato de señal transmitido desde el dispositivo de radio padre 1 a cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 se compone de una señal de bit síncrona 58, una señal de trama síncrona 59, una cabecera 60 y datos 61. La cabecera 60 incluye un tipo de datos y un atributo de datos. En base a la información de la cabecera 60, se determina el tipo de comunicación entre tipo difusión (por ejemplo, un caso en el que un gran número no especificado de dispositivos hijos reciben datos y un caso en el que todos los dispositivos hijos reciben datos), tipo multidifusión (por ejemplo, un caso en el que un gran número especificado de dispositivos hijos reciben datos y un caso en el que se especifica una serie de dispositivos hijos), o tipo unidifusión (por ejemplo, un caso en el que recibe datos uno específico de los dispositivos hijos). Los datos 61 incluyen uno de información de sincronización temporal para sincronizar relojes, una petición de datos de lectura del contador, una petición de estado, una petición de alarma, etc.

45 La figura 5 muestra un ejemplo de un formato de señal de los dispositivos de radio hijos 2. Tal como se muestra en la figura 5, el formato de señal transmitido desde cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 al dispositivo de radio padre 1 se compone de una señal de bit síncrona 78, una señal de trama síncrona 79, una cabecera 80 y datos 81. La cabecera 80 incluye un tipo de datos y un atributo de datos. En base a la información de la cabecera 80, se determina qué tipo de datos está incluido en los datos subsiguientes 81. Los datos 81 incluyen un valor de lectura del contador, una marca de tiempo (información temporal sobre la lectura del contador), información de estado, etc. Cuando se produce una alarma, se incorpora información sobre el tipo de información de la alarma.

50 La figura 6 muestra un ejemplo de un flujo de comunicación entre el dispositivo de radio padre 1 y los dispositivos de radio hijos 2 de esta realización. En la figura 6, el dispositivo de radio padre 1 está indicado como "dispositivo padre", y los dispositivos de radio hijos 2 están indicados como "dispositivos hijos 1-n".

55 Tal como se muestra en la figura 6, en un primer tiempo predeterminado T1, el dispositivo de radio padre 1 y los dispositivos de radio hijos 2 llevan a cabo comunicación de tipo superposición. En la presente memoria, la comunicación de tipo superposición se refiere a comunicación de tipo unidifusión en la que el dispositivo padre lleva a cabo comunicación con un dispositivo de radio hijo específico que ha pasado de un estado de espera a un estado activo. En esta comunicación, el dispositivo de radio hijo 1 origina una llamada para comunicación, y cuando el dispositivo de radio hijo 2 origina una llamada, el dispositivo de radio padre 1 transmite individualmente datos a este

dispositivo de radio hijo 2. En el tiempo T1, el dispositivo de radio padre 1 lleva a cabo individualmente comunicación de tipo superposición con los dispositivos de radio hijos 2. A continuación, siempre que no se produzcan problemas significativos, se puede recibir secuencialmente información tal como un volumen de flujo de un objetivo.

5 En la presente memoria, el estado de espera se refiere a un estado en el que el dispositivo de radio hijo 2 está en un estado de ahorro de energía para minimizar el consumo actual. En el estado de espera, no se suministra alimentación desde la fuente de alimentación 43 a la sección de radiocomunicación 47. Por lo tanto, no se lleva a cabo radiocomunicación, y el controlador 42 está asimismo en estado de ahorro de energía. A continuación, cuando se introduce en el controlador 42 una señal predeterminada desde, por ejemplo, uno de la sección 40 de entrada de impulsos, el temporizador 45 o el detector de anomalías 49, el dispositivo de radio hijo 2 pasa del estado de espera
10 al estado activo. Si se determina que no es necesario llevar a cabo radiocomunicación aunque el dispositivo de radio hijo 2 esté en el estado activo, el controlador 42 realiza un control de tal modo que no se suministre energía a la sección de radiocomunicación 47, para ahorro de energía. Si el dispositivo de radio hijo 2 está en el estado activo y el controlador 42 determina que se requiere radiocomunicación, se suministra alimentación a la sección de radiocomunicación 47, y se lleva a cabo radiocomunicación. Es decir, en el estado activo, todas las funciones del dispositivo de radio hijo 2 pasan a estar activas. De este modo, incluso en un caso en el que la fuente de alimentación 43 no es una fuente de alimentación de CA sin una batería o similar, se puede conseguir un funcionamiento a largo plazo.
15

20 En un segundo tiempo predeterminado T2 diferente al T1, el dispositivo de radio padre 1 y los dispositivos de radio hijos 2 llevan a cabo comunicación de tipo difusión. Específicamente, los dispositivos de radio hijos 2 pasan al estado de recepción, y el dispositivo de radio padre 1 difunde datos a un gran número no especificado de dispositivos de radio hijos 2 que están todos en estado activo.

25 Es decir, el flujo de comunicación de la figura 6 incluye el tiempo T1 en el que se lleva a cabo la operación básica de, por ejemplo, lectura regular del contador (por ejemplo, una vez al día) y el tiempo T2 en el que los dispositivos de radio hijos 2 pueden recibir una petición o una instrucción procedente del dispositivo de radio padre 1 en momentos diferentes al tiempo inmediatamente posterior a la transmisión de datos. En el dispositivo de radio padre 1, el controlador 32 hace que la sección de radiocomunicación 37 funcione en el tiempo T1 y el tiempo T2 que se han determinado en base a los datos de tiempo obtenidos por el temporizador 35. En cada uno de los dispositivos de radio hijos 2, el controlador 42 hace que la sección de radiocomunicación 47 funcione en el tiempo T1 y el tiempo T2 que se han determinado en base a los datos de tiempo obtenidos por el temporizador 45.

30 Si se produce un problema en la lectura regular del contador, por ejemplo, si una degradación temporal de un entorno de comunicación impide que uno de los dispositivos de radio hijos (por ejemplo, un dispositivo de radio hijo 2d, que se muestra como dispositivo hijo n en la figura 6) reconozca los datos de comunicación, el dispositivo de radio padre 1 emite una petición de comunicación de datos para pedir una comunicación de datos con el dispositivo de radio padre 1 en un tercer tiempo predeterminado T3, al dispositivo de radio hijo 2d que no ha recibido datos de comunicación, mediante la comunicación de tipo difusión en el tiempo T2. El tercer tiempo predeterminado T3 es diferente a los tiempos T1 y T2.
35

El dispositivo de radio hijo 2d (el dispositivo hijo n) que ha recibido la petición de comunicación de datos por medio de la comunicación de tipo difusión en el tiempo T2, lleva a cabo comunicación de tipo superposición en el tiempo T3, retransmitiendo por lo tanto datos cuya transmisión falló en el tiempo T1.

40 En un sistema de tipo superposición convencional, una vez se produce un fallo en la comunicación, la transmisión tiene que esperar a la siguiente temporización (por ejemplo, al siguiente día en una comunicación que se lleve a cabo una vez al día). Por otra parte, en esta realización, el flujo de comunicación descrito anteriormente permite que el dispositivo de radio padre 1 emita, en el tiempo T2, una petición de comunicación al dispositivo de radio hijo 2d que no pudo llevar a cabo la comunicación.

45 De este modo, el periodo se divide en partes que dependen de los estados de comunicación, y se combina la comunicación de tipo superposición y la comunicación de tipo difusión. Entonces, incluso en un sistema que utilice básicamente una técnica de superposición, una instrucción procedente del dispositivo de radio padre 1 se puede transmitir a los dispositivos de radio hijos 2 en tiempos que no sean el tiempo inmediatamente posterior a una transmisión de datos regular desde los dispositivos de radio hijos 2, sin una configuración complicada. Además, se reduce el tiempo de espera antes de la transmisión de datos desde el dispositivo de radio padre 1 y, por lo tanto, se puede obtener un sistema que muestra rendimiento en tiempo real.
50

Además, cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 necesita funcionar solamente en un tiempo predeterminado específico. De este modo, no se requiere una operación innecesaria de activación, reduciendo de ese modo el consumo de energía. Es decir, cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 necesita solamente estar en el estado activo para la lectura regular del contador y transmitir y recibir datos en el tiempo T1, y estar en el estado activo para acusar recibo de un mensaje procedente del dispositivo de radio padre 1 en el tiempo T2. En todos los periodos excepto el periodo de estos estados activos, los dispositivos de radio hijos 2 están básicamente en estado de espera. A continuación, cuando el mensaje acusado en el tiempo T2 está relacionado con uno de los dispositivos de radio hijos 2, este dispositivo de radio hijo 2 lleva a cabo transmisión y recepción o un cambio de configuración, por ejemplo, en función del mensaje, y pasa de inmediato al estado de espera para ahorrar energía. Si el mensaje
55
60

acusado no está relacionado con el propio dispositivo de radio hijo 2, este dispositivo de radio hijo 2 pasa inmediatamente al estado de espera. De este modo, cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 sólo necesita estar previamente en estado activo en el tiempo T2. Por lo tanto, no es necesario que los dispositivos de radio hijos 2 pasen frecuentemente al estado activo para confirmar la transmisión de datos desde el dispositivo de radio padre 1, reduciendo por lo tanto el consumo de energía.

Además, dado que cada uno de los dispositivos de radio hijos 2 cambia previamente al estado activo en el tiempo T2, se puede reducir el periodo comprendido desde cuando el dispositivo de radio hijo 2 cambia al estado activo hasta cuando el dispositivo de radio hijo 2 activa la fuente de alimentación para la sección de radiocomunicación 47. Esta configuración asegura la transmisión de datos sin un consumo de energía innecesario. De este modo, se puede conseguir un ahorro de energía y un sistema fiable. Este sistema es útil especialmente para el caso de necesitar una salida de radio potente para comunicación a larga distancia accionada con una batería.

En el ejemplo de esta realización, se solicita una retransmisión en el tiempo T2 utilizando comunicación de tipo difusión, al dispositivo de radio hijo 2 cuya recepción de datos ha fallado en el tiempo T1. Sin embargo, la aplicación de comunicación de tipo difusión no se limita a este ejemplo, y la comunicación de tipo difusión es útil para diversas aplicaciones que incluyen sincronización temporal y cambios de configuración.

En el ejemplo de esta realización, una comunicación de tipo difusión en la que todos los dispositivos de radio hijos 2 cambian a estado activo se lleva a cabo en el tiempo T2. Alternativamente, en función de las situaciones, se puede llevar a cabo una comunicación de tipo multidifusión en la que algunos específicos de los dispositivos de radio hijos 2 cambian a estado activo para comunicación, o una comunicación de tipo unidifusión en la que se especifica solamente uno de los dispositivos de radio hijos 2.

Por ejemplo, la comunicación de tipo multidifusión (es decir, comunicación con un gran número específico de dispositivos) es útil especialmente para los casos siguientes. En general, en el caso de lectura regular del contador, los datos de lectura del contador son enviados desde los dispositivos de radio hijos 2 al dispositivo de radio padre 1 una vez al día. Sin embargo, cuando se produce una interferencia electromagnética, los datos de la lectura regular del contador pueden no ser recibidos por el dispositivo de radio padre 1. En este caso, si múltiples dispositivos de radio hijos 2 fallan en el envío de datos de la lectura regular del contador al dispositivo de radio padre 1, estos dispositivos de radio hijos 2 se especifican colectivamente, es decir, se lleva a cabo una comunicación de tipo multidifusión, de tal modo que se puede intentar conseguir de nuevo los datos de la lectura del contador. Por ejemplo, en una lectura regular del contador, si el dispositivo de radio padre 1 no puede adquirir los datos de lectura del contador procedentes de los dispositivos de radio hijos 2a-2c, el dispositivo de radio padre 1 especifica dichos dispositivos de radio hijos 2a-2c y emite un mensaje de petición de datos de lectura del contador en el tiempo T2. Los dispositivos de radio hijos 2a-2c que han recibido el mensaje de petición determinan que este mensaje de petición está emitido para ellos mismos, y transmiten datos de lectura del contador en el tiempo T3 de acuerdo con esta petición. De este modo, se consigue una comunicación de tipo multidifusión. Por lo tanto, el dispositivo de radio padre 1 puede emitir de manera eficiente una instrucción a los dispositivos de radio hijos 2 con una transmisión de un mensaje de petición.

En el caso de comunicación de tipo unidifusión (es decir, comunicación con un dispositivo específico), se especifica asimismo uno de los dispositivos de radio hijos 2 para comunicación. Por lo tanto, esta comunicación de tipo unidifusión puede ser utilizada en casos en los que se requieren configuraciones especiales o una petición de lectura del contador solamente para, por ejemplo, el dispositivo de radio hijo 2a. Específicamente, de manera similar a la comunicación de tipo multidifusión, el dispositivo de radio padre 1 especifica el dispositivo de radio hijo 2a y emite al dispositivo de radio hijo 2a en el tiempo T2 un mensaje de petición para, por ejemplo, datos de lectura del contador o cambio de configuración. El dispositivo de radio hijo 2a que ha recibido el mensaje de petición determina que este mensaje de petición está emitido para sí mismo, y lleva a cabo la operación correspondiente en el tiempo T3 de acuerdo con el mensaje de petición. La operación correspondiente en este caso es, por ejemplo, la transmisión de datos de lectura del contador o un cambio de configuración. Incluso cuando otros dispositivos de radio hijos 2b-2d reciben el mensaje de petición emitido para el dispositivo de radio hijo 2a, estos dispositivos de radio hijos 2b-2d no llevan a cabo una operación de tipo respuesta siempre que este mensaje de petición no se haya emitido para estos dispositivos de radio hijos 2b-2d. Lo mismo aplica para comunicación de tipo multidifusión.

El tiempo T2 en el que se lleva a cabo comunicación de tipo difusión, por ejemplo, no es necesariamente uno, y se pueden proporcionar una serie de tiempos T2. Por ejemplo, los dispositivos de radio hijos 2 se pueden configurar para estar siempre dispuestos para recepción de datos durante una hora. En este caso, el dispositivo de radio padre 1 se configura del mismo modo, y lleva a cabo comunicación de tipo difusión con los dispositivos hijos durante dicha hora. De este modo, el dispositivo de radio padre 1 puede emitir una petición o una instrucción a todos los dispositivos de radio hijos 2 asociados con este dispositivo de radio padre 1. Además, la configuración de tiempo descrita anteriormente, es decir, durante una hora, se puede modificar a un intervalo más corto (por ejemplo, durante media hora). De ese modo, se puede conseguir un sistema flexible con alto rendimiento en tiempo real.

(Segunda realización).

Se describirá una segunda realización solamente en los aspectos diferentes a la primera realización.

La figura 7 muestra un ejemplo de un flujo de comunicación entre un dispositivo de radio padre 1 y dispositivos de radio hijos 2 según la segunda realización. La segunda realización difiere de la primera realización en que uno de los dispositivos de radio hijos 2 emite una señal con urgencia, es decir, una señal urgente, en un tiempo T3. La señal urgente en este caso se refiere a una señal de alarma emitida cuando un volumen del flujo de gas, como objetivo del la lectura del contador, presenta un valor anómalo, o cuando uno de los dispositivos de radio hijos 2 ha sido manipulado, por ejemplo. La señal de alarma es producida por un controlador 42 en base a información que indica una anomalía detectada por un detector de anomalías 49, información introducida desde una sección 40 de entrada de impulsos o información almacenada en una sección de memoria 46.

Cuando la señal urgente producida por el controlador 42 es transmitida al dispositivo de radio padre 1 por medio de la sección de radiocomunicación 47, el dispositivo de radio padre 1 que ha recibido esta señal urgente analiza el contenido de la señal urgente en un controlador 32, y realiza de inmediato la transmisión (comunicación de tipo superposición) al dispositivo de radio hijo 2 que ha emitido esta señal urgente.

En la figura 7, se transmite una señal urgente desde el dispositivo de radio hijo 2 en el tiempo T3. En respuesta a la señal urgente, el dispositivo de radio padre 1 lleva a cabo siempre comunicación de tipo superposición, independientemente del tiempo, por ejemplo, un tiempo T1, un tiempo T2 y el tiempo T3, en el que el dispositivo de radio padre 1 recibe la señal urgente. Es decir, cuando el dispositivo de radio hijo 2 emite la señal urgente, el dispositivo de radio padre 1 y el dispositivo de radio hijo 2 llevan a cabo comunicación de tipo superposición, independientemente del tiempo en que se ha emitido la señal urgente. Cuando el dispositivo de radio hijo 2 transmite la señal urgente, el controlador 42 del dispositivo de radio hijo 2 controla la sección de radiocomunicación 47 de tal modo que la sección de radiocomunicación 47 origina una llamada para comunicación de tipo superposición con el dispositivo de radio padre 1, independientemente del tiempo en el que se ha emitido la señal urgente. En respuesta a la señal urgente, el controlador 32 del dispositivo de radio padre 1 controla la sección de radiocomunicación 37 de tal modo que el dispositivo de radio padre 1 lleva a cabo comunicación de tipo superposición con el dispositivo de radio hijo 2 que ha emitido la señal urgente, independientemente del tiempo en el que el dispositivo de radio padre 1 recibe la señal urgente.

Con la configuración descrita anteriormente, las emergencias de los dispositivos de radio hijos 2 se pueden captar en tiempo real, y se pueden adoptar rápidamente medidas contra dichas emergencias. Por lo tanto, se puede obtener adecuadamente fiabilidad y seguridad en un sistema de radiocomunicación.

En la descripción anterior, en cada uno de los tiempos T1, T2 y T3, se lleva a cabo comunicación de tipo superposición. Supóngase que uno de los dispositivos de radio hijos 2 emite una señal urgente en el tiempo T1. A continuación, este dispositivo de radio hijo 2 no puede transmitir datos, que deben ser transmitidos al dispositivo de radio padre 1 en una situación normal, en el tiempo T1. Incluso en tal caso, no se producen problemas debido a que el dispositivo de radio padre 1 puede ordenar una retransmisión al dispositivo de radio hijo 2 mediante comunicación de tipo difusión en el tiempo T2. En caso de que uno de los dispositivos de radio hijos 2 emita una señal urgente en el tiempo T2 ó T3, dado que la transmisión de, por ejemplo, datos de lectura del contador al dispositivo de radio padre 1 se ha completado en el tiempo T1, no se producen problemas.

De este modo, incluso cuando se transmite una señal urgente con prioridad, en cualquier caso, dado que se combina la comunicación de tipo superposición y la comunicación de tipo difusión con separación de periodos de tiempo, se puede mejorar la fiabilidad y la seguridad de la comunicación sin perjudicar la comodidad.

40 Aplicabilidad industrial

Un sistema de radiocomunicación que utilice básicamente una técnica de superposición acorde con la presente invención puede mejorar el rendimiento en tiempo real y reducir el consumo de energía. Por lo tanto, el sistema de radiocomunicación es útil, por ejemplo, para mejorar la fiabilidad de la comunicación y garantizar una larga vida útil del sistema que gestiona remotamente contadores de servicios públicos, tal como contadores de gas.

45 Descripción de caracteres de referencia

- 1 dispositivo de radio padre
- 2, 2a-2d dispositivo de radio hijo
- 32 controlador
- 35 temporizador
- 50 37 sección de radiocomunicación
- 42 controlador
- 45 temporizador
- 47 sección de radiocomunicación

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de radiocomunicación, que comprende:
un dispositivo de radio padre; y
un dispositivo de radio hijo, en el que
- 5 el dispositivo de radio padre y el dispositivo de radio hijo llevan a cabo comunicación de tipo superposición en un primer tiempo predeterminado, y llevan a cabo comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión en un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado, y
- 10 cuando el dispositivo de radio hijo no reconoce datos de comunicación en el primer tiempo predeterminado, el dispositivo de radio padre transmite al dispositivo de radio hijo en el segundo tiempo predeterminado una petición de comunicación de datos para pedir una comunicación de datos con el dispositivo de radio padre en un tercer tiempo predeterminado diferente al primer y el segundo tiempos predeterminados.
2. El sistema de radiocomunicación según la reivindicación 1, en el que
- 15 en cada uno del primer, el segundo y el tercer tiempos predeterminados, cuando el dispositivo de radio hijo emite una señal urgente, el dispositivo de radio padre y el dispositivo de radio hijo llevan a cabo comunicación de tipo superposición.
3. Un dispositivo de radio padre en un sistema de radiocomunicación, comprendiendo el dispositivo de radio padre:
una sección de radiocomunicación configurada para llevar a cabo comunicación con un dispositivo de radio hijo;
un temporizador para su utilización en la configuración de un periodo en el que se lleva a cabo la comunicación; y
- 20 un controlador configurado para controlar el funcionamiento de la sección de radiocomunicación en base a los datos de tiempo obtenidos por el temporizador, donde
- el controlador hace que la sección de radiocomunicación funcione en cada uno de un primer tiempo predeterminado y un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado,
- 25 el primer y el segundo tiempos predeterminados se definen en base a los datos de tiempo, y
- el controlador controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación de tal modo que cuando el dispositivo de radio hijo origina una llamada, el dispositivo padre transmite individualmente datos al dispositivo de radio hijo para llevar a cabo una comunicación de tipo superposición en el primer tiempo predeterminado, difundiendo al mismo tiempo datos a uno o una serie de dispositivos de radio hijos en el segundo tiempo predeterminado para llevar a cabo una comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión.
4. El dispositivo de radio padre según la reivindicación 3, en el que
- 30 el controlador controla la sección de radiocomunicación de tal modo que, en cada uno del primer y el segundo tiempos predeterminados, cuando el dispositivo de radio padre recibe una señal urgente, la sección de radiocomunicación lleva a cabo comunicación de tipo superposición conjuntamente con un dispositivo de radio hijo que ha emitido la señal urgente.
5. El dispositivo de radio padre según la reivindicación 3 ó 4, en el que
- 35 el controlador controla la sección de radiocomunicación, de tal modo que cuando el dispositivo de radio hijo no reconoce datos de comunicación en el primer tiempo predeterminado, la sección de radiocomunicación transmite al dispositivo de radio hijo en el segundo tiempo predeterminado una petición de comunicación de datos para pedir una comunicación de datos con el dispositivo de radio padre en un tercer tiempo predeterminado diferente al primer y el segundo tiempos predeterminados.
- 40 6. Un dispositivo de radio hijo en un sistema de radiocomunicación, comprendiendo el dispositivo de radio hijo:
una sección de radiocomunicación configurada para llevar a cabo comunicación con un dispositivo de radio padre;
un temporizador para su utilización en la configuración de un periodo en el que se lleva a cabo la comunicación; y
- 45 un controlador configurado para controlar el funcionamiento de la sección de radiocomunicación en base a los datos de tiempo obtenidos por el temporizador, donde
- el controlador hace que la sección de radiocomunicación funcione en cada uno de un primer tiempo predeterminado y un segundo tiempo predeterminado diferente al primer tiempo predeterminado,
- el primer y el segundo tiempos predeterminados se definen en base a los datos de tiempo, y

5 el controlador controla el funcionamiento de la sección de radiocomunicación, de tal modo que la sección de radiocomunicación origina una llamada para llevar a cabo comunicación de tipo superposición con el dispositivo de radio padre en el primer tiempo predeterminado, y pasa a un estado de recepción para llevar a cabo una comunicación de tipo difusión, de tipo multidifusión o de tipo unidifusión con el dispositivo de radio padre en el segundo tiempo predeterminado.

7. El dispositivo de radio hijo según la reivindicación 6, en el que

10 el controlador controla la sección de radiocomunicación de tal modo que, en cada uno del primer y el segundo tiempos predeterminados, cuando el dispositivo de radio hijo transmite una señal urgente, la sección de radiocomunicación origina una llamada para llevar a cabo una comunicación de tipo superposición con el dispositivo de radio padre.

8. El dispositivo de radio hijo según la reivindicación 6 ó 7, en el que

15 el controlador controla la sección de radiocomunicación, de tal modo que cuando el dispositivo de radio hijo recibe una petición de comunicación de datos desde el dispositivo de radio padre en el segundo tiempo predeterminado, la sección de radiocomunicación transmite datos al dispositivo de radio padre en un tercer tiempo predeterminado diferente al primer y el segundo tiempos predeterminados.

FIG.1

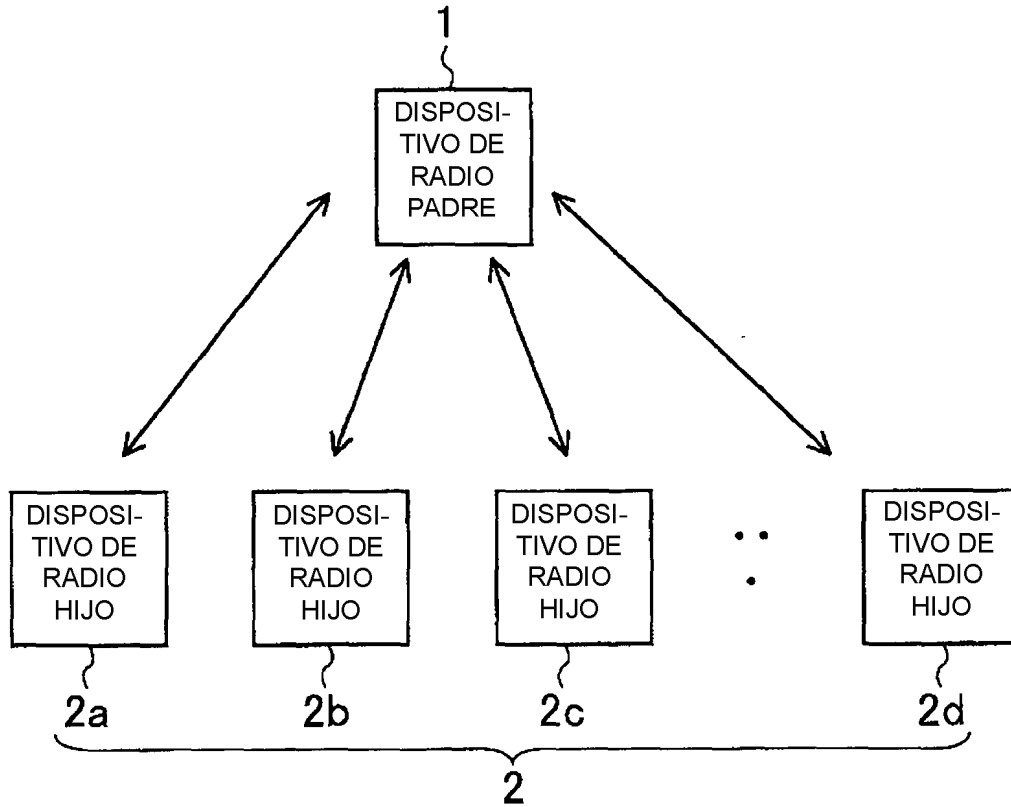


FIG.2

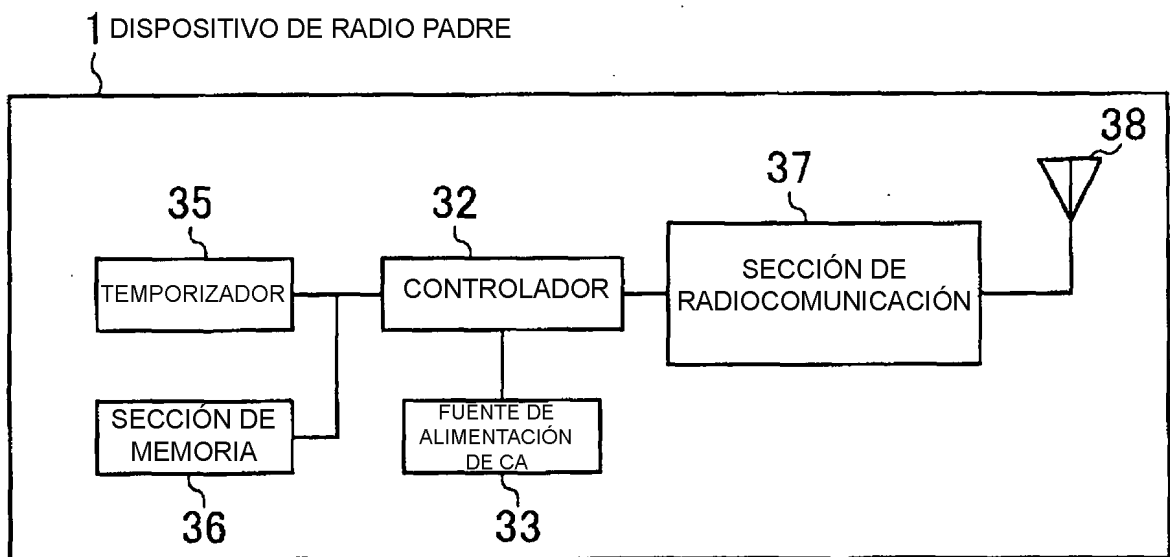


FIG.3

2 DISPOSITIVO DE RADIO HIJO

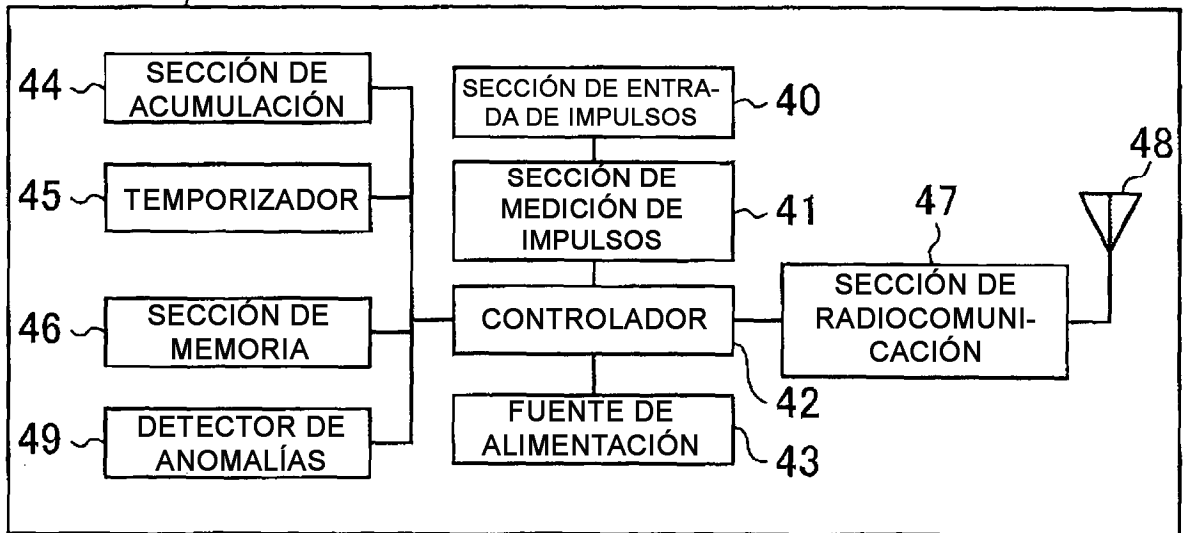


FIG.4

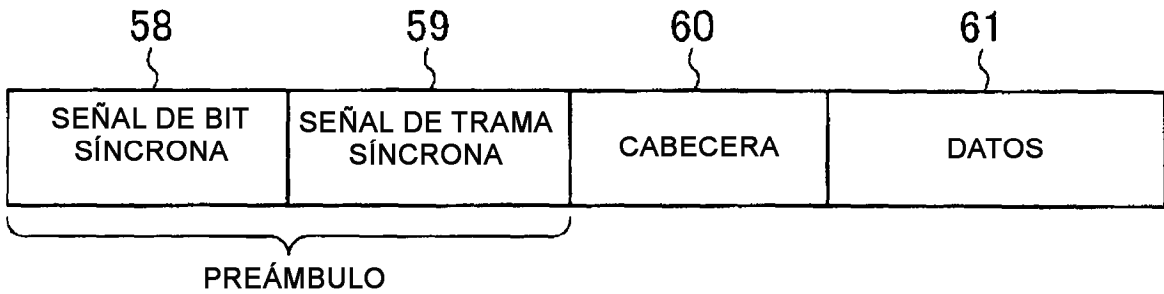


FIG.5

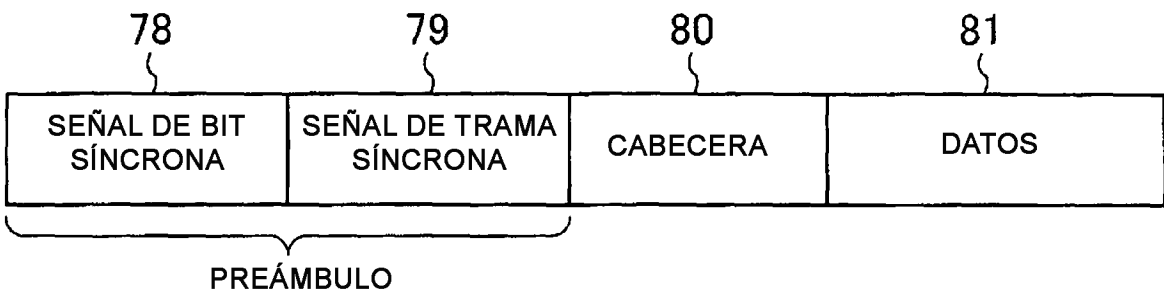


FIG.6

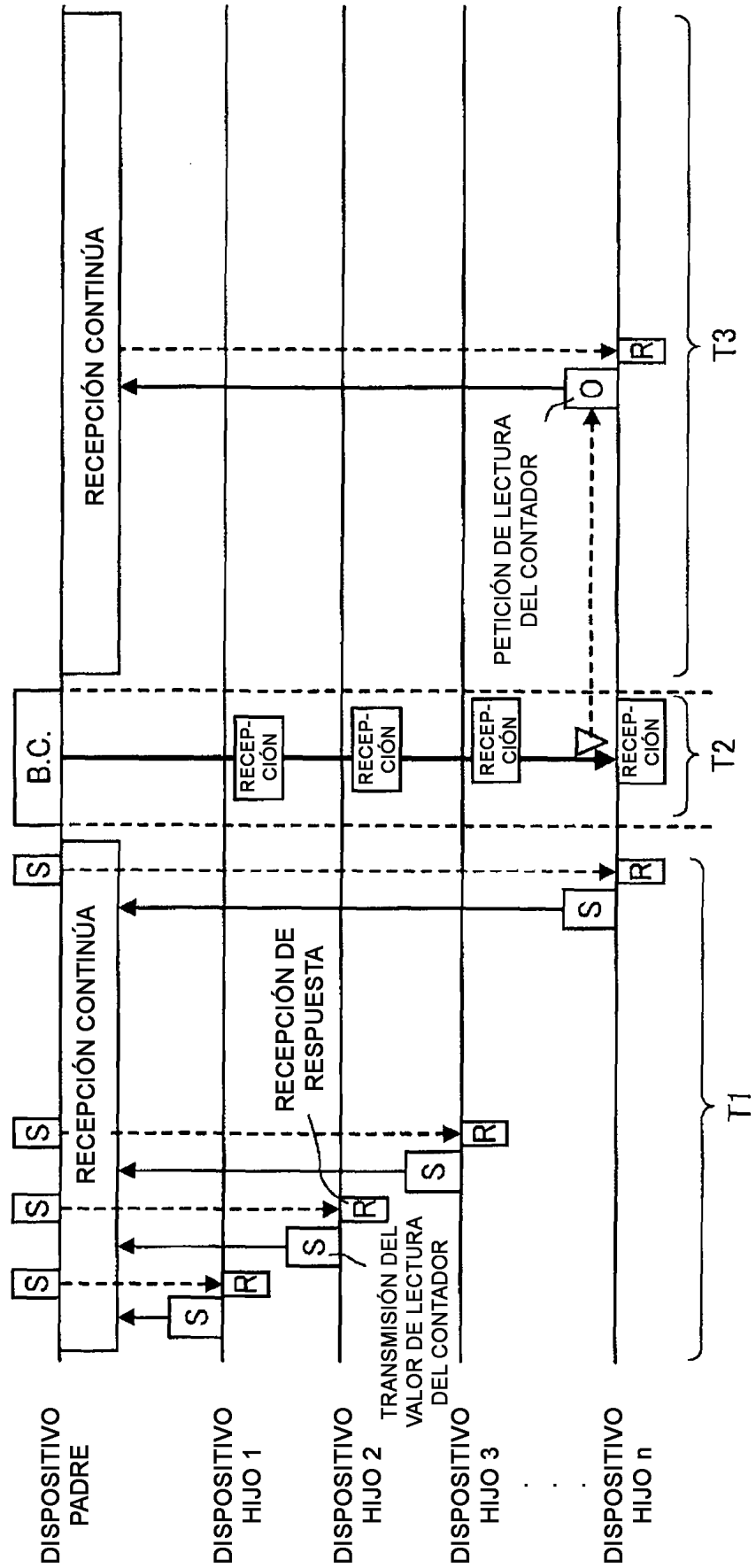


FIG.7

