

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 724**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014** E 14189990 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** EP 2866461

54 Título: **Aparato de recolección de señales, aparato de transmisión de señales periódicas y sistema de recolección de señales**

30 Prioridad:

24.10.2013 JP 2013220794

24.10.2013 JP 2013220795

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

19.02.2019

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)
1-61, Shiromi 2-chome Chuo-ku Osaka-shi
Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:

**YAMAMOTO, MASAHIRO;
YAMASHITA, MASUMI y
HORIIKE, YOSHIO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 700 724 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 recolección de señales, aparato de transmisión de señales periódicas y sistema de recolección de señales

Antecedentes de la invención5 **1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato de recolección de señales que recolecta datos de lectura del medidor desde un medidor a través de una comunicación inalámbrica, un aparato de transmisión de señales periódicas que transmite los datos de lectura del medidor a través de una comunicación inalámbrica, y un sistema de recolección de señales que incluye el aparato de recolección de señales y el aparato de transmisión de señales periódicas.

10 **2. Descripción de la técnica relacionada**

Existe un sistema de recolección de señales que transmite los datos de lectura del medidor en el gas o similares recolectados por un medidor inteligente proporcionado en una casa a un centro de gestión de datos de una compañía de gas o similares. En tal sistema, se ha estudiado una comunicación inalámbrica entre un dispositivo esclavo inalámbrico (el aparato de transmisión de señales periódicas) construido en el medidor inteligente y un dispositivo maestro inalámbrico (el aparato de recolección de señales) previsto en un poste eléctrico, la azotea de un edificio o similar. En particular, un protocolo de sistema de medición abierto (OMS) que opera en una red M-bus inalámbrica se ha estudiado principalmente en Europa. Además, el dispositivo maestro inalámbrico y el centro de gestión de datos de la compañía de gas o similares están conectados entre sí a través de una red pública como Internet.

En el protocolo OMS, se utiliza un procedimiento en el que el dispositivo esclavo inalámbrico transmite de manera periódica datos de lectura del medidor al dispositivo maestro inalámbrico. De acuerdo con este procedimiento, el dispositivo esclavo inalámbrico activa la potencia de una unidad inalámbrica para transmitir de manera periódica los datos de lectura del medidor, por ejemplo, cada 6 horas, y espera a la recepción de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico. De este modo, el dispositivo esclavo inalámbrico desactiva la potencia de la unidad inalámbrica después de finalizada la comunicación, y entra en un estado de espera. De acuerdo con este sistema, dado que sólo la comunicación de corto tiempo se lleva a cabo una vez durante seis horas, se puede reducir el consumo de potencia, para proporcionar con ello una operación de más de diez años por el uso de una batería. Por otro lado, cuando hay datos a ser transmitidos desde el dispositivo maestro inalámbrico al dispositivo esclavo inalámbrico, se emplea un procedimiento en el que el dispositivo maestro inalámbrico espera hasta que el dispositivo esclavo inalámbrico transmita los datos de lectura del medidor la próxima vez y transmita los datos inmediatamente después de recibir los datos de lectura del medidor desde el dispositivo esclavo inalámbrico.

En un sistema de 1:N en el que una pluralidad de dispositivos esclavos inalámbricos están conectados a un dispositivo maestro inalámbrico, si el tiempo cuando la pluralidad de dispositivos esclavos inalámbricos transmite los datos de lectura del medidor no se gestiona de manera integral, se puede producir un caso en el que la pluralidad de dispositivos esclavos inalámbricos transmiten los datos de lectura del medidor casi al mismo tiempo y provocan una colisión de las ondas de radio. Por lo tanto, se puede considerar un procedimiento para la sincronización de los relojes de todos los dispositivos esclavos inalámbricos con un reloj del dispositivo maestro inalámbrico y la transmisión de datos de lectura del medidor de la pluralidad de dispositivos esclavos inalámbricos a un intervalo predeterminado en un orden predeterminado.

Por ejemplo, la Publicación no Examinada de Patente Japonesa Núm. 2006-343979 desvela una técnica en la que un dispositivo maestro inalámbrico transmite una señal de sincronización, todos los dispositivos esclavos inalámbricos sincronizan los relojes de los mismos con la señal de sincronización y, a continuación, cada uno de los dispositivos esclavos inalámbricos transmite datos de manera secuencial en el intervalo de tiempo T_c en un orden predeterminado después de la recepción de la señal de sincronización. De más manera específica, un dispositivo esclavo inalámbrico DO transmite datos inmediatamente después de recibir la señal de sincronización, un dispositivo esclavo inalámbrico D1 transmite los datos después del intervalo de tiempo T_c , y el dispositivo esclavo inalámbrico Dn transmite los datos después del intervalo de tiempo $(T_c 3n)$.

De esta manera, por medio de la sincronización del reloj del dispositivo maestro inalámbrico y los relojes de los dispositivos esclavos inalámbricos para cambiar las temporizaciones de llamada de datos de la pluralidad de dispositivos esclavos inalámbricos para cada dispositivo esclavo inalámbrico, es posible evitar la colisión de los datos transmitidos por los respectivos dispositivos esclavos inalámbricos. Además, por medio de la determinación del intervalo de tiempo T_c en consideración de la longitud de los datos de lectura del medidor transmitidos por los dispositivos esclavos inalámbricos y la longitud de los datos transmitidos por el dispositivo maestro inalámbrico, es posible llevar a cabo la transmisión de los datos desde el dispositivo maestro inalámbrico durante intervalo de tiempo T_c .

Sin embargo, en el procedimiento descrito en la Patente Japonesa no Examinada Núm. 2006-343979, en consideración de la transmisión de una gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico, el intervalo

de tiempo T_c debe ser alargado. Dado que la relación entre el tiempo T_s necesario para la transmisión de los datos de lectura del medidor por todos los dispositivos esclavos inalámbricos y un número máximo N de los dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados por el dispositivo maestro inalámbrico es $N < (T_s/T_c)$, si el intervalo de tiempo T_c se alarga, el número N de los dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados se hace más pequeño, lo cual es problemático.

En muchos casos, la gran cantidad de datos transmitidos desde el dispositivo maestro inalámbrico son datos comunes a los respectivos dispositivos esclavos inalámbricos, tales como datos de reescritura de firmware de los dispositivos esclavos inalámbricos. En consecuencia, en consideración de la difusión, se puede considerar un procedimiento en el que se proporciona una zona exclusiva de transmisión (tiempo) para una señal desde el dispositivo maestro inalámbrico después de una temporización de transmisión de los datos de lectura del medidor del N -ésimo dispositivo esclavo inalámbrico final transcurre sin prolongar el intervalo de tiempo T_c . Sin embargo, en este caso, dado que se proporciona la zona exclusiva de transmisión, se reduce el número de dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados, lo cual es problemático.

Además, el procedimiento de recepción intermitente se desvela en la Publicación de Patente Japonesa no Examinada Núm. 2013-078009.

La Patente US.-6.111.872 A se refiere a un sistema de telecontrol de telemididor. Una estación maestra que lleva a cabo operaciones continuas está acoplada en comunicación con una pluralidad de estaciones remotas que llevan a cabo operaciones de transmisión/recepción intermitentes en ciclos constantes. Las unidades de control de las estaciones remotas controlan los dispositivos de comunicación de radio para transmitir señales de sincronización a la estación maestra en ciclos constantes respectivamente. Cuando se reciben las señales de sincronización de las estaciones remotas, una unidad de control de la estación maestra adquiere la información de temporización de recepción intermitente correspondiente desde un dispositivo de memoria, y controla un dispositivo de comunicación de radio para llevar a cabo las operaciones de transmisión para las estaciones remotas en coincidencia con la temporización de recepción intermitente. Además, la unidad de control de la estación maestra lee los valores de números aleatorios a partir de un generador de números aleatorios en la retransmisión de los datos, y desplaza la temporización de transmisión de datos desde la temporización original por el tiempo correspondiente a los valores de números aleatorios. Por otra parte, las unidades de control de las estaciones remotas leen los valores de números aleatorios a partir de los generadores de números aleatorios en la nueva recepción de los datos, y cambian la temporización de recepción de los datos de la temporización original por el tiempo correspondiente a los valores de números aleatorios. De este modo, se reduce la probabilidad de colisión de datos.

Sumario de la invención

La invención se llevó a cabo en consideración de los problemas de las técnicas relacionadas y proporciona un aparato de recolección de señales, un aparato de transmisión de señales periódicas, y un sistema de recolección de señales en la que un dispositivo esclavo inalámbrico puede recibir una gran cantidad de datos de un dispositivo maestro inalámbrico, sin reducción notable del número de dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados, y sin alargar un intervalo de llamada de los datos de lectura del medidor.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de recolección de señales que lleva a cabo una comunicación inalámbrica con un aparato de transmisión de señales periódicas al que se asigna de manera repetida un período predeterminado que incluye un período para la transmisión y la recepción de una señal periódica que se genera de manera periódica y un período para la transmisión de y la recepción de una señal no periódica que se genera de manera no periódica. El aparato de recolección de señales incluye una unidad de recepción que recibe la señal periódica desde el aparato de transmisión de señales periódicas en el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica, y una unidad de transmisión que transmite, cuando la señal no periódica se transmite al aparato de transmisión de señales periódicas, la información de puntos de tiempo para el aparato de transmisión de señales periódicas al que se transmite la señal periódica. Además, un punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está presente dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica.

Además, de acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato de transmisión de señales periódicas al que se asigna de manera repetida un período predeterminado que incluye un período para la transmisión y la recepción de una señal periódica que se genera de manera periódica y un período para la transmisión y la recepción de una señal no periódica que se genera de manera no periódica. El aparato de transmisión de señales periódicas incluye una unidad de transmisión que transmite la señal periódica a un aparato de recolección de señales en el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica, y una unidad de recepción que recibe, inmediatamente después de que se transmite la señal periódica, la información de puntos de tiempo desde el aparato de recolección de señales en el que se recibe la señal periódica. Además, un punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está presente dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica.

Además, de acuerdo con todavía otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de recolección de señales que incluye el aparato de recolección de señales descrito con anterioridad y el aparato de transmisión de señales

periódicas descrito con anterioridad.

5 Con tal configuración, el dispositivo esclavo inalámbrico puede recibir la gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico sin influencia apreciable en el número de dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados en el sistema de recolección de señales, y en el intervalo de transmisión de datos de lectura del medidor de los dispositivos esclavos inalámbricos.

10 Además, por el uso de el aparato de transmisión de señales periódicas y el sistema de recolección de señales de acuerdo con la invención, en un sistema de comunicación inalámbrica tal como un sistema automático de lectura del medidor de gas, la gran cantidad de datos, tales como firmware, se puede difundir a los respectivos dispositivos esclavos inalámbricos por el dispositivo maestro inalámbrico al mismo tiempo, sin influencia apreciable en el número de dispositivos esclavos inalámbricos capaces de ser alojados y el intervalo de transmisión de datos de lectura del medidor de los dispositivos esclavos inalámbricos.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de notificaciones periódicas de acuerdo con una forma de realización de la invención;

15 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un aparato de recolección de señales que es un dispositivo maestro inalámbrico de acuerdo con una forma de realización de la invención;

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una configuración de trama de datos con base en un protocolo OMS transmitido desde un dispositivo maestro inalámbrico, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

20 La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una configuración de una zona de comunicación de datos de lectura del medidor periódicos y una zona de comunicación de difusión, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra una secuencia de originación de llamada de datos de lectura del medidor periódicos desde un dispositivo esclavo inalámbrico a un dispositivo maestro inalámbrico con base en un protocolo OMS, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

25 La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una secuencia de comunicación en la zona D mostrada en la Fig. 4, de acuerdo con una forma de realización de la invención; y

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una operación de recepción en la temporización de recepción B de la zona D de dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn, es decir, en el punto de tiempo Ta, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

30 Descripción detallada de las formas de realización preferidas

De aquí en adelante, las formas de realización de la invención se describirán con referencia a las figuras adjuntas. La invención no está limitada por las formas de realización.

En primer lugar, se describirá una forma de realización de la invención.

35 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de notificaciones periódicas 100 de acuerdo con una forma de realización de la invención.

En primer lugar, se describirá un bosquejo de la configuración y una operación del aparato de notificaciones periódicas 100 que es un dispositivo esclavo inalámbrico (el aparato de transmisión de señales periódicas).

40 El aparato de notificaciones periódicas 100 incluye una antena 101, un amplificador de selección 102, una unidad de control intermitente 103, una unidad de sensor de portadoras 104, una unidad de recepción de señales 105, una primera unidad de determinación 106, una segunda unidad de determinación 107, una unidad de control 108, y una unidad de transmisión 109.

45 En primer lugar, se describirá un bosquejo de una operación de transmisión de la señal periódica. Como se describe más adelante en detalle, la unidad de control 108 activa la potencia de la unidad de transmisión 109 en el intervalo predeterminado Ts. Si se activa la potencia en la unidad de control 108 (ENCENDIDO), la unidad de transmisión 109 transmite los datos de lectura del medidor (señal periódica) como una onda de radio a través de la antena 101. Además, si finaliza la transmisión de los datos de lectura del medidor, la unidad de control 108 desactiva la potencia de la unidad de transmisión 109 (APAGADO), opera la unidad de recepción de señales 105 durante un tiempo predeterminado, y confirma si está presente una señal a ser recibida a través de la antena 101.

50 A continuación, se describirá un bosquejo de una operación de recepción de difusión. En el amplificador de selección 102, una señal de una frecuencia deseada se selecciona desde la entrada de señal a la antena 101 y luego se amplifica. La unidad de control 108 está involucrada en todo el control del aparato de notificaciones periódicas 100

que se muestra en la Fig. 1, e inicia la unidad de control intermitente 103 en un punto de tiempo predeterminado.

Si se inicia la unidad de control intermitente 103, la unidad de control intermitente 103 lleva a cabo un control de encendido-apagado de la potencia de la unidad de sensor de portadoras 104 y el amplificador de selección 102 a un intervalo predeterminado. Es decir, la unidad de control intermitente 103 provoca que la unidad de sensor de portadoras 104 lleve a cabo de manera intermitente una operación de detección de portadoras en el intervalo predeterminado. La primera unidad de determinación 106 se inicia por medio de la unidad de control 108, y determina si se detecta una portadora o no en la unidad de sensor de portadoras 104. Si se determina que se detecta la portadora, la primera unidad de determinación 106 notifica a la unidad de control 108 de la información de detección de portadoras.

La segunda unidad de determinación 107 se inicia por medio de la unidad de control 108, y determina si la detección de portadoras está ausente en la unidad de sensor de portadoras 104. Si se determina que la detección de portadoras está ausente, la segunda unidad de determinación 107 notifica a la unidad de control 108 de la información de no detección de portadoras. La unidad de control 108 inicia la unidad de recepción de señales 105 con base en la información de detección de portadoras desde la primera unidad de determinación 106 y la información de no detección de portadoras desde la segunda unidad de determinación 107, para llevar a cabo una operación de recepción y decodificación de la señal.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un aparato de recolección de señales 200 que es un dispositivo maestro inalámbrico de acuerdo con una forma de realización de la invención.

El aparato de recolección de señales 200 incluye una unidad de transmisión 201, una unidad de recepción 203, y una unidad de control 202 que controla la unidad de transmisión 201 y la unidad de recepción 203.

El aparato de recolección de señales 200 y uno o más aparatos de notificaciones periódicas 100 forman un sistema de recolección de señales.

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra una configuración de trama de datos con base en un protocolo OMS transmitido desde un dispositivo maestro inalámbrico, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

El preámbulo 121 está configurado por una cadena de bits de 16 bits en la que "0" y "1" se repiten. La señal de sincronización 122 es una cadena de bits que está formada por 16 bits y se utiliza para la identificación de una cabecera de la porción de datos 123 transmitida posteriormente a la señal de sincronización 122.

La porción de datos 123 es una cadena de bits formada por la información de control de comunicaciones, tales como una dirección de fuente de transmisión o una dirección de destino de transmisión y datos de aplicación. En el protocolo OMS, se puede transmitir un máximo de 2048 bits de la porción de datos 123. El preámbulo 121 se utiliza para la creación de una temporización de muestreo de datos para la identificación de a cuál de "1" y "0" corresponde una señal de recepción.

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra una configuración de una zona de comunicación de datos de lectura del medidor periódicos y una zona de comunicación de difusión, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

Un día (24 horas) se divide de manera equivalente en cuatro zonas, es decir, A, B, C, y D con un intervalo T_s (= 6 horas) ((1) en la Fig. 4). Cada zona se divide de manera equivalente por n con un intervalo de tiempo T_c , y cada uno de los n intervalos de tiempo T_c divididos de manera equivalente se asigna como una zona (tiempo) en la que cada dispositivo esclavo inalámbrico llama a los datos de lectura del medidor periódicos. En un ejemplo de (2) en la Fig. 4, el intervalo T_s (= 6 horas) que es una de las cuatro zonas divididas de manera equivalente se divide además en 400 zonas con el intervalo de tiempo T_c (= 54 segundos).

En el ejemplo de (2) en la Fig. 4, el intervalo de tiempo inicial T_{c1} representa una zona de llamada de un primer dispositivo esclavo inalámbrico, el siguiente intervalo de tiempo T_{c2} representa una zona de llamada de un segundo dispositivo esclavo inalámbrico, y el intervalo de tiempo T_{c3} representa una zona de llamada de un tercer dispositivo esclavo inalámbrico, y de esta manera, cada zona T_{cn} se asigna a una zona de llamada de cada dispositivo esclavo inalámbrico n . En el ejemplo de la Fig. 4, las zonas de llamada pueden ser asignadas a 400 dispositivos esclavos inalámbricos. Además, cada dispositivo esclavo inalámbrico transmite los datos de lectura del medidor periódicos al dispositivo maestro inalámbrico en un modo inalámbrico en la zona de llamada correspondiente.

En el ejemplo de la Fig. 4, cada dispositivo esclavo inalámbrico llama una señal periódica en la zona de llamada correspondiente de cada zona de A, B, C y D. Por lo tanto, un dispositivo esclavo inalámbrico transmite los datos de lectura del medidor periódicos al dispositivo maestro inalámbrico cuatro veces al día. Sin embargo, en la práctica, dado que no es necesario transmitir los datos de lectura del medidor periódicos cuatro veces al día, el dispositivo esclavo inalámbrico está configurado para transmitir los datos de lectura del medidor periódicos tres veces al día sin la transmisión de una sola vez en la siguiente zona.

Es decir, en las zonas A, B, y C, cada dispositivo esclavo inalámbrico llama a los datos de lectura del medidor

periódicos, pero en la zona D, el dispositivo esclavo inalámbrico no transmite los datos de lectura del medidor periódico. Además, la zona D, donde el dispositivo esclavo inalámbrico no llama a los datos de lectura del medidor periódico, se utiliza como una zona en la que el dispositivo maestro inalámbrico lleva a cabo la transmisión de datos de gran tamaño (señal no periódica). Como la gran cantidad de datos transmitidos desde el dispositivo maestro inalámbrico, por ejemplo, se pueden utilizar los datos de reescritura de firmware descritos con anterioridad del dispositivo esclavo inalámbrico, o similares.

Como se describió con anterioridad, cada dispositivo esclavo inalámbrico está configurado para llevar a cabo la llamada para la transmisión de los datos de lectura del medidor periódico una pluralidad de veces y para reposar en la siguiente temporización de llamada. Por lo tanto, se puede asegurar un período de reposo de llamada de lectura del medidor periódico (en un ejemplo de la Fig. 4, la zona D con el intervalo T_s) de una cierta longitud predeterminada, y por lo tanto, en la zona D que es el período de reposo, el dispositivo maestro inalámbrico puede transmitir la gran cantidad de datos. Los datos de reescritura de firmware son tan grandes como 500 kilobytes, por ejemplo. Por otro lado, en un caso donde se utiliza una red M-bus, una velocidad de transmisión es una velocidad baja de aproximadamente 2400 bps. Por lo tanto, incluso por el uso de la transmisión continua, se tarda aproximadamente una hora para transmitir los datos de 500 kilobytes. En consecuencia, es necesaria una cierta zona de tiempo como se indica por la zona D.

A continuación, una secuencia de comunicación en la que el dispositivo esclavo inalámbrico llama a los datos de lectura del medidor periódico se describirá con referencia a la Fig. 5.

La Fig. 5 es un diagrama que ilustra una secuencia de llamada de datos de lectura del medidor periódico desde un dispositivo esclavo inalámbrico a un dispositivo maestro inalámbrico con base en un protocolo OMS, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La Fig. 5 muestra el primer dispositivo esclavo inalámbrico M1, el segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2, el n-ésimo dispositivo esclavo inalámbrico Mn, y el dispositivo maestro inalámbrico C. El primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 transmite un telegrama de SND-NR al dispositivo maestro inalámbrico C a la cabecera del intervalo de tiempo (zona) Tc1 en la zona A que se muestra en la Fig. 4 (S101). El telegrama SND-NR incluye los datos de lectura del medidor periódico.

Si no hay datos a ser transmitidos al dispositivo esclavo inalámbrico M1 que transmite los datos de lectura del medidor periódico, el dispositivo maestro inalámbrico C que recibe el telegrama SND-NR transmite SND-NKE que es una solicitud de corte de enlace a través de la unidad de transmisión 201, y finaliza la comunicación (S102).

Entonces, el dispositivo esclavo inalámbrico M2 transmite el telegrama SND-NR al dispositivo maestro inalámbrico C en la cabecera del intervalo de tiempo (zona) Tc2 en la zona A que se muestra en la Fig. 4 (S201). El telegrama SND-NR incluye los datos de lectura del medidor periódico. Si no hay datos a ser transmitidos al dispositivo esclavo inalámbrico M2 que transmite los datos de lectura del medidor periódico, el dispositivo maestro inalámbrico C que recibe el telegrama SND-NR transmite SND-NKE que es una solicitud de corte de enlace a través de la unidad de transmisión 201, y finaliza la comunicación (S202).

El dispositivo esclavo inalámbrico Mn transmite el telegrama SND-NR al dispositivo maestro inalámbrico C en la cabecera del intervalo de tiempo (zona) Tn en la zona A que se muestra en la Fig. 4 (S301). El telegrama SND-NR incluye los datos de lectura del medidor periódico. Si no hay datos a ser transmitidos al dispositivo esclavo inalámbrico Mn que transmite los datos de lectura del medidor periódico, dispositivo maestro inalámbrico C que recibe el telegrama SND-NR transmite SND-NKE que es una solicitud de corte de enlace a través de la unidad de transmisión 201, y finaliza la comunicación (S302).

Del mismo modo, en las zonas B y C, cada dispositivo esclavo inalámbrico lleva a cabo la misma operación que en la zona A. Además, en la zona D, todos los dispositivos esclavos inalámbricos detienen la transmisión del telegrama SND-NR. Es decir, si el telegrama SND-NR se transmite tres veces en el intervalo de tiempo T_s , cada dispositivo esclavo inalámbrico detiene la transmisión del telegrama SND-NR en la temporización de transmisión A que es el siguiente intervalo de tiempo T_s .

Por otro lado, si hay datos a ser transmitidos al primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 que transmite los datos de lectura del medidor periódico, el dispositivo maestro inalámbrico C transmite un telegrama SND-UD a través de la unidad de transmisión 201 (S103). Además, el primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 que recibe el telegrama SND-UD transmite un telegrama ACK (S104) y, a continuación, el dispositivo maestro inalámbrico C transmite SND-NKE que es una solicitud de corte de enlace para finalizar la comunicación (S105). Los mismos procesos se llevan a cabo entre el dispositivo maestro inalámbrico C y el segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2, y entre el dispositivo maestro inalámbrico C y el n-ésimo dispositivo esclavo inalámbrico Mn (S201 a S305).

Cuando el dispositivo maestro inalámbrico C quiere reescribir el firmware de cada dispositivo esclavo inalámbrico, alrededor de una hora es necesaria para la transmisión de los datos de firmware. Por esta razón, no es posible, en vista del tiempo, transmitir datos de firmware en el telegrama SND-UD después de SND-NR transmitida a la temporización de llamada de los datos de lectura del medidor periódico del primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 que se muestra en la Fig. 5. La longitud de tiempo de la temporización de llamada de los datos de lectura del

medidor periódicos del dispositivo esclavo inalámbrico M1 sólo es de 54 segundos, como se muestra en (2) en la Fig. 4. Por consiguiente, si los datos de firmware se transmiten en esta zona de tiempo, dado que el siguiente segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2 llama a los datos de lectura del medidor periódicos, la transmisión de los datos de firmware de dispositivo maestro inalámbrico C choca con los datos del medidor periódicos del segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2, lo cual provoca la inestabilidad del sistema.

Por consiguiente, cuando el dispositivo maestro inalámbrico C quiere reescribir el firmware de cada dispositivo esclavo inalámbrico, el dispositivo maestro inalámbrico C transporta la información en el punto de tiempo Ta en el telegrama SND-UD (S103, S203, y S303) transmitido después de que los datos de lectura del medidor periódicos llama a SND-NR para iniciar la recepción en la temporización de recepción B predeterminada en el intervalo de la zona D, con respecto a cada dispositivo esclavo inalámbrico.

De esta manera, en la presente forma de realización, el dispositivo maestro inalámbrico C instruye a cada dispositivo esclavo inalámbrico que inicie la recepción en la temporización B predeterminada de la zona D por el uso del telegrama SND-UD (S103, S203, y S303) después del telegrama SND-NR (S101, S201, y S301) en el que se transportan los datos de lectura del medidor periódicos de cada dispositivo esclavo inalámbrico, transmitidos en la zona A, B o C. se puede utilizar la información que indica el tiempo transcurrido hasta que se inicia la recepción en lugar de la información en el punto de tiempo Ta.

La Fig. 6 es un diagrama que ilustra una secuencia de comunicación en la zona D que se muestra en la Fig. 4, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

En el punto de tiempo Ta que es la temporización de recepción B instruida por el dispositivo maestro inalámbrico C, cada dispositivo esclavo inalámbrico transmite SND-NR y, a continuación, entra en un estado de recepción (S401, S402, y S403). Una señal de sincronización que se transmite de manera periódica desde el dispositivo maestro inalámbrico, como se desvela en la Publicación de Patente Japonesa No Examinada Núm. 2006-343979, no está presente en el protocolo OMS.

La sincronización del reloj entre el dispositivo maestro inalámbrico y el dispositivo esclavo inalámbrico se lleva a cabo como se presenta a continuación. El dispositivo maestro inalámbrico recibe información de puntos de tiempo del dispositivo esclavo inalámbrico, incluido en el telegrama SND-NR. La unidad de control 202 del dispositivo maestro inalámbrico comprueba una diferencia entre la información de puntos de tiempo del dispositivo esclavo inalámbrico y el reloj del dispositivo maestro inalámbrico. Si se produce una diferencia del reloj de un valor predeterminado o superior, la unidad de control 202 del dispositivo maestro inalámbrico transmite la información de puntos de tiempo correcta al dispositivo esclavo inalámbrico que es una diana por el uso del telegrama SND-UD.

La sincronización de relojes entre el dispositivo esclavo inalámbrico y el dispositivo maestro inalámbrico no se lleva a cabo hasta que se produce la diferencia del reloj predeterminado, de manera tal que la información del reloj no se comunica con frecuencia. Por esta razón, en el protocolo OMS, los relojes del dispositivo maestro inalámbrico C y cada uno de los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn no coinciden exactamente, y se produce una diferencia de alrededor de 65 segundos.

Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la Fig. 6, se asume que el progreso de los relojes es en el orden del primer dispositivo esclavo inalámbrico M1, el segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2, y el n-ésimo dispositivo esclavo inalámbrico Mn, esto es, el reloj del primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 es más rápido. Aquí, el dispositivo maestro inalámbrico C transmite SND-UD1 en el que los datos de reescritura de firmware se llevan a cabo en el punto de tiempo Tb (S404).

El punto de tiempo Tb se establece como un punto de tiempo más lento que el punto de tiempo Ta por 10 segundos, en consideración de la diferencia máxima del reloj del dispositivo maestro inalámbrico C y los respectivos dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn. En consecuencia, en el punto de tiempo Tb, todos los dispositivos esclavos inalámbricos para los que se lleva a cabo la recepción entran en el estado de recepción. El telegrama tal como SND-NR y SND-UD tiene la configuración de trama que se muestra en la Fig. 3, y los datos de lectura del medidor periódicos y los datos de reescritura de firmware se transportan en la porción de datos 123.

En el protocolo OMS, la porción de datos 123 está formada por 2048 bits como máximo. Por otro lado, los datos de reescritura de firmware tienen un gran tamaño de 500 kilobytes. En consecuencia, no es posible transmitir todos los datos de reescritura de firmware sólo por el uso de SND-UD1. En consecuencia, los datos de reescritura de firmware se dividen en un pequeño tamaño de los datos de 2048 bits o más pequeños. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 6, los datos de reescritura de firmware se dividen en una pluralidad de telegramas de SND-UD1, SND-UD2, ..., y SND-UDn para la transmisión (S404 a S406).

Entonces, el dispositivo maestro inalámbrico C finalmente transmite solicitud de corte de enlace SND-NKE, y finaliza la comunicación (S407). Los telegramas de SND-UD1 a SND-UDn, y SND-NKE transmitidos por dispositivo maestro inalámbrico C son recibidos por todos los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn en el estado de recepción.

En el ejemplo de la Fig. 6, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn transmiten SND-NR antes de entrar en el estado de recepción. Esto se basa en el protocolo OMS. Si una frecuencia de transmisión de los dispositivos

esclavos inalámbricos M1 a Mn y una frecuencia de transmisión del dispositivo maestro inalámbrico C, es decir, una frecuencia de recepción de los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn son diferentes entre sí, no hay problema, pero si la frecuencia de transmisión y la frecuencia de recepción son la misma, se puede considerar un caso donde el SND-NR transmitido por el segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2 es detectado por la portadora en el primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 que ya está en el estado de recepción.

Por consiguiente, cuando la frecuencia de transmisión de los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn y la frecuencia de recepción de los mismos son iguales, se puede utilizar una configuración en la que se considera cada uno de los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn para transmitir SND-NR sin transmitir SND-NR en la práctica para entrar al estado de recepción. Con tal configuración, se impide que la SND-NR transmitida por otro dispositivo esclavo inalámbrico sea erróneamente detectada por la portadora como una señal del dispositivo maestro inalámbrico C.

La Fig. 7 es un diagrama que ilustra una operación de recepción en la temporización de recepción B de la zona D de los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn, es decir, en el punto de tiempo Ta.

En la Fig. 7, una operación de recepción del primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 se muestra en M1_RX, y una operación de recepción del segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2 se muestra en M2_RX, y una operación de recepción del n-ésimo dispositivo esclavo inalámbrico Mn se muestra en Mn_RX, respectivamente.

En el punto de tiempo Ta, el primer dispositivo esclavo inalámbrico M1 se considera para transmitir SND-NR y entra en el estado de recepción. Además, el segundo dispositivo esclavo inalámbrico M2 entra en el estado de recepción más tarde que el punto de tiempo Ta, y el n-ésimo dispositivo esclavo inalámbrico Mn entra en el estado de recepción más tarde que el punto de tiempo Ta por T3.

Cuando la diferencia máxima del reloj entre el dispositivo maestro inalámbrico C y los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn es de ± 5 segundos, si T3 está establecido en 10 segundos o más, se puede considerar que todos los dispositivos esclavos inalámbricos en el punto de tiempo Tb están en el estado de recepción.

La Fig. 7 muestra una operación de detección de portadoras 111. Es decir, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn llevan a cabo de manera repetida la operación de detección de portadoras 111 en el intervalo de tiempo T1 después de iniciar la operación de recepción.

Una operación de transmisión del dispositivo maestro inalámbrico C se muestra en C_TX. El dispositivo maestro inalámbrico C transmite la señal SND-UD1 115 que se muestra en la Fig. 6 en el punto de tiempo Tb. La longitud de señal de la señal SND-UD1 115 corresponde a T4. Si los datos de reescritura de firmware tienen 500 kilobytes y se dividen cada 200 bytes, los datos de 500 kilobytes se dividen en bloques de 2500. Además, cuando un bloque, (200 bytes, es decir, 1600 bits) se transporta en una SND-UD, si la longitud de SND-UD que incluye la información de control se establece en 2048 bits, una velocidad de transmisión se convierte en 2400 bps, y por lo tanto, T4 se convierte en unos 853 milisegundos. Entonces, después de que transcurre el tiempo de reposo de transmisión T5, el dispositivo maestro inalámbrico C transmite la señal SND-UD2 116 en la que se transporta la siguiente información de bloques.

A partir de ese entonces, de manera similar, la SND-UDN se transmite de manera secuencial del dispositivo maestro inalámbrico C con el tiempo de reposo T5. El tiempo de reposo T5 es de 100 milisegundos o más. En este caso, si T1 se establece en 400 milisegundos, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn pueden llevar a cabo la operación de detección de portadoras dos veces durante el tiempo T4 cuando la señal SND-UD1 115 se transmite.

En la Fig. 7, en la operación de detección de portadoras 111 en un tiempo de detección de portadoras 112 indicado por medio de un círculo blanco, los dispositivos esclavos inalámbricos pueden detectar una portadora de señal SND-UD1 115. Cuando se detecta la portadora en el tiempo de detección de portadoras 112, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn cambian un intervalo de detección de portadoras de T1 a T2 para llevar a cabo la operación de detección de portadoras en el intervalo de tiempo T2 más corto que el tiempo de reposo de transmisión T5. Si el tiempo de reposo de transmisión T5 se establece en 100 milisegundos, T2 se establece en 20 milisegundos, por ejemplo.

Un tiempo de detección de portadoras 113 indicado por un círculo negro representa una temporización de una operación de detección de portadoras llevada a cabo en la temporización del tiempo de reposo de transmisión T5, en el que no se detecta la portadora. En el caso de la Fig. 7, cuando se determina que la portadora no se detecta dos veces en sucesión, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn consideran que se detecta que el tiempo de reposo de transmisión T5, y hacen la transición a una operación de recepción continua 114 para la recepción de la señal SDN-UD2 116 a transmitirse la próxima vez.

La operación descrita con anterioridad se describirá de manera adicional con referencia a la Fig. 1. En el punto de tiempo Ta, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn inician la unidad de control intermitente 103 por medio de la señal desde la unidad de control 108. La unidad de control intermitente 103 se enciende de forma intermitente la potencia del amplificador de selección 102 y la unidad de sensor de portadoras 104 en el ciclo T1 para llevar a cabo la operación de detección de portadoras.

- La operación de detección de portadoras se refiere a una operación de detección de si un nivel de señal recibida es un nivel de señal predeterminado o superior. Un período de tiempo cuando se activa la potencia para la operación de detección de portadoras es de 10 milisegundos o más corta. La primera unidad de determinación 106 determina si se detecta la señal SND-UD1 115. Un procedimiento de determinación se puede llevar a cabo si la portadora se detecta de manera continua por un número predeterminado de veces en el ciclo T1, o se puede llevar a cabo si la portadora se detecta dos veces durante un período de tiempo de $(3 \times T1)$, por ejemplo.
- En el ejemplo de la Fig. 7, si la portadora se detecta incluso una vez, se determina que se detecta la señal SND-UD1 115. Si se determina que la señal SND-UD1 115 es detectada por la primera unidad de determinación 106, la unidad de control 108 instruye a la unidad de control intermitente 103 para cambiar el ciclo intermitente de T1 a T2. Además, la segunda unidad de determinación 107 determina la presencia o la ausencia de tiempo de reposo de transmisión T5. Un procedimiento para la determinación de la presencia o la ausencia del tiempo de reposo de transmisión T5 se puede llevar a cabo si el soporte no se puede detectar un número predeterminado de veces en sucesión en el ciclo T2, o se puede llevar a cabo si la portadora no se puede detectar dos veces durante un período de tiempo de $(3 \times T2)$, por ejemplo.
- Si la segunda unidad de determinación 107 determina que la portadora está ausente, es decir, el tiempo de reposo de transmisión T5 está presente, la unidad de control 108 instruye a la unidad de control intermitente 103 para que active de manera constante la potencia del amplificador de selección 102, inicia la unidad de recepción de señales 105, y provoca que el aparato de notificaciones periódicas 100 haga la transición a un estado donde se puede recibir la señal SND-UD2 116.
- La primera unidad de determinación 106 y la segunda unidad de determinación 107 tienen funciones de tiempo de espera, respectivamente. Cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que se inician las respectivas unidades de determinación, las unidades de determinación notifican a la unidad de control 108 del lapso de tiempo. Además, la unidad de control 108 detiene la operación de detección de portadoras y desactiva toda la potencia del aparato de notificaciones periódicas 100 para volver a un estado de espera.
- Además, cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que el tiempo de reposo de transmisión es detectado por la segunda unidad de determinación 107, y cuando la unidad de recepción de señales 105 no puede recibir un paquete de trama que se muestra en la Fig. 3, la unidad de control 108 de manera similar desactiva toda la potencia del aparato de notificaciones periódicas 100 para volver al estado de espera.
- A través de la operación descrita con anterioridad, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn puede recibir telegramas SND-UDn de la señal SND-UD2 116 y a partir de ese entonces, puede decodificar los datos de reescritura de firmware. Por otro lado, los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn no pueden recibir y decodificar la señal SND-UD1 115. Por lo tanto, se pueden transportar datos ficticios sin sentido en la señal SND-UD1 115, y las señales que se obtienen por medio de la división de cada dato de reescritura de firmware en 200 bytes se pueden transportar en la señal SND-UD2 116 y a partir de ese entonces transmitirse de manera secuencial.
- Los mismos datos pueden ser transmitidos por la señal SND-UD1 115 y la señal SND-UD2 116. Además, los datos de reescritura de firmware incluidos en la señal SND-UD1 115 pueden ser transmitidas de nuevo desde el dispositivo maestro inalámbrico C después de la SND-NR transmitida en los dispositivos esclavos inalámbricos M1 a Mn en la zona A, B, y C.
- Como se describió con anterioridad, en la presente forma de realización, la información de temporización de recepción B cuando cada dispositivo esclavo inalámbrico inicia la recepción se transmite por la señal SND-UD desde el dispositivo maestro inalámbrico C que se muestra en la Fig. 5, y el dispositivo esclavo inalámbrico que recibe la temporización de recepción B comienza a la recepción en la temporización de recepción B en la zona D. Además, el dispositivo esclavo inalámbrico al que la SND-UD no se transmite desde el dispositivo maestro inalámbrico C no lleva a cabo la recepción en la zona D. Sin embargo, la invención no se limita a los mismos, y la información de temporización de recepción B no se puede transportar en SND-UD. Cuando la información de temporización de recepción B no se transporta en SND-UD, la información de temporización de recepción B puede ser escrita en cada dispositivo esclavo inalámbrico por adelantado, por ejemplo, cuando se proporciona el dispositivo esclavo inalámbrico.
- Además, cada dispositivo esclavo inalámbrico puede llevar a cabo la operación de recepción en la temporización de recepción B en la zona D que está almacenada por adelantado, de manera independiente de la presencia o la ausencia de la recepción de la señal SND-UD.
- Como se describió con anterioridad, el aparato de recolección de señales 200 de la presente forma de realización lleva a cabo una comunicación inalámbrica con el aparato de transmisión de señales periódicas (el aparato de notificaciones periódicas 100) al que se asigna de manera repetida el período predeterminado que incluye el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica que se genera de manera periódica y el período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica que se genera de manera no periódica. Además, el aparato de recolección de señales 200 incluye una unidad de recepción 203 que recibe la señal periódica desde el aparato de transmisión de señales periódicas dentro del período para la transmisión y la recepción de la señal periódica, y la

unidad de transmisión 201 que transmite la información de puntos de tiempo al aparato de transmisión de señales periódicas que transmite la señal periódica cuando la señal no periódica se transmite al aparato de transmisión de señales periódicas.

5 Además, el punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica.

Además, la señal periódica puede incluir por lo menos uno de los datos de lectura del medidor adquiridos a partir de un dispositivo de medición dispuesto en el aparato de transmisión de señales periódicas y datos de notificación de anomalías que indican la presencia o la ausencia de una anomalía en relación con el dispositivo de medición.

10 Además, la señal no periódica pueden ser datos de actualización para la actualización del firmware en relación con el aparato de transmisión de señales periódicas.

Además, la unidad de transmisión 201 puede difundir la señal no periódica al aparato de transmisión de señales periódicas después de que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el punto de tiempo designado por la información de puntos de tiempo.

15 A continuación, el aparato de transmisión de señales periódicas (el aparato de notificaciones periódicas 100) de la presente forma de realización es un aparato de transmisión de señales periódicas al que se asigna de manera repetida el período predeterminado que incluye el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica que se genera de manera periódica y el período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica que se genera de manera no periódica. Además, el aparato de transmisión de señales periódicas incluye la unidad de transmisión 109 que transmite la señal periódica al aparato de recolección de señales 200 dentro del período para la
20 transmisión y la recepción de la señal periódica, y la unidad de recepción de señales 105 que es una unidad de recepción que recibe la información de puntos de tiempo desde de la transmisión desde el aparato de recolección de señales que recibe la señal periódica. Además, el punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica, y la unidad de recepción inicia la operación de recepción de la señal no periódica desde el aparato de recolección de señales 200
25 en el punto de tiempo con base en la información de puntos de tiempo.

Además, el sistema de recolección de señales de la presente forma de realización incluye el aparato de recolección de señales 200 descrito con anterioridad y uno o más aparatos de notificaciones periódicas 100.

30 Con tal configuración, el dispositivo esclavo inalámbrico (correspondiente al aparato de transmisión de señales periódicas o al aparato de notificaciones periódicas 100) puede proporcionar una sección en la que no hay ninguna llamada desde el dispositivo esclavo inalámbrico con una configuración simple sin influencia apreciable en el intervalo de transmisión de datos de lectura del medidor.

Además, la unidad esclava inalámbrica puede recibir la gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico (correspondiente al aparato de recolección de señales 200) con una configuración simple sin influencia apreciable en el intervalo de transmisión de datos de lectura del medidor.

35 Además, dado que es suficiente si la unidad de recepción de señales 105 se inicia sólo cuando la recepción de la gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico es necesaria, es posible reducir el consumo de potencia del dispositivo esclavo inalámbrico. Por lo tanto, el dispositivo maestro inalámbrico puede designar la misma temporización B con respecto a todos los dispositivos esclavos inalámbricos, para permitir de ese modo la difusión al mismo tiempo.

40 Además, es posible proporcionar un sistema de recolección de señales en el que el dispositivo maestro inalámbrico pueda difundir la gran cantidad de datos, tales como firmware a los respectivos dispositivos esclavos inalámbricos al mismo tiempo y sin influencia apreciable en el número de dispositivos esclavos inalámbricos que pueden ser alojados y el intervalo de transmisión de datos de lectura del medidor de los dispositivos esclavos inalámbricos.

45 Además, el aparato de transmisión de señales periódicas (el aparato de notificaciones periódicas 100) lleva a cabo una comunicación inalámbrica con el aparato de recolección de señales 200 que transmite una segunda señal cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que finaliza la transmisión de una primera señal. Además, el aparato de transmisión de señales periódicas incluye una unidad de sensor de portadoras 104 que lleva a cabo de manera intermitente la operación de detección de portadoras de la captura de un nivel de recepción de la señal transmitida desde el aparato de recolección de señales 200 para detectar la presencia o la ausencia de la señal de
50 acuerdo con el nivel de recepción de la señal, y la unidad de recepción de señales 105 que es una unidad de recepción que inicia una operación de recepción de la recepción de la segunda señal cuando no se puede detectar la presencia de la primera señal en la operación de detección de portadoras llevada a cabo un número predeterminado de veces después de que la unidad de sensor de portadoras 104 detecta la presencia de la primera señal.

55 Además, el aparato de transmisión de señales periódicas además incluye la unidad de control intermitente 103 que controla un intervalo intermitente de la operación de detección de portadoras llevada a cabo por la unidad de sensor

- de portadoras 104. Además, cuando la unidad de sensor de portadoras 104 detecta la presencia de la primera señal, la unidad de control intermitente 103 cambia el intervalo intermitente de la operación de detección de portadoras de T1 a T2 de acuerdo con el período T5 desde el momento en que finaliza la transmisión de la primera señal hasta el momento en que se transmite la segunda señal. De más manera específica, cuando la unidad de sensor de portadoras 104 detecta la presencia de la primera señal, la unidad de control intermitente 103 cambia el intervalo intermitente de la operación de detección de portadoras en un intervalo de tiempo más corto que el período de reposo de la transmisión desde el momento en que finaliza la transmisión de la primera señal hasta el momento en que se transmite la segunda señal.
- Además, cuando no se puede detectar la primera señal en un tiempo predeterminado, la unidad de sensor de portadoras 104 detiene la operación de detección de portadoras para la transición a un estado de espera.
- Además, cuando la primera señal se detecta de manera continua o se detecta un número predeterminado de veces o más en un tiempo predeterminado, la unidad de sensor de portadoras 104 determina que se detecta la primera señal.
- Además, cuando no se puede detectar la segunda señal en un tiempo predeterminado, la unidad de sensor de portadoras 104 detiene la operación de detección de portadoras para la transición al estado de espera.
- Además, el sistema de recolección de señales de la presente forma de realización es un sistema de recolección de señales que incluye el aparato de recolección de señales 200 y el aparato de transmisión de señales periódicas que lleva a cabo una comunicación inalámbrica con el aparato de recolección de señales 200. Además, el aparato de recolección de señales 200 incluye la unidad de transmisión 201 que transmite la segunda señal, cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que finaliza la transmisión de la primera señal. El aparato de transmisión de señales periódicas incluye una unidad de sensor de portadoras 104 que lleva a cabo de manera intermitente la operación de detección de portadoras de la captura del nivel de recepción de la señal transmitida desde el aparato de recolección de señales 200 para detectar la presencia o la ausencia de la señal de acuerdo con el nivel de recepción de la señal, y la unidad de recepción 203 que inicia la operación de recepción de la recepción de la segunda señal cuando no se puede detectar la presencia de la primera señal en la operación de detección de portadoras llevada a cabo un número predeterminado de veces después de que la unidad de sensor de portadoras 104 detecta la presencia de la primera señal.
- Con esta configuración, es posible proporcionar un sistema en el que el dispositivo esclavo inalámbrico puede recibir la gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico con una configuración simple sin cambio apreciable del protocolo OMS al mismo tiempo que evita un incremento del consumo de potencia.
- Como se ha descrito con anterioridad, de acuerdo con la invención, es posible conseguir un efecto excelente capaz de recibir la gran cantidad de datos desde el dispositivo maestro inalámbrico por medio del dispositivo esclavo inalámbrico sin reducción notable del número de los dispositivos esclavos inalámbricos y sin un incremento del intervalo de llamada de los datos de lectura del medidor, y de este modo, el sistema de la invención es útil, por ejemplo, como un sistema de comunicación inalámbrica tal como un sistema automático de lectura del medidor de gas que emplea el protocolo OMS operado en la red M-bus inalámbrica que es un estándar internacional.

REIVINDICACIONES

5 **1.** Un aparato de recolección de señales (200) para llevar a cabo una comunicación inalámbrica con un aparato de transmisión de señales periódicas (100) al que se asigna de manera repetida un período predeterminado que incluye un período para la transmisión y la recepción de una señal periódica que se genera de manera periódica y un período para la transmisión y la recepción de una señal no periódica que se genera de manera no periódica, que comprende:

una unidad de recepción (203) para la recepción de la señal periódica desde el aparato de transmisión de señales periódicas (100) en el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica; y

una unidad de transmisión (201),

10 **caracterizada porque:**

la unidad de transmisión (201) está configurada para transmitir, cuando la señal no periódica se transmite al aparato de transmisión de señales periódicas (100), la información de puntos de tiempo al aparato de transmisión de señales periódicas (100) al que se transmite la señal periódica,

15 en el que un punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está presente dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica.

20 **2.** El aparato de recolección de señales (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal periódica incluye por lo menos uno de los datos de lectura del medidor adquiridos a partir de un dispositivo de medición dispuesto en el aparato de transmisión de señales periódicas (100) y los datos de notificación de anomalías que indican la presencia o la ausencia de una anomalía en relación con el dispositivo de medición.

3. El aparato de recolección de señales (200) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la señal no periódica son datos de actualización para la actualización de firmware en relación con el aparato de transmisión de señales periódicas (100).

25 **4.** El aparato de recolección de señales (200) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la unidad de transmisión (201) está configurada para difundir la señal no periódica al aparato de transmisión de señales periódicas (100) cuando transcurre un tiempo predeterminado después del punto de tiempo designado por la información de puntos de tiempo.

30 **5.** Un aparato de transmisión de señales periódicas (100) al que se asigna de manera repetida un período predeterminado que incluye un período para la transmisión y la recepción de una señal periódica que se genera de manera periódica y un período para la transmisión y la recepción de una señal no periódica que se genera de manera no periódica, que comprende:

una unidad de transmisión (109) para la transmisión de la señal periódica a un aparato de recolección de señales (200) en el período para la transmisión y la recepción de la señal periódica; y

una unidad de recepción (105),

35 **caracterizada porque:**

la unidad de recepción (105) está configurada para recibir, inmediatamente después de que se transmite la señal periódica, la información de puntos de tiempo desde el aparato de recolección de señales (200) en el que se recibe la señal periódica,

40 en el que un punto de tiempo indicado por la información de puntos de tiempo está presente dentro de un intervalo del período para la transmisión y la recepción de la señal no periódica, y

en el que la unidad de recepción (105) está configurada para iniciar una operación de recepción de la señal no periódica desde el aparato de recolección de señales (200) en el punto de tiempo con base en la información de puntos de tiempo.

45 **6.** El aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el aparato de recolección de señales está configurado para transmitir (200) una segunda señal, cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que finaliza la transmisión de una primera señal, el aparato de transmisión de señales periódicas (100) además comprende:

50 una unidad de sensor de portadoras (104) que lleva a cabo de manera intermitente una operación de detección de portadoras de captura de un nivel de recepción de una señal transmitida desde el aparato de recolección de señales (200) para detectar la presencia o la ausencia de la señal de acuerdo con el nivel de recepción de la señal; y

una unidad de recepción (105) para iniciar una operación de recepción de la recepción de la segunda señal cuando no se puede detectar la presencia de la primera señal en la operación de detección de portadoras llevada a cabo un número predeterminado de veces después de que la unidad de sensor de portadoras (104) detecta la presencia de la primera señal.

5 **7.** El aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 6, que además comprende:

una unidad de control intermitente (108) para el control de un intervalo intermitente de la operación de detección de portadoras llevada a cabo por la unidad de sensor de portadoras (104),

10 en el que la unidad de control intermitente (108) está configurada para cambiar el intervalo intermitente de la operación de detección de portadoras en un intervalo de tiempo más corto que un período de detención de la transmisión desde el momento en que finaliza la transmisión de la primera señal hasta el momento en que se transmite la segunda señal cuando la unidad de sensor de portadoras (104) detecta la presencia de la primera señal.

8. El aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 7,

15 en el que la unidad de sensor de portadoras (104) está configurada para detener la operación de detección de portadoras para la transición a un estado de espera cuando la primera señal no se puede detectar en un tiempo predeterminado.

9. El aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 7,

20 en el que la unidad de sensor de portadoras (104) está configurada para determinar que se detecta la primera señal cuando la primera señal se detecta de manera continua o se detecta un número predeterminado de veces o más en el tiempo predeterminado.

10. El aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 7,

en el que la unidad de sensor de portadoras (104) detiene la operación de detección de portadoras para la transición al estado de espera cuando la segunda señal no se puede detectar en el tiempo predeterminado.

25 **11.** Un sistema de recolección de señales al que se asigna de manera repetida un período predeterminado que incluye un período para la transmisión y la recepción de una señal periódica que se genera de manera periódica y un período para la transmisión y la recepción de una señal no periódica que se genera de manera no periódica y que lleva a cabo una comunicación inalámbrica entre el aparato de recolección de señales (200) de acuerdo con la reivindicación 1 y el aparato de transmisión de señales periódicas (100) de acuerdo con la reivindicación 5.

30 **12.** El sistema de recolección de señales de acuerdo con la reivindicación 11 que además comprende:

un aparato de transmisión de señales periódicas (100) para llevar a cabo comunicación inalámbrica con el aparato de recolección de señales (200),

35 en el que el aparato de recolección de señales (200) incluye una unidad de transmisión (201) para transmitir una segunda señal, cuando transcurre un tiempo predeterminado después de que finaliza la transmisión de una primera señal, y

en el que el aparato de transmisión de señales periódicas (100) incluye una unidad de sensor de portadoras (104) que lleva a cabo de manera intermitente una operación de detección de portadoras de captura de un nivel de recepción de una señal transmitida desde el aparato de recolección de señales (200) para detectar la presencia o la ausencia de la señal de acuerdo con el nivel de recepción de la señal, y

40 una unidad de recepción (105) para iniciar una operación de recepción de la recepción de la segunda señal cuando no se puede detectar la presencia de la primera señal en la operación de detección de portadoras llevada a cabo un número predeterminado de veces después de que la unidad de sensor de portadoras (104) detecta la presencia de la primera señal.

FIG. 1

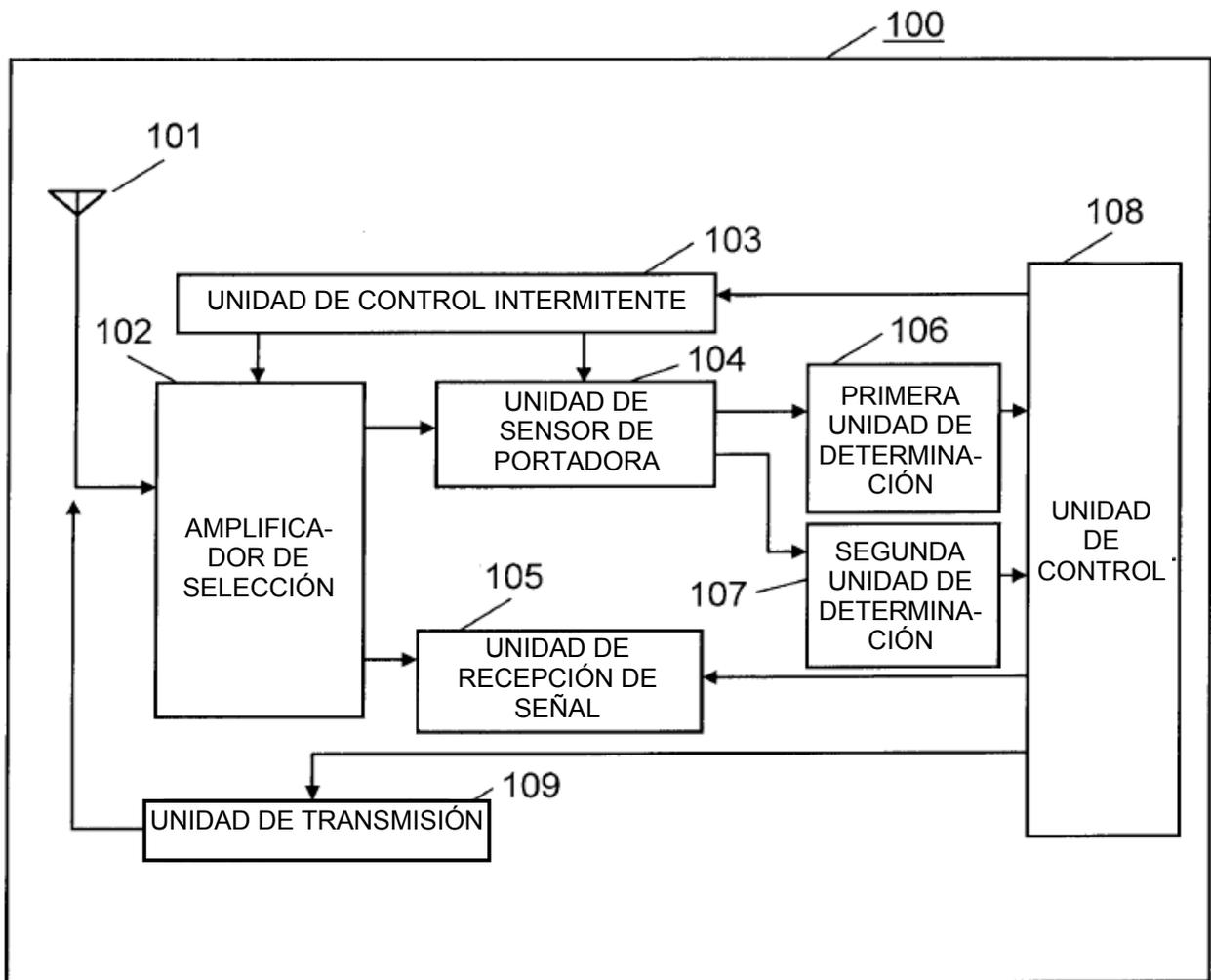


FIG. 2

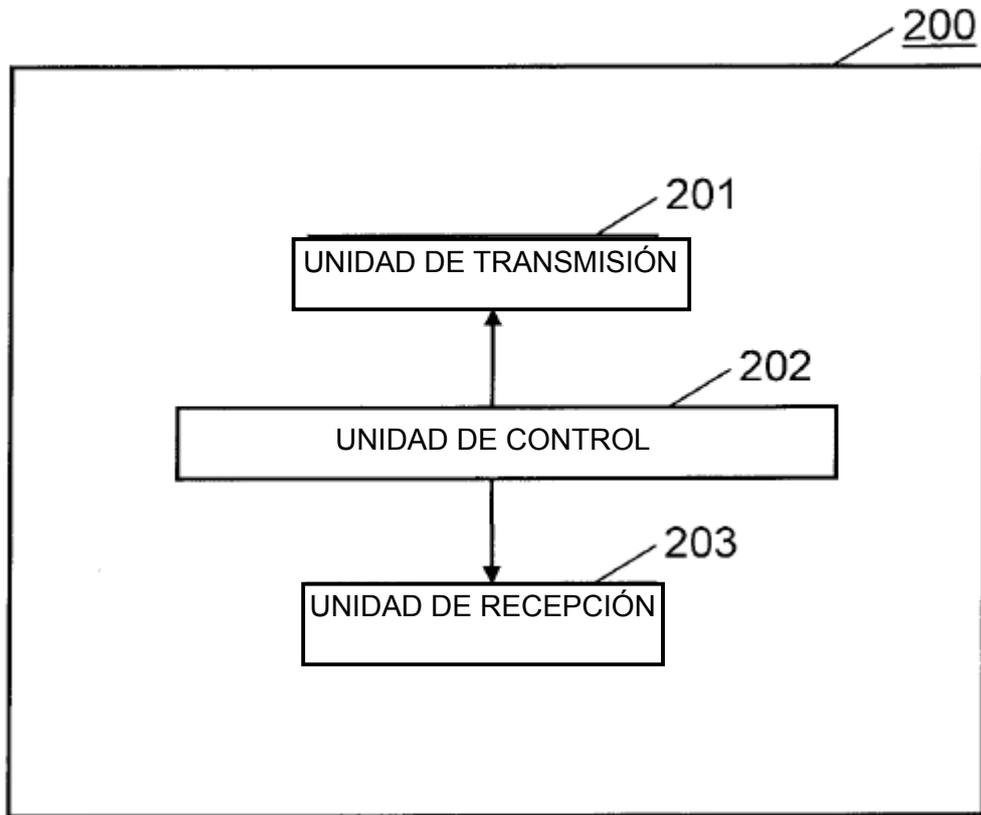


FIG. 3

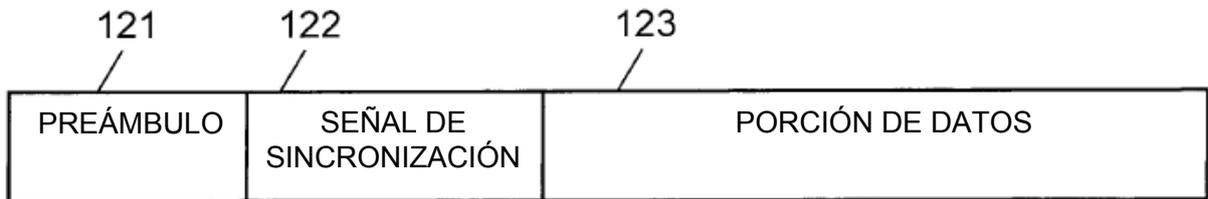


FIG. 4

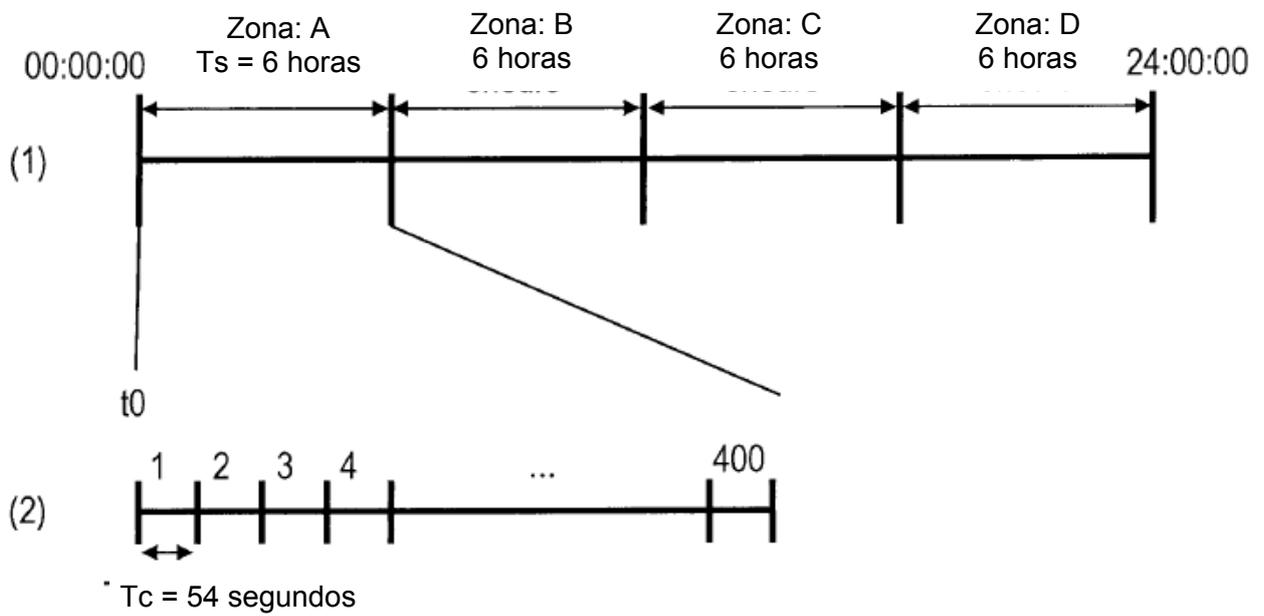


FIG. 5

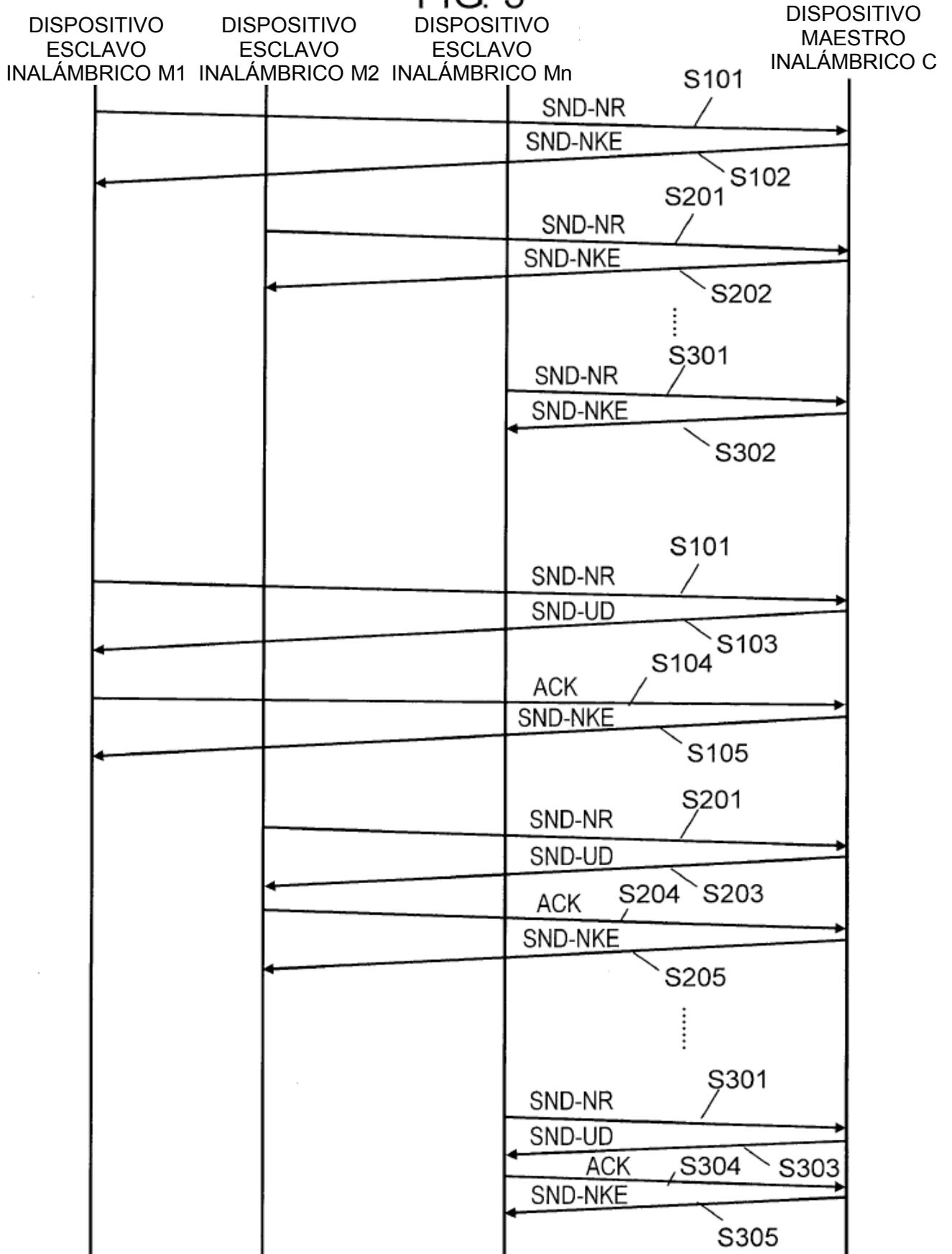


FIG. 6

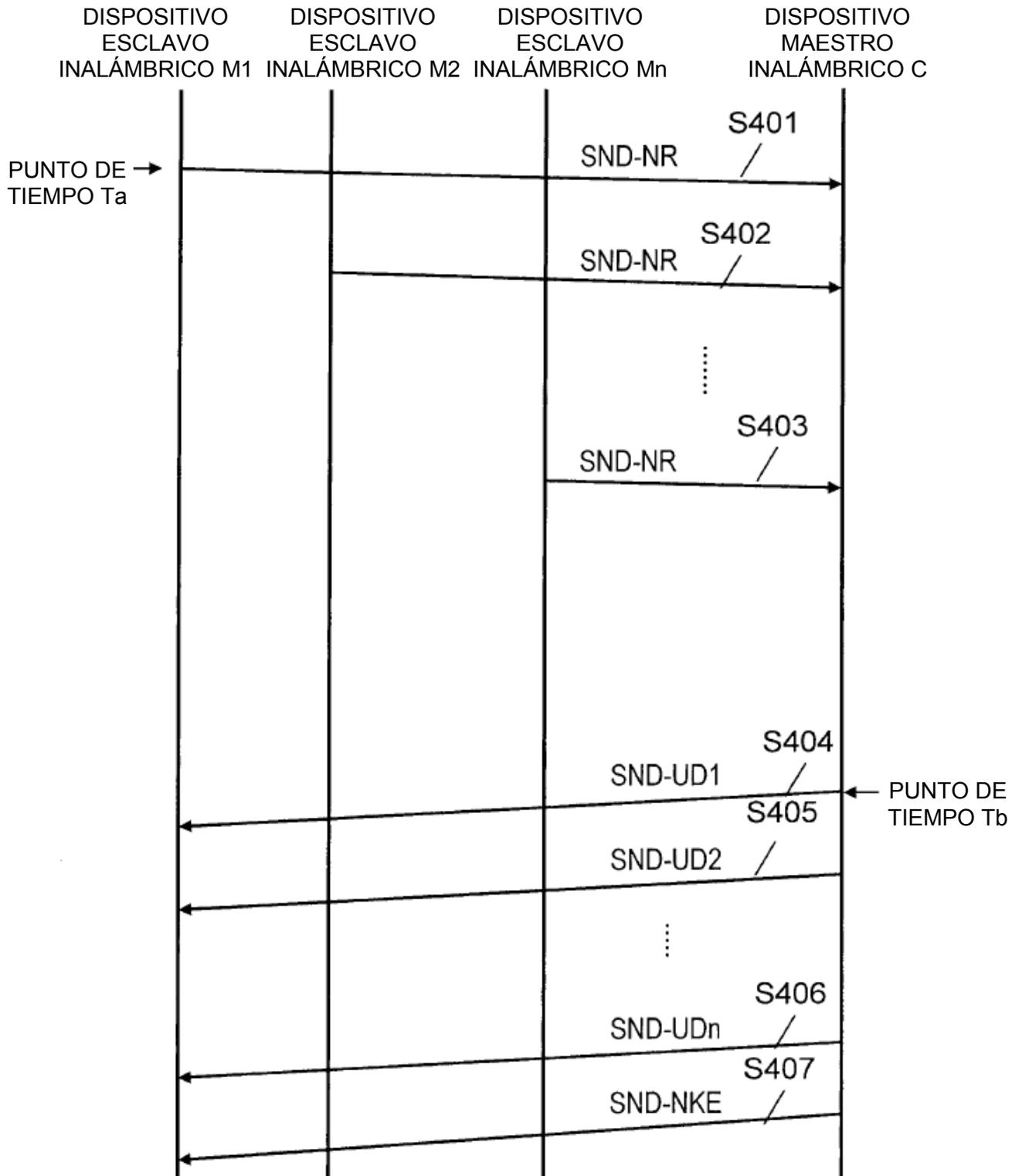


FIG. 7

