

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 601**

51 Int. Cl.:

H04B 7/155 (2006.01)

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 4/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011** **E 11159557 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013** **EP 2503709**

54 Título: **Sistema y procedimiento de lectura de contador automática con establecimiento de tiempo de lectura, y dispositivos maestros, repetidores y esclavos para los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2013

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

YAMASHITA, MASUMI;
SAITOU, JINICHI y
HORIIKE, YOSHIO

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 430 601 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 y procedimiento de lectura de contador automática con establecimiento de tiempo de lectura, y dispositivos maestros, repetidores y esclavos para los mismos.

5

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de lectura de contador automática, un dispositivo de radio repetidor, un dispositivo de radio esclavo, y un procedimiento de lectura de contador automática que recoge los datos de lectura del contador adquiridos de un contador, tal como un contador de gas.

10

TÉCNICA ANTECEDENTE

[0002] Ya se ha comercializado un sistema de lectura de un contador de gas automática como un sistema para recoger datos de lectura del contador de un contador, tal como un contador de gas mediante comunicación inalámbrica. Los siguientes sistemas son ejemplos del sistema de lectura de un contador de gas automática comercializado:

15

(1) un sistema de comunicación 1 a 1 que recoge datos de lectura del contador mediante una comunicación 1 a 1 entre un dispositivo de radio esclavo instalado en un contador de gas y un dispositivo de radio maestro conectado a la línea telefónica;

20

(2) un sistema de comunicación 1 a N en el que un dispositivo de radio maestro, que realiza una comunicación 1 a N (N es un número entero de 2 o más) con una pluralidad de dispositivos de radio esclavos y está instalado en un poste eléctrico, o similar, recoge datos de lectura del contador de una pluralidad de contadores de gas; y

25

(3) un sistema de comunicación de terminal portátil en el que un lector de contadores recoge datos de lectura del contador comunicando con un dispositivo de radio esclavo instalado en un contador de gas usando un terminal portátil que tiene un dispositivo de radio incorporado.

30

[0003] En el sistema de comunicación 1 a 1, de estos sistemas de lectura de un contador de gas automática, el dispositivo de radio maestro se instala en una posición que puede comunicar con el dispositivo de radio esclavo.

[0004] En el sistema de comunicación 1 a N, el dispositivo de radio maestro instalado en el poste eléctrico, o similar, se sitúa de manera que su rango de comunicación se superponga con el rango de comunicación de un dispositivo de radio maestro adyacente. El dispositivo de radio maestro, cuando no puede comunicar con un dispositivo de radio esclavo en el rango de comunicación, comunica con este dispositivo de radio esclavo a través del dispositivo de radio maestro adyacente.

35

[0005] En el sistema de comunicación de terminal portátil, el lector de contadores que lleva el terminal portátil se mueve hasta una posición que permite la comunicación con el dispositivo de radio esclavo.

40

[0006] Un sistema de lectura de un contador de gas automática convencional se representa principalmente por estos tres sistemas. No se ha comercializado un sistema que tenga un dispositivo de radio repetidor entre un dispositivo de radio esclavo y un dispositivo de radio maestro y recoja datos de lectura del contador.

45

[0007] Sin embargo, en respuesta a los requisitos de una fácil instalación y una reducción del coste del sistema, se ha estudiado un sistema de lectura de contador automática que emplea un dispositivo de radio repetidor.

[0008] Por ejemplo, se propone una tecnología en la que se usa un dispositivo de radio repetidor como un dispositivo sub-maestro, recibe datos de lectura del contador de una pluralidad de dispositivos de radio esclavos gestionados de una vez en respuesta a una solicitud de un terminal portátil (un dispositivo maestro), y transmite los datos de lectura del contador al terminal portátil de una vez (por ejemplo, la publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2008-61079).

50

[0009] En los sistemas de lectura de un contador de gas automática convencionales, especialmente en el sistema de comunicación del terminal portátil de (3), el lector de contadores presenta el dispositivo de radio esclavo que leerá los contadores y después inicia la lectura del contador. Por lo tanto, cuando el número de dispositivos de radio esclavos aumenta, el tiempo requerido para la lectura del contador se vuelve mayor en proporción al aumento,

55

desventajosamente.

5 **[0010]** En la tecnología de la bibliografía de patente que se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de radio repetidor recibe los datos de lectura del contador de una pluralidad de dispositivos de radio esclavos gestionados de una vez, y transmite los datos de lectura del contador recibidos al dispositivo de radio maestro de una vez. También en este caso, el lector de contadores presenta el dispositivo de radio repetidor que leerá los contadores, hasta una distancia que permita la comunicación, y después inicia la tarea de recepción de los datos de lectura del contador. Por lo tanto, el tiempo requerido para la lectura del contador no se reduce lo suficiente, desventajosamente.

10 **[0011]** El documento US-2010/188254 A se refiere a mejorar la recepción de los datos en entornos de comunicación inalámbrica. Se proporciona un procedimiento para mejorar la recepción de datos de los contadores en un sistema AMR. En particular, el procedimiento incluye obtener una muestra de datos indicativa de la calidad del canal para cada canal de transmisión en la banda de frecuencia operativa del dispositivo terminal. Después, los datos se analizan y se hace una determinación en cuanto a si puede mejorar la recepción de datos por el sistema de
15 recogida. Si la recepción de datos por el sistema de recogida puede mejorarse, se genera una orden para reprogramar el dispositivo terminal. En una realización, la orden incluye datos de reprogramación de canal para reprogramar el dispositivo terminal.

RESUMEN DE LA INVENCION

20 **[0012]** El objeto que se ha mencionado anteriormente se resuelve por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas.

VENTAJAS DE LA INVENCION

25 **[0013]** Ventajosamente, el tiempo requerido para la lectura del contador se reduce en un sistema de comunicación de terminal portátil en el que un lector de contadores recoge los datos de lectura del contador comunicando con un dispositivo de radio esclavo instalado en un contador de gas usando un terminal portátil que tiene un dispositivo de radio incorporado.

30 **[0014]** Ventajosamente, se proporciona un sistema de lectura de contador automática que incluye los siguientes elementos:

un dispositivo de radio esclavo que transmite por radio los datos de lectura del contador de un contador;

35 un dispositivo de radio repetidor que comunica por radio con el dispositivo de radio esclavo; y

un dispositivo de radio maestro que comunica por radio con el dispositivo de radio repetidor.

40 El dispositivo de radio maestro incluye los siguientes elementos:

una sección de establecimiento de tiempo para establecer la información temporal usada para adquirir datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo;

45 una sección de adquisición de datos de lectura del contador para ordenar al dispositivo de radio repetidor que adquiera los datos de lectura del contador; y

una sección de transmisión/recepción para transmitir una orden para adquirir la información temporal y los datos de lectura del contador al dispositivo de radio repetidor.

50 **[0015]** El dispositivo de radio repetidor incluye los siguientes elementos:

una sección de transmisión/recepción para recibir la orden de adquirir la información temporal y los datos de lectura del contador del dispositivo de radio maestro;

55 una sección de adquisición de datos de lectura del contador para solicitar los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo en base a la información temporal; y

una sección de almacenamiento para almacenar los datos de lectura del contador recibidos del dispositivo de radio

esclavo.

[0016] El dispositivo de radio esclavo incluye los siguientes elementos:

5 una sección de lectura del contador para medir los datos de lectura del contador de acuerdo con la solicitud del dispositivo de radio repetidor; y

una sección de transmisión/recepción para transmitir los datos de lectura del contador al dispositivo de radio repetidor.

10

[0017] La sección de transmisión/recepción del dispositivo de radio repetidor, de acuerdo con la solicitud del dispositivo de radio maestro, transmite los datos de lectura del contador que se han adquirido previamente del dispositivo de radio esclavo al dispositivo de radio maestro.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0018]

La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración esquemática de un sistema de lectura de contador automática de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un terminal portátil en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de radio repetidor en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de radio esclavo en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

30

La figura 5 es un diagrama que muestra el funcionamiento del sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del dispositivo de radio repetidor en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del dispositivo de radio esclavo en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

40 La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento cuando el dispositivo de radio repetidor no puede recibir datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama que muestra el funcionamiento cuando los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo no pueden adquirirse ni siquiera por una ruta alternativa en el sistema de lectura de contador automática de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

50 **[0019]** En lo sucesivo en el presente documento se describirá una realización ejemplar de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La presente invención no se limita a la realización ejemplar.

(REALIZACIÓN EJEMPLAR)

55 **[0020]** La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración esquemática del sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

[0021] El sistema de lectura de contador automática 1 es un sistema de lectura de un contador de gas automática. El sistema de lectura de contador automática 1 incluye un terminal portátil 300 como un dispositivo de radio maestro,

una pluralidad de dispositivos de radio esclavos 201 a 224, y una pluralidad de dispositivos de radio repetidores 401 a 406.

5 **[0022]** Cada uno de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 está conectado a un contador de gas (no mostrado) instalado en cada habitación de una vivienda colectiva 100, tal como un edificio de apartamentos, y adquiere los datos de lectura del contador, tal como la cantidad de gas usado.

10 **[0023]** Los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 convierten los datos de lectura del contador adquiridos en una señal de radio, y los transmiten al terminal portátil 300 llevado por un lector de contadores a través de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 instalados en las respectivas plantas.

[0024] El número y disposición del terminal portátil 300, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, y los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 no se limitan al ejemplo de la figura 1.

15 **[0025]** A continuación, se describe la configuración del terminal portátil 300.

[0026] La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del terminal portátil 300 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

20 **[0027]** El terminal portátil 300 incluye una antena 301, una sección de transmisión/recepción 302, una sección de detección del nivel de recepción 303, una sección de establecimiento de tiempo 304, una sección de adquisición de datos de lectura del contador 305, una sección de almacenamiento 306, y una sección de control 307.

25 **[0028]** La sección de detección del nivel de recepción 303 detecta la intensidad de recepción de una señal recibida a través de la antena 301 y la sección de transmisión/recepción 302.

30 **[0029]** La sección de establecimiento de tiempo 304 permite que un lector de contadores establezca la información temporal, y la transmite a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 a través de la antena 301 y la sección de transmisión/recepción 302. Aquí, la información temporal se establece por el lector de contadores, e indica el tiempo de transmisión de los datos de lectura del contador de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 al terminal portátil 300. Por ejemplo, según la información temporal, puede ajustarse la información para especificar una fecha específica, tal como "después de un mes" o similar, y la información para especificar un ciclo.

35 **[0030]** La sección de adquisición de datos de lectura del contador 305 ordena a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 que adquieran los datos de lectura del contador a través de la antena 301 y la sección de transmisión/recepción 302, y adquiere los datos de lectura del contador.

40 **[0031]** La sección de almacenamiento 306 almacena los datos de lectura del contador adquiridos por la sección de adquisición de datos de lectura del contador 305. La sección de almacenamiento 306 almacena información de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 (para los que se establece una información temporal) gestionada por el terminal portátil 300, e información de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 que se gestionará por los dispositivos de radio repetidores 401 a 406. La información almacenada en la sección de almacenamiento 306 puede incluir la información de ruta alternativa (se describe más adelante) e información del dispositivo de radio repetidor que ha conseguido la lectura del contador (se describe más adelante). La información almacenada se
45 escribe y se lee por la sección de control 307.

[0032] La sección de control 307 controla el funcionamiento de la sección de transmisión/recepción 302, la sección de detección del nivel de recepción 303, la sección de establecimiento de tiempo 304, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 305, y la sección de almacenamiento 306.

50

[0033] A continuación, se describe la configuración de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406.

[0034] La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente
55 invención.

[0035] Cada uno de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 incluye una antena. 1401, una sección de transmisión/recepción 1402, una sección de detección del nivel de recepción 1403, una sección de detección de la señal de radiodifusión 1404, una sección de detección de detención de información 1405, una sección de detección

de información temporal 1406, una sección de almacenamiento 1407, una sección de demora temporal 1408, una sección de temporizador 1409, una sección de gestión de tiempo 1410, una sección de control de recepción intermitente 1411, una sección de transmisión de señal de respuesta 1412, una sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413, una sección de lectura del contador 1414 y una sección de control 1415.

5

[0036] Como se analizará más adelante, cada uno de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, cuando los dispositivos de radio repetidores sirven también como dispositivos de radio esclavos, es capaz de funcionar como un dispositivo de radio esclavo usando los bloques funcionales distintos de la sección de detección de información temporal 1406, la sección de gestión de tiempo 1410 y la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413.

10

[0037] La sección de detección del nivel de recepción 1403 detecta la intensidad de recepción de una señal recibida a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402.

15

[0038] La sección de detección de la señal de radiodifusión 1404 identifica si la señal recibida es o no una señal de radiodifusión, en base a la información de control que se incluye en la señal recibida a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402.

20

[0039] La sección de detección de detención de información 1405 identifica si la información de detención se incluye o no en la señal recibida a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402, y la detecta. La información de detención se informa desde el exterior cuando la sección de temporizador 1409 se detiene.

25

[0040] La sección de detección de información temporal 1406 identifica si la información temporal se incluye o no en la señal recibida a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402, y detecta la información temporal cuando ésta se incluye.

30

[0041] La sección de demora temporal 1408 provoca un retraso de tiempo al azar usando un número aleatorio.

35

[0042] La sección de temporizador 1409 mide el periodo transcurrido desde que la sección de transmisión de señal de respuesta 1412 transmite por radio una señal de respuesta en respuesta a una señal de radiodifusión que se recibe de otros dispositivos de radio repetidores 402 a 406.

40

[0043] La sección de gestión de tiempo 1410 mide el periodo transcurrido desde que la sección de detección de información temporal 1406 detecta la información temporal hasta que se realiza la operación de lectura del contador.

45

[0044] La sección de control de recepción intermitente 1411 realiza el control requerido para la transmisión/recepción intermitente (o aleatoria) por la sección de transmisión/recepción 1402.

50

[0045] Cuando la sección de detección de la señal de radiodifusión 1404 identifica que la señal recibida a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402 es una señal de radiodifusión, la sección de transmisión de señal de respuesta 1412 transmite por radio una señal de respuesta que responde a la señal de radiodifusión a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402.

55

[0046] Cuando la sección de gestión de tiempo 1410 completa la medición de un periodo predeterminado hasta la operación de lectura del contador, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 solicita que los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 transmitan los datos de lectura del contador a través de la antena 1401 y la sección de transmisión/recepción 1402, y adquieren los datos de lectura del contador.

60

[0047] La sección de almacenamiento 1407 almacena los datos de lectura del contador adquiridos por la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224. Los datos de lectura del contador almacenados se escriben y se leen por la sección de control 1415.

65

[0048] La sección de control 1415 controla el funcionamiento de la sección de transmisión/recepción 1402, la sección de detección del nivel de recepción 1403, la sección de detección de la señal de radiodifusión 1404, la sección de detección de detención de información 1405, la sección de detección de información temporal 1406, la sección de almacenamiento 1407, la sección de demora temporal 1408, la sección de temporizador 1409, la sección de gestión de tiempo 1410, la sección de control de recepción intermitente 1411, la sección de transmisión de señal de respuesta 1412, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 y la sección de lectura del contador 1414.

[0049] A continuación, se describe la configuración de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224.

5 [0050] La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

10 [0051] Cada uno de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 incluye una antena 1201, una sección de transmisión/recepción 1202, una sección de detección del nivel de recepción 1203, una sección de detección de la señal de radiodifusión 1204, una sección de detección de detención de información 1205, una sección de almacenamiento 1206, una sección de demora temporal 1207, una sección de temporizador 1208, una sección de control de recepción intermitente 1209, una sección de transmisión de señal de respuesta 1210, una sección de lectura del contador 1211, y una sección de control 1212.

15 [0052] En primer lugar, la sección de lectura del contador 1211 mide los datos de lectura del contador, tal como la cantidad de gas que se ha usado, del contador de gas.

20 [0053] La sección de detección del nivel de recepción 1203 detecta la intensidad de recepción de una señal recibida a través de la antena 1201 y la sección de transmisión/recepción 1202.

[0054] La sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 identifica si la señal recibida es o no una señal de radiodifusión, en base a la información de control que se incluye en la señal recibida a través de la antena 1201 y la sección de transmisión/recepción 1202.

25 [0055] La sección de detección de detención de información 1205 identifica si la información de detención para detener la sección de temporizador 1208 se incluye o no en la señal recibida a través de la antena 1201 y la sección de transmisión/recepción 1202. Cuando la sección de detección de detención de información 1205 identifica la información de detención, el funcionamiento de la sección de temporizador 1208 se detiene, y la sección de transmisión de señal de respuesta 1210 transmite inmediatamente una señal de respuesta en respuesta a la
30 recepción de la señal de radiodifusión. Por lo tanto, un estado en el que no se transmite ninguna señal de respuesta puede cancelarse en cualquier momento. Así, un lector de contadores puede comunicar con un dispositivo de radio esclavo en cualquier momento.

35 [0056] La sección de demora temporal 1207 provoca un retraso de tiempo al azar (tiempo de espera de la transmisión) usando un número aleatorio.

40 [0057] La sección de temporizador 1208 mide el periodo transcurrido desde que la sección de transmisión de señal de respuesta 1210 transmite una señal de respuesta en respuesta a una señal de radiodifusión que se recibe de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406.

[0058] La sección de control de recepción intermitente 1209 realiza el control requerido para una transmisión/recepción intermitente por la sección de transmisión/recepción 1202.

45 [0059] Cuando la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 identifica que la señal recibida a través de la antena 1201 y sección de transmisión/recepción 1202 es una señal de radiodifusión, la sección de transmisión de señal de respuesta 1210 transmite por radio una señal de respuesta que responde a la señal de radiodifusión a través de la antena 1201 y la sección de transmisión/recepción 1202.

50 [0060] La sección de almacenamiento 1206 almacena los datos de lectura del contador incluyendo la cantidad de gas que se ha usado medida por la sección de lectura del contador 1211. Cuando los datos de lectura del contador se transmiten al terminal portátil 300, o los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, los datos de lectura del contador se leen por la sección de control 1212. Los datos de lectura del contador que se transmitirán desde los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 incluyen la cantidad de gas que se ha usado. Los datos de lectura del contador pueden incluir adicionalmente información de la intensidad de recepción de la onda de radio recibida desde
55 los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 y el nivel de batería restante, o similares, de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224. Cuando la información de la intensidad de recepción se transmite a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 pueden calcular el tiempo óptimo para la comunicación con los dispositivos de radio esclavos 201 a 224. Cuando la información del nivel de batería restante se transmite a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, puede informarse el tiempo de reemplazo de la

batería al terminal portátil 300 a través de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406.

5 **[0061]** La sección de control 1212 controla el funcionamiento de la sección de transmisión/recepción 1202, la sección de detección del nivel de recepción 1203, la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204, la sección de detección de detención de información 1205, la sección de almacenamiento 1206, la sección de demora temporal 1207, la sección de temporizador 1208, la sección de control de recepción intermitente 1209, la sección de transmisión de señal de respuesta 1210, y la sección de lectura del contador 1211.

10 **[0062]** A continuación, se describe el funcionamiento del sistema de lectura de contador automática 1.

[0063] La figura 5 es un diagrama que muestra el funcionamiento del sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención. La figura 5 ilustra un ejemplo en el que el terminal portátil 300 recoge los datos de lectura del contador de una pluralidad de contadores de gas instalados en una vivienda colectiva 100 usando la operación de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 y los dispositivos de radio esclavos 201 a 224.

[0064] Toda la operación del sistema de lectura de contador automática 1 se divide principalmente en tres fases.

20 **[0065]** La primera fase es una fase de establecimiento de tiempo. En la fase de establecimiento de tiempo, el terminal portátil 300 establece información temporal para los dispositivos de radio repetidores 400 (S501). Específicamente, un lector de contadores establece la información temporal usando la sección de establecimiento de tiempo 304 del terminal portátil 300. La sección de transmisión/recepción 302 del terminal portátil 300 transmite la información temporal establecida a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406. Los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 identifican, con la sección de detección de información temporal 1406, la información temporal recibida por la sección de transmisión/recepción 1402, y la almacenan en la sección de almacenamiento 1407.

30 **[0066]** A continuación, la segunda fase es una fase de lectura del contador. En la fase de lectura del contador, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 que han recibido la información temporal solicitan los datos de lectura del contador de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en un momento especificado en base a la información temporal, y realizan la operación de lectura del contador (S502). La información temporal puede incluir el tiempo de finalización o el tiempo de inicio para la lectura del contador.

35 **[0067]** La operación de lectura del contador puede realizarse mediante una comunicación individual, que es la comunicación con cada uno de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, o mediante comunicación por radiodifusión, que es la comunicación simultánea con todos los dispositivos de radio esclavos 201 a 224. La comunicación por radiodifusión permite que la operación de lectura del contador se realice rápidamente en el momento que se especifica en base a la información temporal por el terminal portátil 300. Los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 mantienen los datos de lectura del contador adquiridos de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 usando la sección de almacenamiento interna 1407 (S503).

40 **[0068]** A continuación, la tercera fase es una fase de respuesta por lotes. En la fase de respuesta por lotes, el terminal portátil 300 transmite por radio, a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, una solicitud de adquisición (mensaje de solicitud de respuesta por lotes) de los datos de lectura del contador almacenados en los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 (S504). El terminal portátil 300 puede transmitir la solicitud de adquisición mediante una comunicación individual a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, o puede transmitir la solicitud de adquisición mediante una comunicación por radiodifusión.

50 **[0069]** En la fase de respuesta por lotes, en respuesta a una entrada de un lector de contadores, la sección de control 307 del terminal portátil 300 transmite el mensaje de solicitud de respuesta por lotes a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 usando la sección de adquisición de datos de lectura del contador 305 y la sección de transmisión/recepción 302, y recibe los datos de lectura del contador enviados desde los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 usando la sección de transmisión/recepción 302. El terminal portátil 300 mantiene los datos de lectura del contador recibidos en la sección de almacenamiento 306 a través de la sección de control 307 (S505).

55 **[0070]** A continuación, se describe el funcionamiento de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406.

[0071] La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

[0072] En primer lugar, se describe el funcionamiento de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en la fase de establecimiento de tiempo.

5 **[0073]** Cuando ya se ha establecido la información temporal por el terminal portátil 300, la sección de gestión de tiempo 1410 de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 confirma si se ha alcanzado o no el tiempo especificado (S601).

10 **[0074]** Cuando no se ha alcanzado el tiempo especificado o la información temporal no se ha establecido, la sección de control de recepción intermitente 1411 de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 controla la sección de transmisión/recepción 1402 y realiza la operación de recepción intermitente (S602).

15 **[0075]** Cuando se recibe una onda de radio, la sección de detección del nivel de recepción 1403 detecta el nivel de la onda de radio mediante la operación de recepción intermitente (S603). Cuando el nivel de recepción no es suficiente, el proceso regresa a la etapa S601.

20 **[0076]** Cuando se determina que el nivel de recepción es suficiente en la etapa S603, la sección de detección del nivel de recepción 1403 analiza la onda de radio recibida, y determina si el destino de la onda de radio es los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 o los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 (S604). La sección de detección del nivel de recepción 1403 confirma el destino de la onda de radio recibida en base al contenido único, o similar, incluido en el mensaje. Por ejemplo, la sección de detección del nivel de recepción 1403 puede determinar que el destino de la onda de radio es los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 cuando los últimos dos dígitos de la ID del destino son "TR". Cuando el destino de la onda de radio no es ni los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 ni los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, la sección de detección del nivel de recepción 1403
25 determina que la onda de radio recibida es ruido.

30 **[0077]** Cuando el destino de la onda de radio no es los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 sino los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en la etapa S604, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 pueden funcionar como dispositivos de radio esclavos 201 a 224 hasta que la comunicación posterior finaliza (S605). En este momento, como se ha analizado anteriormente, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 también sirven como dispositivos de radio esclavos 201 a 224.

35 **[0078]** Cuando se determina que el destino de la onda de radio es los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en la etapa S604, la sección de detección de información temporal 1406 analiza adicionalmente el mensaje y determina si la información en la onda de radio es o no un mensaje de establecimiento de tiempo (S606).

40 **[0079]** Cuando la onda de radio recibida incluye el mensaje de establecimiento de tiempo, la sección de gestión de tiempo 1410 mide el tiempo en base a la información temporal adquirida por la sección de detección de información temporal 1406 (S607).

[0080] Por lo tanto, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en los que se establece la información temporal comienzan a medir el tiempo con la sección de gestión de tiempo 1410, y entran en un estado de espera (S608).

45 **[0081]** A continuación, se describe el funcionamiento de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 en la fase de lectura del contador.

50 **[0082]** En la etapa S601, la sección de gestión de tiempo 1410 comienza a confirmar si e o no un momento predeterminado por el tiempo especificado en base la información temporal. Se requiere que el momento predeterminado sea un tiempo en el momento especificado por la información temporal, pero los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 pueden determinar el momento óptimo en respuesta al nivel de recepción de la propia onda de radio, o en respuesta a la condición de comunicación, o similar, detectada en base a la información transmitida desde los dispositivos de radio esclavos. Por lo tanto, la fiabilidad de la comunicación puede mejorar adicionalmente.

55 **[0083]** Cuando es el momento predeterminado, la sección de gestión de tiempo 1410 detiene la operación de confirmación del tiempo especificado, y la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 inicia la operación de lectura del contador. Específicamente, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 transmite una señal de radiodifusión para iniciar la lectura del contador por lotes para los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 (S609). La operación de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en la fase de lectura del

contador se describe más adelante. Cuando la operación de lectura del contador por lotes finaliza, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 entran en un estado de espera (S610).

- 5 **[0084]** A continuación, se describe la fase de respuesta por lotes. Cuando la sección de detección de información temporal 1406 confirma que la onda de radio recibida no es un mensaje de establecimiento de tiempo en la etapa S606, el mensaje se analiza continuamente y se confirma si la onda de radio es o no un mensaje de solicitud de respuesta por lotes (S611).
- 10 **[0085]** Cuando la sección de detección de información temporal 1406 confirma que la onda de radio es un mensaje de solicitud de respuesta por lotes en la etapa S611, la sección de transmisión de señal de respuesta 1412 transmite por lotes los datos de lectura del contador recogidos en la fase de lectura del contador al terminal portátil 300 (S613). Entonces, tras la transmisión del mensaje de respuesta por lotes, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 entran en un estado de espera (S614).
- 15 **[0086]** Cuando la sección de detección de información temporal 1406 confirma que la onda de radio no es un mensaje de respuesta por lotes en la etapa S611, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 continúan con la operación de recepción como la otra comunicación con los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 (S612).
- 20 **[0087]** A continuación, se describe el funcionamiento de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en la fase de lectura del contador.
- [0088]** La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- 25 **[0089]** Los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 realizan una recepción intermitente con la sección de control de recepción intermitente 1209 (S701). La sección de detección del nivel de recepción 1203 determina si el nivel de la onda de radio adquirido durante la recepción intermitente es o no suficiente (S702).
- 30 **[0090]** Cuando se determina que el nivel de la onda de radio no es suficiente en S702, el proceso regresa a la etapa S701. Esto se debe al mal funcionamiento por el ruido y puede evitarse la comunicación de poca fiabilidad con otros dispositivos de radio, la fiabilidad de la comunicación del propio dispositivo de radio esclavo y los otros dispositivos de radio esclavos puede mejorarse, y el consumo actual puede reducirse.
- 35 **[0091]** Cuando se determina que el nivel de la onda de radio es suficiente en S702, la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 detecta una señal de radiodifusión que se transmite desde los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 e indica la ejecución de la lectura del contador por lotes (S703). Aquí, la señal de radiodifusión puede detectarse cuando los datos para las señales de radiodifusión se establecen previamente para la ID de destino (por ejemplo, se establece "FFFF" o similar para la ID de destino).
- 40 **[0092]** Cuando los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 funcionan como dispositivos de radio esclavos 201 a 224 como se ha analizado anteriormente, la operación se inicia desde la etapa S703. Esto se debe a que los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 ya han detectado la entrada de un nivel de onda de radio suficiente.
- 45 **[0093]** Cuando la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 detecta la señal de radiodifusión en la etapa S703, la sección de demora temporal 1207 comienza a medir el tiempo de espera de la transmisión (S704). El tiempo de espera de la transmisión es un tiempo que se establece al azar para cambiar el tiempo de transmisión con el fin de evitar el siguiente accidente:
- 50 **[0094]** Los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 que han recibido la señal de radiodifusión responden simultáneamente a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, provocando así una interferencia y, por lo tanto, reduciendo la probabilidad de éxito de la comunicación. Por lo tanto, la interferencia puede evitarse, y la probabilidad de éxito de la comunicación puede mejorar.
- 55 **[0095]** Como el tiempo de espera de la transmisión, puede establecerse un tiempo aleatorio como se ha analizado anteriormente. Como alternativa, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, en la realización de la recepción intermitente en la etapa S701, pueden seleccionar la comunicación de otros dispositivos de radio esclavos 201 a 224 o una zona temporal en la que el ruido periférico debido a otro aparato es pequeño. Los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, en la realización de la recepción intermitente en la etapa S602, pueden seleccionar una zona

temporal en la que el ruido periférico debido a otro aparato sea pequeño, y pueden especificar el tiempo de espera de la transmisión en los dispositivos de radio esclavos 201 a 224. Una configuración de este tipo puede mejorar adicionalmente la probabilidad de éxito de la comunicación.

- 5 **[0096]** Los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, en la recepción de la señal de radiodifusión en la etapa S704, adquieren los datos de lectura del contador de los contadores de gas (no mostrados) conectados a ellos (S705). Se espera un lapso de tiempo de espera de la transmisión, en el que la sección de demora temporal 1207 recibe la señal de radiodifusión y después comienza la medición (S706).
- 10 **[0097]** Después del lapso del tiempo de espera de la transmisión, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 detienen la medición del tiempo de espera de la transmisión mediante la sección de demora temporal 1207 (S707).
- [0098]** Después del lapso del tiempo de espera de la transmisión, la sección de transmisión de señal de respuesta 1210 transmite los datos de lectura del contador, como una respuesta, a los dispositivos de radio repetidores 401 a 15 406 a través de la sección de transmisión/recepción 1202 (S708). Cuando la sección de detección de detención de información 1205 detecta la información de detención, la sección de transmisión de señal de respuesta 1412 transmite inmediatamente los datos de lectura del contador sin esperar el lapso del tiempo de espera de la transmisión.
- 20 **[0099]** Después de la respuesta, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 operan la sección de temporizador 1208 durante cualquier tiempo (por ejemplo, 20 s) (S709). Durante la operación de la sección de temporizador 1208, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 no envían una respuesta ni siquiera cuando se recibe una señal de radiodifusión. Después de la finalización de la operación de la sección de temporizador 1208, el proceso entra en un estado de espera (S711). El motivo por el que se espera cualquier tiempo es que puede impedirse la interferencia 25 con la onda de radio transmitida por otros dispositivos de radio esclavos y puede mejorar la fiabilidad de la comunicación con un dispositivo de radio esclavo u otros dispositivos de radio esclavos. El tiempo puede diferir en cada uno de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224.
- [0100]** Cuando la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 no puede detectar una señal de radiodifusión en la etapa S703, la sección de detección de la señal de radiodifusión 1204 determina que se realiza 30 una comunicación individual en la que los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 solicitan individualmente los datos de lectura del contador de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224, y la sección de lectura del contador 1211 adquiere los datos de lectura del contador de los contadores de gas conectados (S712). Después de adquirir los datos de lectura del contador, la sección de transmisión de señal de respuesta 1210 transmite los datos de 35 lectura del contador, como una respuesta, a los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 (S713). Después de transmitir la señal de respuesta, los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 completan la operación de lectura del contador (S714), y el proceso entra en un estado de espera.
- [0101]** Como se ha analizado anteriormente, en el sistema de lectura de contador automática 1 de la presente realización ejemplar, los datos de lectura del contador se mantienen en los dispositivos de radio repetidores 402 a 406 hasta que el lector de contadores realiza la siguiente medición de contador. Por lo tanto, el lector de contadores puede adquirir los datos de lectura del contador y reducir el periodo de lectura del contador comunicando únicamente con los dispositivos de radio repetidores usando el terminal portátil 300.
- 45 **[0102]** A continuación, se describe la cooperación entre los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 cuando los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 no pueden recibir los datos de lectura del contador de los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 en la fase de lectura del contador.
- [0103]** La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento cuando los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 no pueden recibir datos de lectura del contador de los dispositivos de radio esclavos 201 a 50 224 en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- [0104]** La figura 8 ilustra en caso en el que el dispositivo de radio repetidor 401 adquiere datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201.
- [0105]** El dispositivo de radio repetidor 401 realiza una comunicación por radiodifusión con el dispositivo de radio esclavo 201 en base a la información temporal establecida (S801). Cuando no puede recibirse una respuesta (S802), el dispositivo de radio repetidor 401 realiza adicionalmente una comunicación individual con el dispositivo de

radio esclavo 201. Cuando aún no puede recibirse una respuesta, el dispositivo de radio repetidor 401 realiza una operación de reintento (S803). Gracias a la comunicación individual, la lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 que no se ha realizado con una señal de radiodifusión puede intentarse de nuevo, y puede mejorar la probabilidad de éxito de la lectura del contador.

5

[0106] Cuando el dispositivo de radio repetidor 401 no puede recibir una respuesta del dispositivo de radio esclavo 201 (S804), el dispositivo de radio repetidor 401 envía la lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 a otro dispositivo de radio repetidor 402.

10 **[0107]** El envío de la lectura del contador se describe específicamente. La sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 401 lee la información de ruta alternativa de la información almacenada en la sección de almacenamiento 1407, y transmite una señal de envío de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo al dispositivo de radio repetidor 402 especificado por la información de ruta alternativa (S805).

15

[0108] El dispositivo de radio repetidor 402 realiza la operación de lectura del contador mediante una comunicación individual con el dispositivo de radio esclavo 201, en base a la señal de envío de lectura recibida del contador del dispositivo de radio esclavo.

20 **[0109]** Cuando la información de ruta alternativa del dispositivo de radio esclavo 201 no se incluye en la sección de almacenamiento 1407, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 401 establece una información que muestra la imposibilidad de comunicación del dispositivo de radio esclavo 201 en los datos de lectura del contador, y completa la operación de lectura del contador.

25 **[0110]** La sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 402 que ha recibido la señal de envío de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo transmite una señal de solicitud de lectura del contador al dispositivo de radio esclavo 201 (5806). La sección de transmisión de señal de respuesta 1210 del dispositivo de radio esclavo 201 transmite una señal de respuesta que incluye los datos de lectura del contador al dispositivo de radio repetidor 402 (5807). La sección de transmisión/recepción 1402 del dispositivo de radio repetidor 402 recibe la señal de respuesta.

[0111] La sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 402, cuando no puede recibir una señal de respuesta ni siquiera después de un tiempo predeterminado desde la transmisión de la señal de lectura del contador, establece una información que muestra la imposibilidad de comunicación como los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201. La sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 402 transmite una señal de informe del resultado del envío al dispositivo de radio repetidor 401 (S808) en cualquiera de los siguientes dos casos:

35 la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 puede recibir una señal de respuesta dentro del tiempo predeterminado desde la transmisión de la señal de solicitud de lectura del contador; y

40 la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 no puede recibir una señal de respuesta dentro del tiempo predeterminado.

45 **[0112]** Incluso cuando no puede recibirse una señal de respuesta, la transmisión de la señal de informe del resultado del envío al dispositivo de radio repetidor 401 permite un envío rápido y seguro de un resultado cuando el terminal portátil 300 solicita un resultado de lectura del contador del dispositivo de radio repetidor 401.

[0113] El dispositivo de radio repetidor 401 analiza la señal de informe del resultado del envío transmitida desde el dispositivo de radio repetidor 402, y almacena los datos de lectura del contador (o la información que muestra la imposibilidad de comunicación) del dispositivo de radio esclavo 201 en la sección de almacenamiento 1407.

50 **[0114]** Se describe el procesamiento cuando los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 no pueden adquirirse ni siquiera por la ruta alternativa analizada en la figura 8.

55

[0115] La figura 9 es un diagrama que muestra el funcionamiento cuando los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 no pueden adquirirse ni siquiera por la ruta alternativa en el sistema de lectura de contador automática 1 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

[0116] En primer lugar, el dispositivo de radio repetidor 401 envía la lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 al dispositivo de radio repetidor 402 (trayecto de S901) en base a la información de ruta alternativa, como se analiza usando la figura 8. Sin embargo, cuando la lectura del contador por la ruta alternativa no se realiza debido a ruido externo o una variación en el entorno ambiental, el dispositivo de radio repetidor 401 envía la lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201 a otro dispositivo de radio repetidor 403 en base a la información del dispositivo de radio repetidor que ha conseguido la lectura del contador (trayecto de S902). Aquí, esta información se mantiene en la sección de almacenamiento 1407.

[0117] Específicamente, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 401 transmite la señal de envío de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo al dispositivo de radio repetidor 403. Cuando los datos de lectura del contador se incluyen en una señal de respuesta del dispositivo de radio repetidor 403, el dispositivo de radio repetidor 401 mantiene los datos de lectura del contador en la sección de almacenamiento 1407, y completa la operación de lectura del contador.

[0118] Cuando la señal de respuesta del dispositivo de radio repetidor 403 muestra la imposibilidad de comunicación, se repite un procesamiento similar para otros dispositivos de radio repetidores 404 a 406 (trayecto de S903). Específicamente, la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 401 transmite la señal de envío de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo a todos los dispositivos de radio repetidores 404 a 406 que han conseguido la lectura del contador. Aquí, la información relacionada con el éxito se almacena en la sección de almacenamiento 1407.

[0119] Cuando la sección de adquisición de datos de lectura del contador 1413 del dispositivo de radio repetidor 401 transmite la señal de envío de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo a todos los dispositivos de radio repetidores 404 a 406 que han conseguido la lectura del contador y no puede adquirir los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo 201, la información que muestra la imposibilidad de comunicación se almacena en la sección de almacenamiento 1407 y se completa la operación de lectura del contador.

[0120] Por lo tanto, en el sistema de lectura de contador automática 1, puede evitarse un fallo de comunicación que tiene lugar entre los dispositivos de radio repetidores 402, a los que se envía la lectura del contador, y el dispositivo de radio esclavo 201, la lectura del contador puede realizarse a través de otros dispositivos de radio repetidores 403 a 406, y puede mejorarse la probabilidad de éxito de la lectura del contador.

[0121] En el trayecto mostrado por cada una de las etapas S901 a S903 de la figura 9, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406 pueden solicitar datos de lectura del contador una pluralidad de veces cuando no pueden recibir una respuesta del dispositivo de radio esclavo 201. En este caso, preferiblemente, la relación de $N > M$ se satisface, donde N es un número de repeticiones del trayecto (trayecto en base a la información de ruta alternativa) mostrado en la etapa S901, y M es un número de repeticiones de las etapas S902 y S903 (trayecto que se mantiene en la sección de almacenamiento 1407 y se basa en la información del dispositivo de radio repetidor que ha conseguido la lectura del contador). Esto se debe a que el trayecto en base a la información de ruta alternativa tiene mayor fiabilidad. Por lo tanto, puede prevenirse una repetición innecesaria y puede reducirse el consumo de energía de la batería de los dispositivos de radio repetidores 401 a 406. Adicionalmente, también puede reducirse la interferencia a otro sistema.

[0122] Cada elemento del terminal portátil 300, los dispositivos de radio repetidores 401 a 406, y los dispositivos de radio esclavos 201 a 224 puede formarse de hardware. Como alternativa, el elemento puede formarse parcialmente de un programa de software, y el programa de software puede ejecutarse en un ordenador.

[0123] Por lo tanto, puede hacerse que el software y los recursos de hardware, tal como un ordenador, cooperen. Grabar el programa en un medio de grabación o entregarlo usando líneas de comunicación puede facilitar la entrega, la actualización, la instalación del programa.

[0124] Como se ha analizado anteriormente, cuando se usan un sistema de lectura de contador automática, un dispositivo de radio repetidor, un dispositivo de radio esclavo, y un procedimiento de lectura de contador automática de la presente invención, el dispositivo de radio repetidor realiza previamente la lectura del contador del dispositivo de radio esclavo en base a la información temporal establecida. Por lo tanto, ni siquiera en un lugar de lectura de contadores que tenga una pluralidad de dispositivos de radio esclavos, extremadamente ventajoso, puede completarse en un corto periodo de tiempo la lectura de los contadores. Por lo tanto, la presente invención es útil como un sistema de lectura de contador automática, un dispositivo de radio repetidor, un dispositivo de radio esclavo, y un procedimiento de lectura de contador automática que recogen datos de lectura del contador adquiridos

de un contador, tal como un contador de gas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de lectura de contador automática (1) que comprende:
- 5 un dispositivo de radio esclavo (201) para transmitir por radio datos de lectura del contador de un contador;
un dispositivo de radio repetidor (401) para comunicar por radio con el dispositivo de radio esclavo (201); y
un dispositivo de radio maestro (300) para comunicar por radio con el dispositivo de radio repetidor (401),
10 **caracterizado porque:**
el dispositivo de radio maestro (300) incluye:
- 15 una sección de establecimiento de tiempo (304) para establecer la información temporal para la adquisición de datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201);
una sección de adquisición de datos de lectura del contador (305) para ordenar al dispositivo de radio repetidor (401) la adquisición de los datos de lectura del contador; y
20 una sección de transmisión/recepción (302) para transmitir la información temporal y una orden para adquirir los datos de lectura del contador al dispositivo de radio repetidor (401),
el dispositivo de radio repetidor (401) incluye:
- 25 una sección de transmisión/recepción (1402) para recibir la información temporal y la orden para adquirir los datos de lectura del contador del dispositivo de radio maestro (300);
una sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) para solicitar los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201) en un momento especificado por la información temporal; y
30 una sección de almacenamiento (1407) para almacenar los datos de lectura del contador recibidos del dispositivo de radio esclavo (201),
el dispositivo de radio esclavo (201) incluye:
- 35 una sección de lectura del contador (1211) para medir los datos de lectura del contador de acuerdo con una solicitud del dispositivo de radio repetidor (401); y
40 una sección de transmisión/recepción (1202) para transmitir los datos de lectura del contador al dispositivo de radio repetidor (401), y
la sección de transmisión/recepción (1402) del dispositivo de radio repetidor (401), de acuerdo con una solicitud del dispositivo de radio maestro (300), transmite los datos de lectura del contador que se han adquirido previamente en
45 el momento especificado por la información temporal del dispositivo de radio esclavo (201) al dispositivo de radio maestro (300).
2. El dispositivo de radio repetidor (1401) usado para el sistema de lectura de contador automática de la reivindicación 1, en el que
50 la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) adquiere los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo en un momento especificado por la información temporal, y transmite los datos de lectura del contador al dispositivo de radio maestro (300).
- 55 3. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 2, en el que
la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) transmite una señal de radiodifusión para ordenar al dispositivo de radio esclavo (201) que recoja los datos de lectura del contador en un tiempo predeterminado en base a la información temporal.

4. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 3, en el que
la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) realiza una comunicación individual usando la
5 sección de transmisión/recepción (1402) con el dispositivo de radio esclavo (201) que no ha enviado una respuesta
a la señal de radiodifusión.
5. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 4, en el que
10 la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) envía la lectura del contador del dispositivo de
radio esclavo a un dispositivo de radio repetidor diferente (402) cuando la sección de adquisición de datos de lectura
del contador (1413) no puede comunicar con el dispositivo de radio esclavo (201) ni siquiera por la comunicación
individual.
- 15 6. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 5, en el que
la sección de almacenamiento (1407) almacena la información de ruta alternativa sobre el dispositivo de radio
esclavo (201), y la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) selecciona el otro dispositivo de
radio repetidor (402) de una pluralidad de dispositivos de radio repetidores (402 a 406) en base a la información de
20 ruta alternativa.
7. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 5 ó 6, en el que
la sección de transmisión/recepción (1402) recibe un resultado de lectura del contador del otro dispositivo de radio
25 repetidor (402) independientemente del éxito o el fracaso de la recepción de los datos de lectura del contador del
dispositivo de radio esclavo (201).
8. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 7, en el que
30 la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) envía la lectura del contador del dispositivo de
radio esclavo a todavía un dispositivo de radio repetidor diferente (403 a 406) cuando la sección de adquisición de
datos de lectura del contador (1413) ha recibido el resultado de lectura del contador del otro dispositivo de radio
repetidor (402) y el resultado de lectura del contador indica la no adquisición de los datos de lectura del contador del
dispositivo de radio esclavo (201).
35
9. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 8, en el que
la sección de almacenamiento (1407) almacena información sobre un dispositivo de radio repetidor (403 a 406) que
40 ha logrado la comunicación, y
la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) selecciona el todavía otro dispositivo de radio
repetidor (403 a 406) en base a la información.
10. El dispositivo de radio repetidor de la reivindicación 9, en el que
45 cuando la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) ha enviado la lectura del contador al otro
dispositivo de radio repetidor (402) N veces, la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) envía
la lectura del contador al todavía otro dispositivo de radio repetidor (403 a 406) M veces, siendo M menor que N.
- 50 11. El dispositivo de radio repetidor de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en el que los datos
de lectura del contador incluyen información de la intensidad de recepción de la onda de radio del dispositivo de
radio esclavo (201) o información del nivel de batería restante incluido en el dispositivo de radio esclavo (201).
12. El dispositivo de radio repetidor de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, comprendiendo
55 adicionalmente el dispositivo de radio repetidor una sección de detección del nivel de recepción (1403) para detectar
el nivel de recepción y el destino de una señal recibida por la sección de transmisión/recepción (1402),
en el que, cuando el nivel de recepción de la señal excede un nivel predeterminado y el destino no es el dispositivo
de radio repetidor ni el dispositivo de radio esclavo, la sección de detección del nivel de recepción (1403) determina

que la señal es ruido, y

en el que la sección de adquisición de datos de lectura del contador (1413) ordena al dispositivo de radio esclavo (201) que transmita los datos de lectura del contador en una zona de tiempo que tenga un ruido pequeño.

5

13. El dispositivo de radio repetidor de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, comprendiendo adicionalmente el dispositivo de radio repetidor una sección de lectura del contador (1414) para adquirir los datos de lectura del contador del contador.

10 14. Un dispositivo de radio esclavo (201) usado para el sistema de lectura de contador automática de la reivindicación 1, comprendiendo adicionalmente el dispositivo de radio esclavo (201):

una sección de transmisión de señal de respuesta (1210) para transmitir una señal de respuesta a la señal de radiodifusión después de un tiempo predeterminado cuando la sección de transmisión/recepción (1202) recibe la
15 señal de radiodifusión, en el que la sección de transmisión/recepción (1202) recibe la señal de radiodifusión del dispositivo de radio repetidor (401); y

una sección de temporizador (1208) para comenzar el funcionamiento cuando se transmite la señal de respuesta,

20 en el que, cuando la sección de transmisión/recepción (1202) recibe la señal de radiodifusión antes de que el tiempo de la sección de temporizador se acabe, la sección de transmisión de señal de respuesta (1210) no transmite la señal de respuesta.

15. El dispositivo de radio esclavo de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente una sección de
25 detección del nivel de recepción (1203) para detectar un nivel de recepción de la señal de radiodifusión,

en el que la sección de transmisión de señal de respuesta (1210) no transmite la señal de respuesta a la señal de radiodifusión cuando el nivel de recepción de la señal de radiodifusión es inferior a un nivel predeterminado.

30 16. El dispositivo de radio esclavo de la reivindicación 14 ó 15, en el que cuando la información de detención de la sección de temporizador se detecta en una señal recibida por la sección de transmisión/recepción (1202), el funcionamiento de la sección de temporizador (1208) se detiene y la sección de transmisión de señal de respuesta (1210) transmite la señal de respuesta a la señal de radiodifusión.

35 17. Un procedimiento de lectura de contador automática que usa un sistema de lectura de contador automática (1), incluyendo el sistema de lectura de contador automática (1) un dispositivo de radio esclavo (201) para transmitir por radio datos de lectura del contador de un contador, un dispositivo de radio repetidor (401) para comunicar por radio con el dispositivo de radio esclavo (201),

40 y un dispositivo de radio maestro (300) para comunicar por radio con el dispositivo de radio repetidor (401), comprendiendo el procedimiento de lectura de contador automática:

establecer una información temporal para adquirir datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201) en el dispositivo de radio maestro (300);

45

ordenar, por el dispositivo de radio maestro (300), al dispositivo de radio repetidor (401) que adquiera los datos de lectura del contador;

50 transmitir la información temporal y un orden para adquirir los datos de lectura del contador del dispositivo de radio maestro (300) al dispositivo de radio repetidor (401);

recibir, por el dispositivo de radio repetidor (401), la información temporal y la orden para adquirir los datos de lectura del contador del dispositivo de radio maestro (300);

55 solicitar, por el dispositivo de radio repetidor (401), los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201) en un momento especificado por la información temporal;

almacenar los datos de lectura del contador recibidos del dispositivo de radio esclavo (201) por el dispositivo de radio repetidor (401);

medir, por el dispositivo de radio esclavo (201), los datos de lectura del contador de acuerdo con una solicitud del dispositivo de radio repetidor (401);

5 transmitir los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201) al dispositivo de radio repetidor (401); y

transmitir, por el dispositivo de radio repetidor (401), los datos de lectura del contador que se han adquirido previamente en el momento especificado por la información temporal del dispositivo de radio esclavo (201) al
10 dispositivo de radio maestro (300) de acuerdo con una solicitud del dispositivo de radio maestro (300).

18. Un programa para el funcionamiento de un ordenador montado en un dispositivo de radio repetidor (401) de un sistema de lectura de contador automática (1), incluyendo el sistema de lectura de contador automática (1) un dispositivo de radio esclavo (201) para transmitir por radio datos de lectura del contador de un contador, el
15 dispositivo de radio repetidor (401) para comunicar por radio con el dispositivo de radio esclavo (201), y el dispositivo de radio maestro (300) para comunicar por radio con el dispositivo de radio repetidor (401), haciendo el programa que el ordenador ejecute:

la recepción de información temporal y una orden para adquirir los datos de lectura del contador del dispositivo de
20 radio maestro (300);

la solicitud de los datos de lectura del contador del dispositivo de radio esclavo (201) en un momento especificado por la información temporal;

25 el almacenamiento de los datos de lectura del contador recibidos del dispositivo de radio esclavo (201); y

la transmisión de los datos de lectura del contador que se han adquirido previamente en el momento especificado por la información temporal del dispositivo de radio esclavo (201) al dispositivo de radio maestro (300) de acuerdo con una solicitud del dispositivo de radio maestro (300).

30

FIG. 1

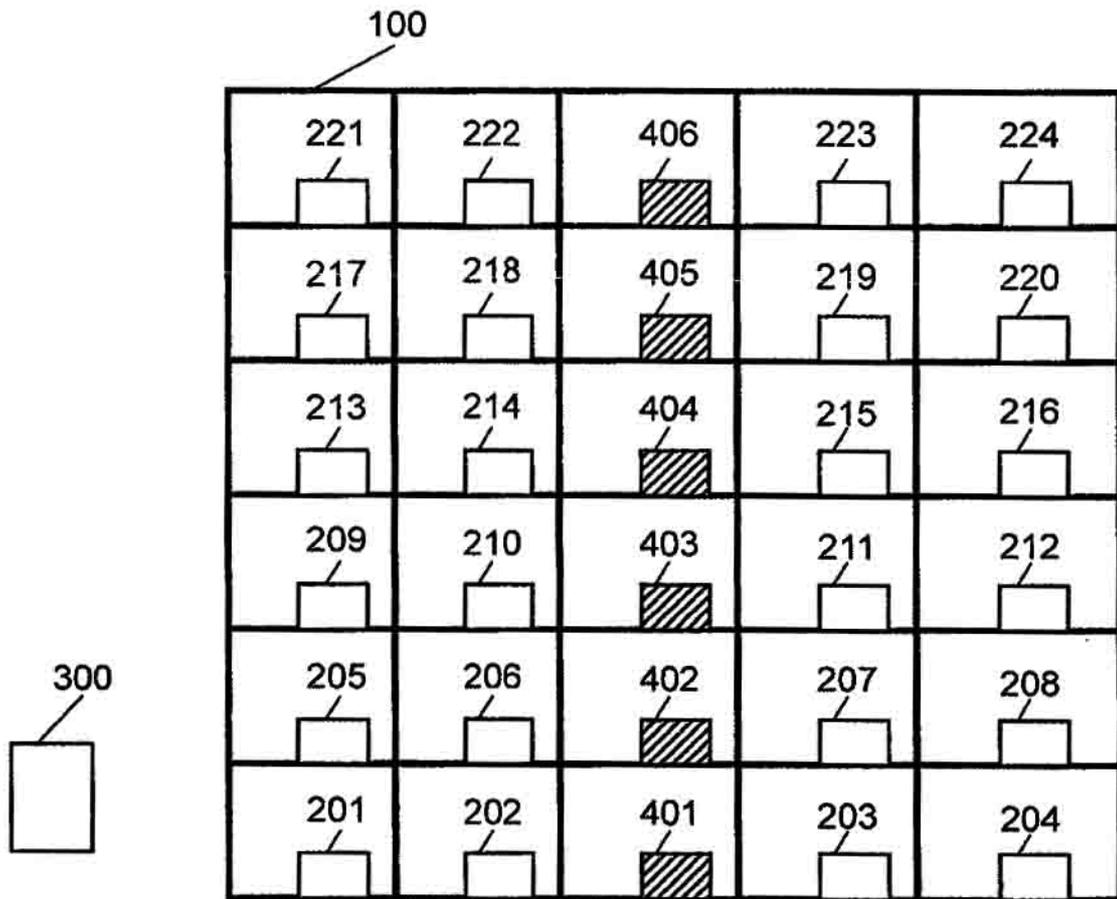


FIG. 2

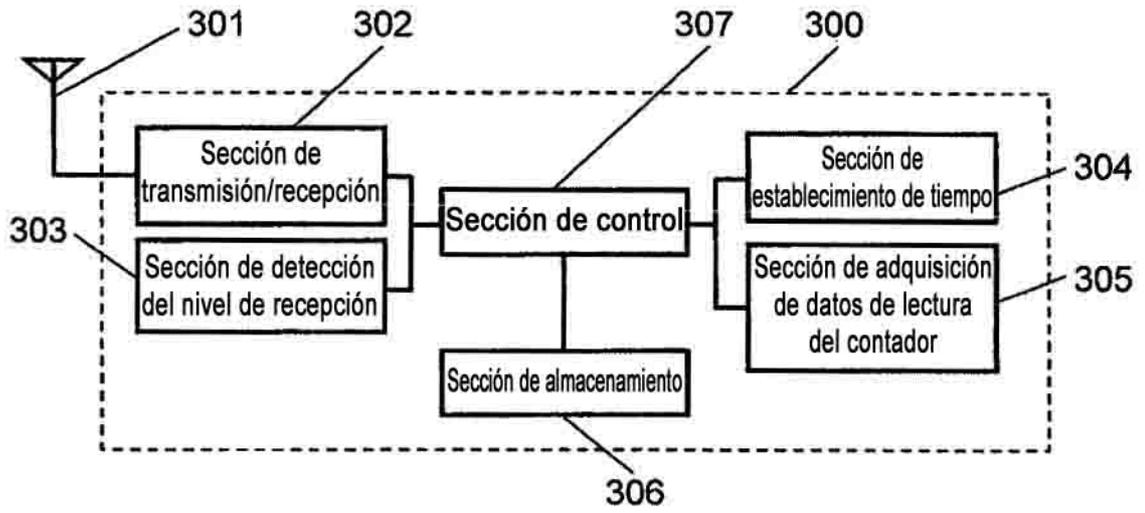


FIG. 3

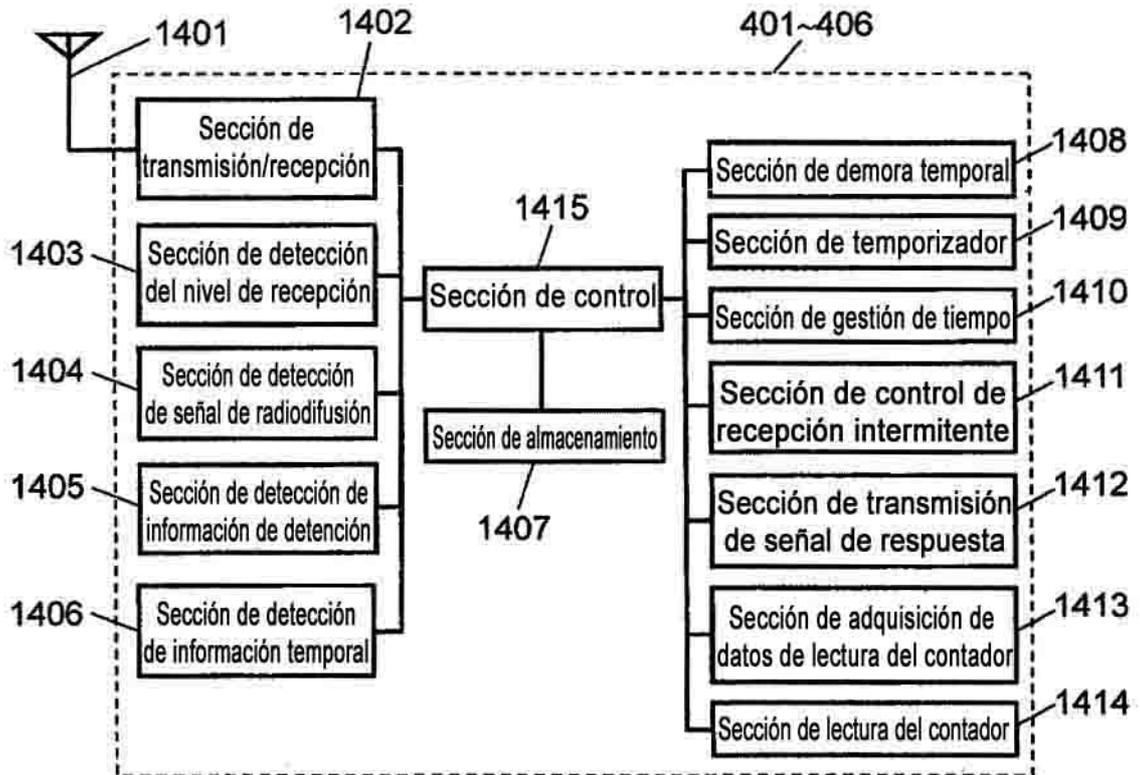


FIG. 4

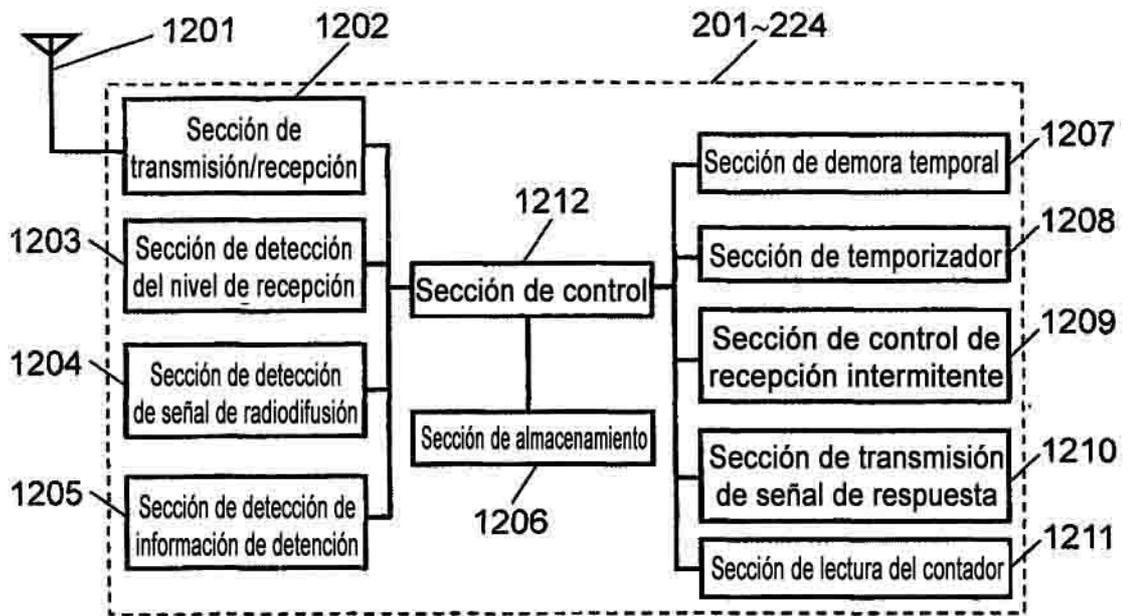


FIG. 5

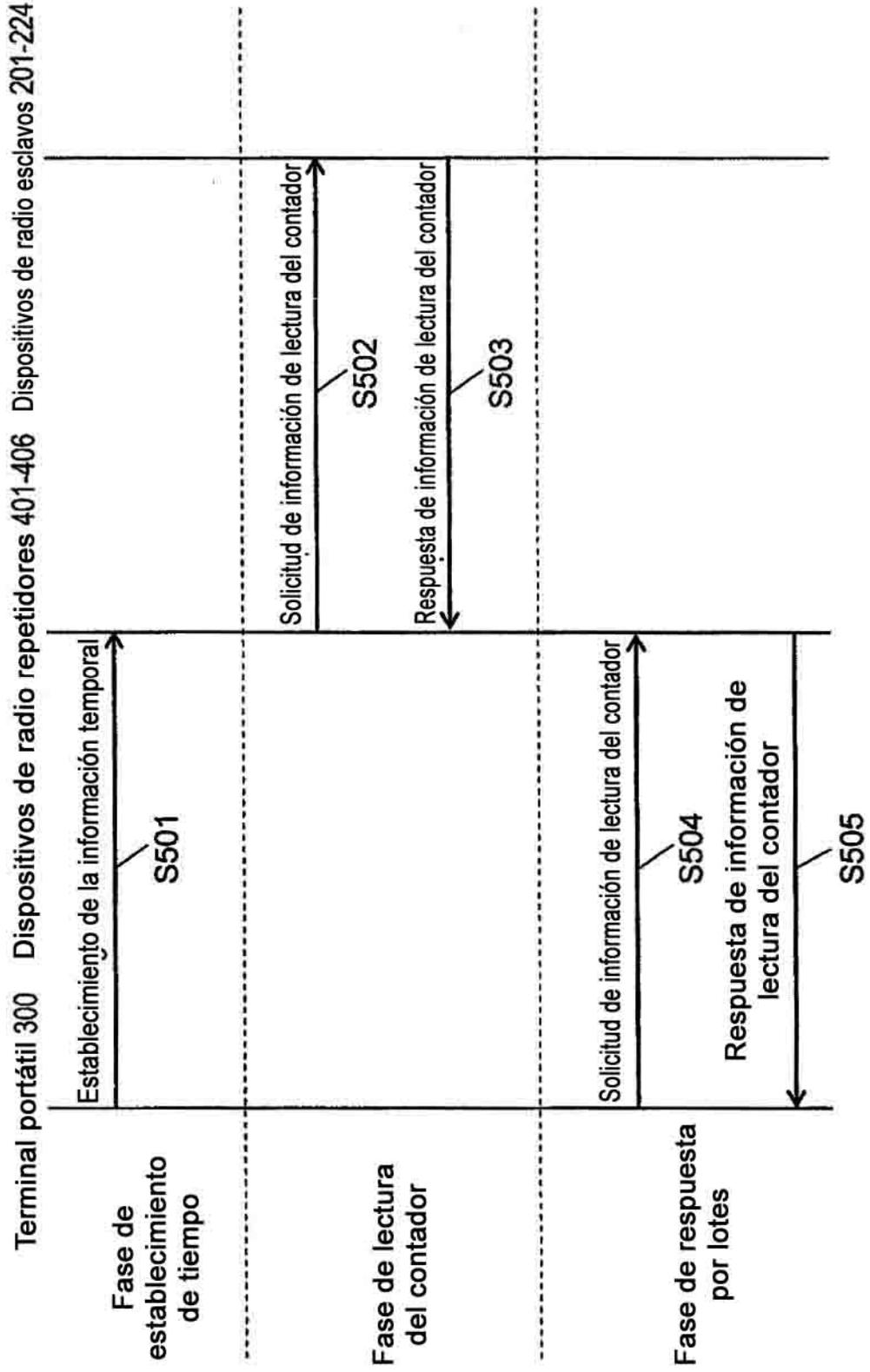


FIG. 6

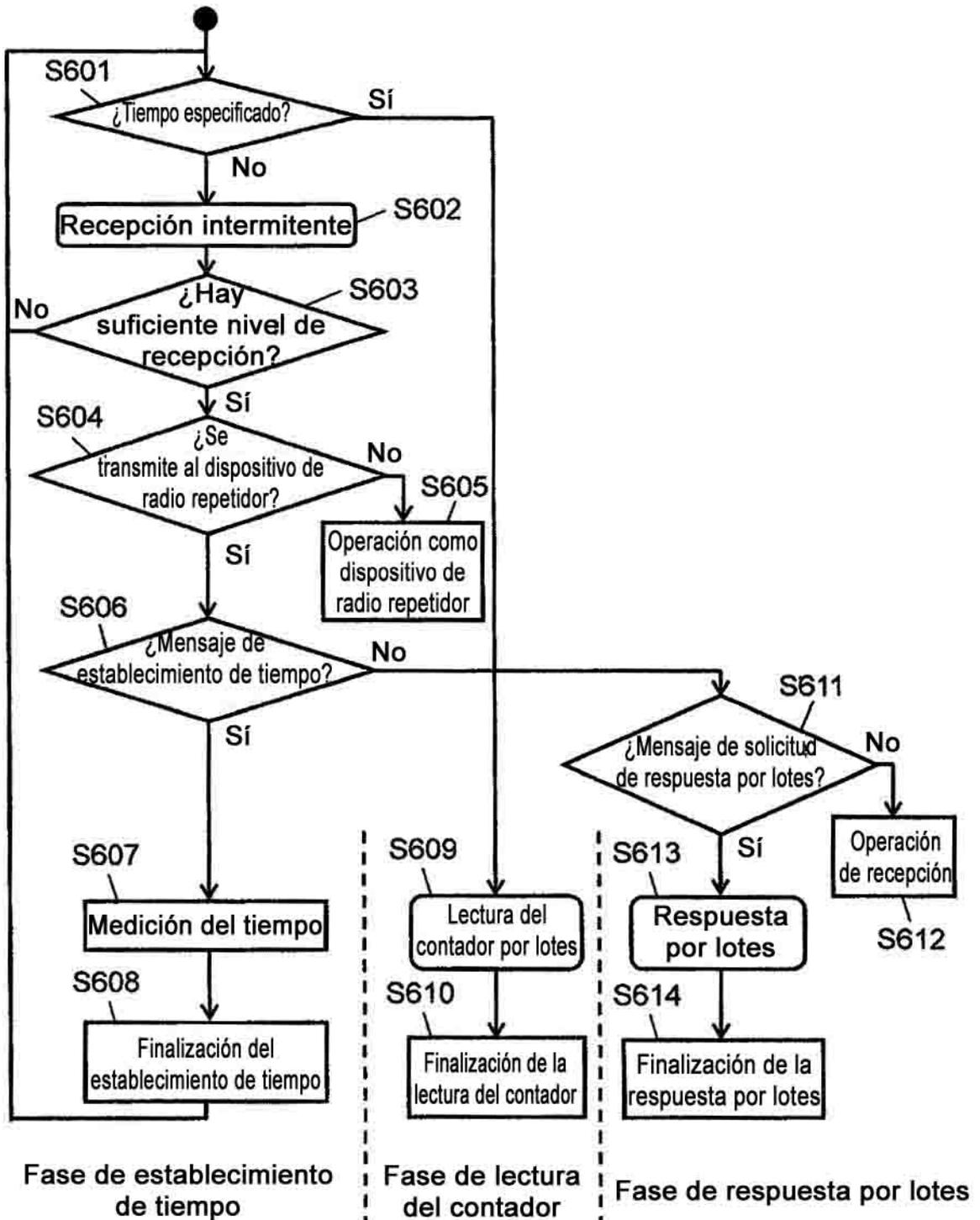


FIG. 7

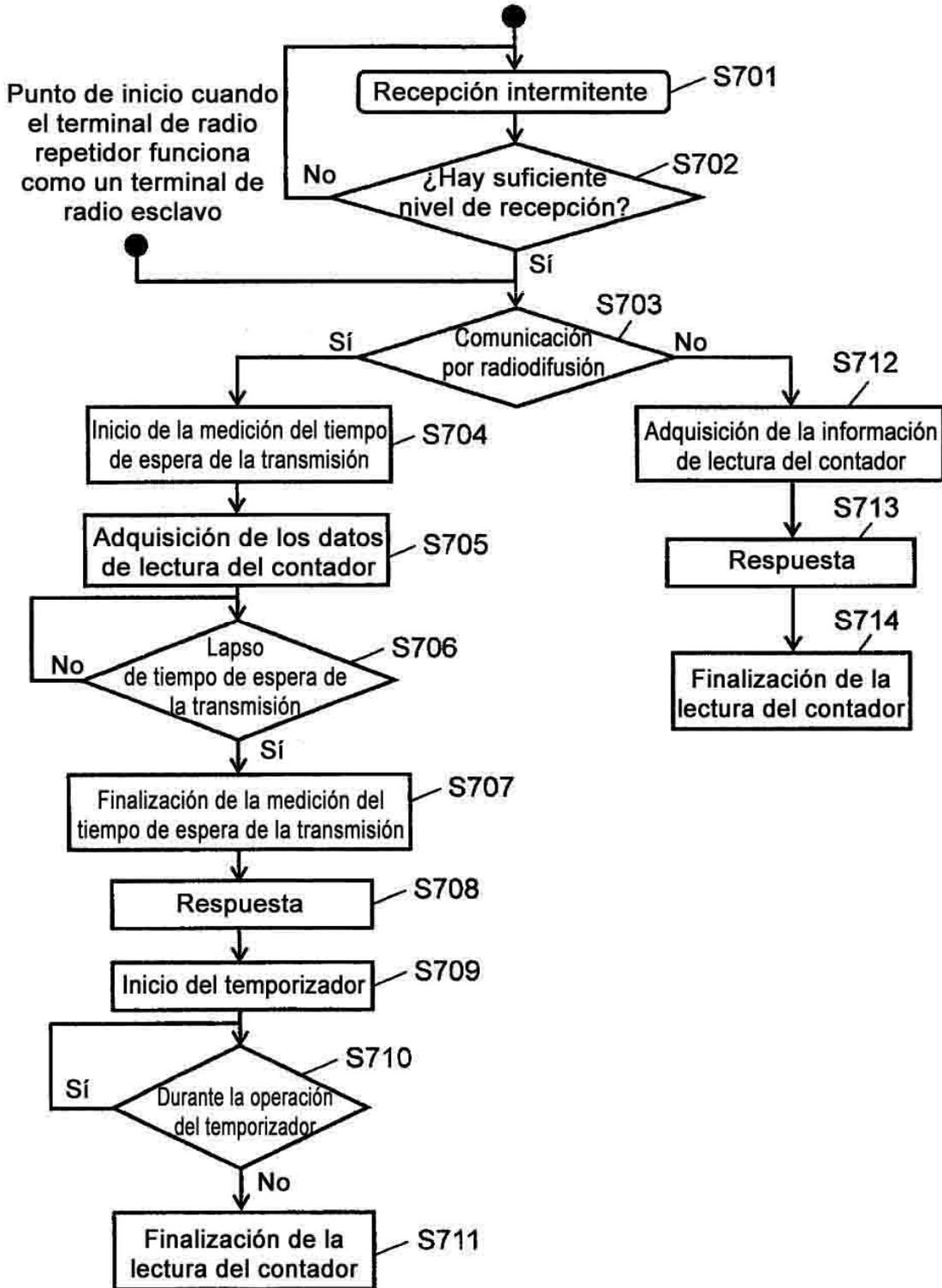


FIG. 8

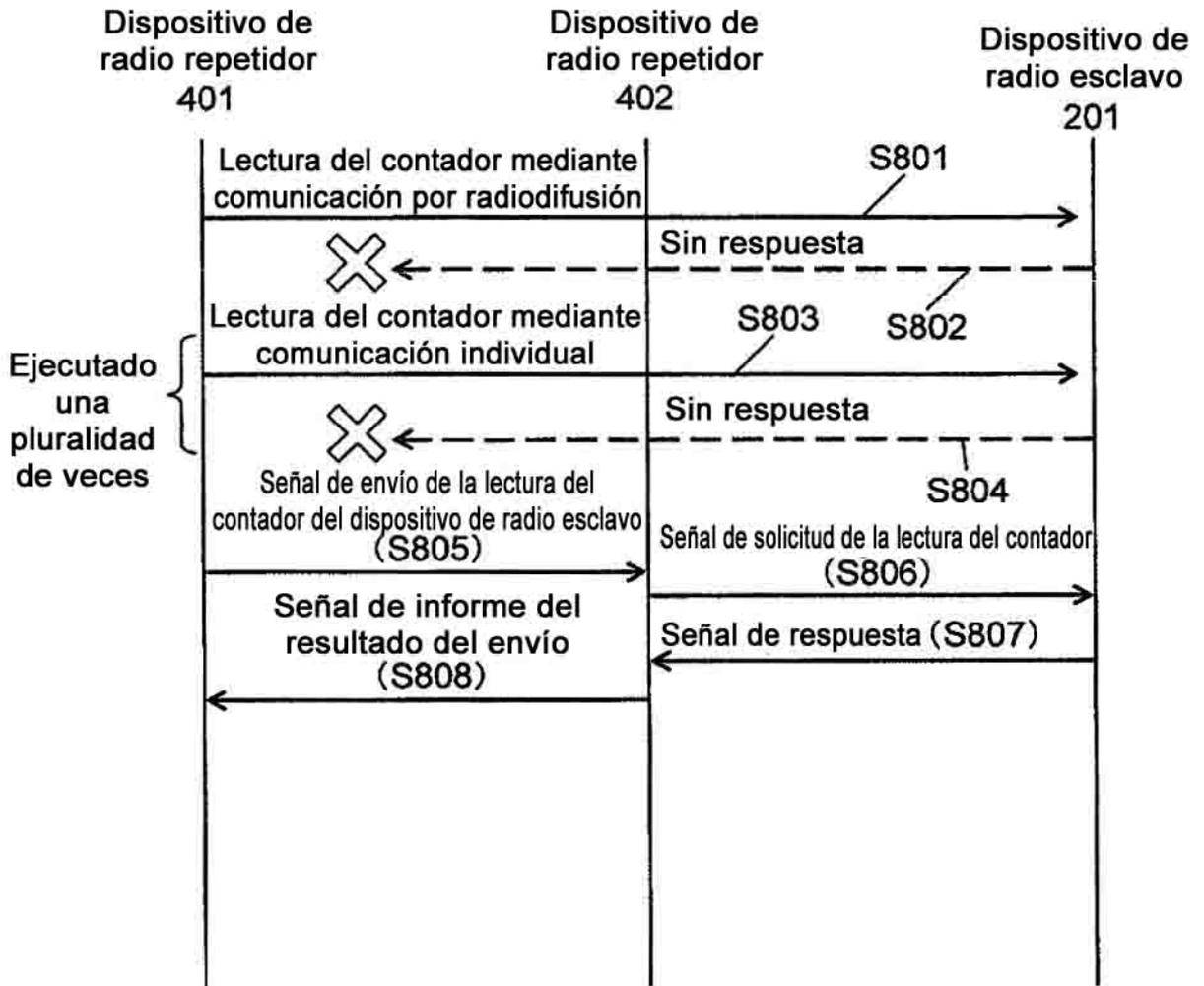


FIG. 9

