

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 998**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2015** E 15165191 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** EP 2940881

54 Título: **Sistema y método de lectura remota de contador usando múltiples dispositivos maestros**

30 Prioridad:

30.04.2014 KR 20140052768

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

07.07.2020

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

LEE, SEONG JOON

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 771 998 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 método de lectura remota de contador usando múltiples dispositivos maestros

5 Antecedentes de la divulgación

1. Campo de la divulgación

10 Esta solicitud se refiere a un sistema de lectura remota de contador y un método de lectura remota de contador del mismo y, más particularmente, un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros, en el que se proporciona en pluralidad un dispositivo maestro para recopilar datos de lectura de contador y construir red de comunicación, de tal forma que módems de contador de electricidad pueden realizar lectura remota de contador a través de comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros, y un método de lectura remota de contador de los mismos.

15 **2. Antecedentes de la divulgación**

La Figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración de un sistema de lectura remota de contador de acuerdo con la técnica relacionada.

20 Como se ilustra en la Figura 1, el sistema de lectura remota de contador de la técnica relacionada tiene una estructura de maestro-esclavo en la que cada dispositivo maestro solicita datos de lectura de contador (datos de uso de electricidad) a través de comunicación directa con un contador de electricidad y el contador de electricidad transmite una respuesta a la petición. Cada dispositivo maestro opera de forma independiente para obtener y gestionar únicamente datos obtenidos de contadores de electricidad que pertenecen a su red. También, cada contador de electricidad también procesa y responde a únicamente una petición de un maestro.

30 Si un servidor de lectura de contador de electricidad (o un servidor de medición de electricidad) y un contador de electricidad están en un mal estado de comunicación, la transmisión y recepción de datos entre los mismos se habilita usando comunicación de múltiples saltos proporcionada por un protocolo de comunicación. Si no se han recibido datos de respuesta después de un lapso de un tiempo predeterminado, el dispositivo maestro solicita retransmisión de la respuesta.

35 El sistema de lectura remota de contador convencional adopta un método en el que un dispositivo maestro se comunica directamente con una pluralidad de contadores de electricidad. En este documento, si una condición de comunicación entre un contador de electricidad y el dispositivo maestro va mal debido a un cambio externo, se disminuye una tasa de éxito de comunicación, fallando de este modo en la lectura de datos de uso de electricidad. Para compensar esto, se hace un reintento tras un fallo de comunicación. Sin embargo, una vez que se provoca una mala comunicación, es difícil recuperar el estado de comunicación dentro de un plazo corto de tiempo. También, reintentos de comunicación repetitivos provocan tráfico dentro de una red limitada, y esto puede ser probable que disminuya el rendimiento de toda la red.

45 También, con respecto a una línea de comunicación física, a pesar de habilitar realmente comunicación a través de otra línea, el uso de una línea que exhibe mal rendimiento provoca que se disminuya la eficiencia de uso de toda la red.

50 El documento US 2012/201146 A1 (SHUEY KENNETH C [US] ET AL) 9 de agosto de 2012 (09-08-2012) divulga una red de malla inalámbrica, método y medio de almacenamiento legible por procesador para usar repetidores autónomos que se designan como que tienen prioridad sobre los otros nodos de comunicación con respecto a su servicio como repetidores.

55 El documento WO 2005/059572 A1 (PULSE UTILIES LTD [NZ]; ABBOT STEPHEN ALLEN [NZ]; FUTTER JOHN RICHAH) 30 de junio de 2005 (30-06-2005) divulga un dispositivo inteligente para un sistema de comunicación por línea eléctrica que ha almacenado en memoria información que especifica inequívocamente la identidad del dispositivo inteligente.

Sumario de la divulgación

60 Por lo tanto, para superar las desventajas de la técnica relacionada, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un sistema de lectura remota de contador, capaz de construir una trayectoria de red óptima permitiendo una conexión de red y compartición de información entre una pluralidad de dispositivos maestros, de una manera que módems de contador de electricidad realizan comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros, y un método de lectura remota de contador de los mismos.

65 Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de esta memoria descriptiva, según se incorpora y describe ampliamente en este documento, se proporciona un sistema de lectura remota de contador como se

define en la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones que ofrecen ventajas adicionales particulares.

Breve descripción de los dibujos

5 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la divulgación y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones ilustrativas y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

10 En los dibujos:

La Figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración de un sistema de lectura remota de contador de acuerdo con la técnica relacionada;

15 La Figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento;

20 La Figura 3 es una vista que ilustra una configuración de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra etapas secuenciales de un método de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento;

25 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra etapas adicionales de acuerdo con una realización de un método de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento;

30 La Figura 6 es una vista conceptual que ilustra una configuración de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento;

La Figura 7 es una vista conceptual que ilustra un proceso de lectura remota de contador de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento; y

35 La Figura 8 es otra vista conceptual que ilustra un proceso de lectura remota de contador de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador divulgados en este documento.

Descripción detallada de la divulgación

40 La invención descrita en esta memoria descriptiva puede aplicarse a un sistema de lectura remota de contador y un método de lectura remota de contador. Sin embargo, la tecnología divulgada en esta memoria descriptiva puede no limitarse a esto, sino que también puede ser aplicable a aparatos de lectura remota de contador, sistemas y métodos convencionales, cualquier dispositivo de comunicación y sistema para lectura remota de contador y similares.

45 Se ha de observar que términos tecnológicos usados en este documento se usan meramente para describir una realización específica, pero no para limitar la presente invención. También, a no ser que se defina particularmente de otra manera, términos tecnológicos usados en este documento deberían interpretarse como un significado que se entiende generalmente por los expertos en la materia a la que pertenece la invención, y no debería interpretarse demasiado ampliamente o demasiado estrechamente. Adicionalmente, si términos tecnológicos usados en este documento son términos erróneos incapaces de expresar correctamente el espíritu de la invención, entonces deberían sustituirse por términos tecnológicos que se entiendan correctamente por los expertos en la materia. Además, términos generales usados en esta invención deberían interpretarse basándose en la definición de diccionario, o el contexto, y no debería interpretarse demasiado ampliamente o demasiado estrechamente.

50 Por otro lado, a no ser que se usen claramente de otra manera, expresiones en el número singular incluyen un significado plural. En esta solicitud, las expresiones "que comprende" y "que incluye" no deberían interpretarse como que incluyen necesariamente todos los elementos o etapas divulgadas en este documento, y deberían interpretarse para no incluir algunos de los elementos o etapas de los mismo, o deberían interpretarse para incluir adicionalmente elementos o etapas adicionales.

60 En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, y los mismos o elementos similares se designan con las mismas referencias numéricas independientemente de los números en los dibujos y se omitirá su descripción redundante.

65 En la descripción de la presente invención, además, se omitirá la descripción detallada cuando se considera que una

descripción específica para tecnologías conocidas públicamente a las que pertenece la invención obstaculiza la esencia de la presente invención. También, se ha de observar que los dibujos adjuntos se ilustran meramente para explicar fácilmente el espíritu de la invención y, por lo tanto, no deberían interpretarse como limitando el espíritu de la invención mediante los dibujos adjuntos.

5 En lo sucesivo, se proporcionará la descripción de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, con referencia a las Figuras 2 y 3.

10 La Figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 3 es una vista que ilustra una configuración de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

15 Como se ilustra en la Figura 2, un sistema de lectura de contador de electricidad remoto 500 (en lo sucesivo, denominado como un sistema de lectura de contador de electricidad) que usa una pluralidad de dispositivos maestros incluye una unidad de contador de electricidad 100, una unidad de módem de contador de electricidad 200 y una unidad de dispositivo maestro 300.

20 La unidad de contador de electricidad 100, la unidad de módem de contador de electricidad 200 y la unidad de dispositivo maestro 300 que construyen el sistema de lectura de contador de electricidad 500, como se ilustra en la Figura 3, pueden estar provistos de una pluralidad de contadores de electricidad, módems de contador de electricidad y dispositivos maestros, respectivamente.

La unidad de contador de electricidad 100 puede ser una unidad (o un conjunto) que incluye una pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,...

30 Cada contador de electricidad de la unidad de contador de electricidad 100 puede ser un aparato que se proporciona en un consumidor para leer una cantidad de energía eléctrica usada por el consumidor.

El contador de electricidad puede almacenar en la base de datos el resultado de la lectura de contador (medición) de la cantidad de energía eléctrica usada por el consumidor.

35 La unidad de contador de electricidad 100 puede conectarse a la unidad de módem de contador de electricidad 200.

Cada uno de la pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,... de la unidad de contador de electricidad 100 puede conectarse a cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200, respectivamente.

40 Por ejemplo, un contador de electricidad 100a puede conectarse a un módem de contador de electricidad 200a, un contador de electricidad 100b a un módem de contador de electricidad 200b, y un contador de electricidad 100c a un módem de contador de electricidad 200c, de manera uno a uno.

45 Al menos uno de la pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,... de la unidad de contador de electricidad 100 también puede conectarse a al menos uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200.

50 Por ejemplo, el contador de electricidad 100a y el contador de electricidad 100b pueden conectarse a al menos uno del módem de contador de electricidad 200a y el módem de contador de electricidad 200b, de manera muchos a muchos.

55 La unidad de contador de electricidad 100 puede leer la cantidad de energía eléctrica usada por el consumidor, almacenar en la base de datos el resultado de lectura de contador y transferir los datos de lectura de contador almacenados en la base de datos a la unidad de módem de contador de electricidad 200.

60 La unidad de contador de electricidad 100 puede recibir una señal de petición para los datos de lectura de contador desde la unidad de módem de contador de electricidad 200 y, por consiguiente, transferir los datos de lectura de contador a la unidad de módem de contador de electricidad 200.

La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede ser una unidad (o un conjunto) que incluye una pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c.

65 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... puede conectarse a al menos uno de la pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,...

- 5 Es decir, uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede conectarse con al menos uno de la pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,... de la unidad de contador de electricidad 100 para recibir los datos de lectura de contador desde el al menos uno de la pluralidad de contadores de electricidad 100a, 100b, 100c,... de la unidad de contador de electricidad 100.
- 10 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede ser un dispositivo de comunicación que habilita la comunicación con una pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 15 La unidad de módem de contador de electricidad 200 también puede ser un módulo de comunicación que habilita la comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 20 La unidad de módem de contador de electricidad 200 también puede ser un módulo de comunicación que se incluye en la unidad de contador de electricidad 100 para realizar comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 25 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede realizar comunicación con la unidad de dispositivo maestro 300 de una manera inalámbrica o por cable.
- 30 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede realizar comunicación con al menos uno de los dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 35 Por ejemplo, la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede realizar comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 de una manera muchos a muchos, tal como el módem de contador de electricidad 200a realizar comunicación con los dispositivos maestros 300a y 300b y el módem de contador de electricidad 200b realizar comunicación con los dispositivos maestros 300a y 300b.
- 40 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede recibir los datos de lectura de contador desde la unidad de contador de electricidad 100, y transmitir los datos de lectura de contador recibidos a la unidad de dispositivo maestro 300.
- 45 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador a cada uno del al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 50 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador a al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,..., que está en un estado de comunicación disponible.
- 55 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador a cada uno del al menos un dispositivo maestro 300a, 300b,..., que se ubica adyacente a la misma, entre la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.
- 60 La unidad de dispositivo maestro 300 puede ser una unidad (o un conjunto) que incluye una pluralidad de dispositivos maestros 300a y 300b.
- 65 La unidad de dispositivo maestro 300 puede realizar comunicación con al menos uno del módem de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200.
- Cada uno de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 puede realizar comunicación con al menos uno del módem de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200.
- La unidad de dispositivo maestro 300 puede ser una unidad de concentración de datos que almacena los datos de lectura de contador recibidos desde la unidad de módem de contador de electricidad 200 y puede realizar comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200.
- La unidad de dispositivo maestro 300 puede solicitar a la unidad de módem de contador de electricidad 200 que transmita los datos de lectura de contador a la misma, y reciba los datos de lectura de contador desde la unidad de módem de contador de electricidad 200.
- Es decir, cuando la unidad de dispositivo maestro 300 solicita la transmisión de los datos de lectura de contador desde la unidad de módem de contador de electricidad 200, la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador recibidos desde el contador de electricidad 100 a la unidad de dispositivo maestro 300.

La unidad de contador de electricidad 100 se configura para leer datos de medición.

5 La unidad de módem de contador de electricidad 200 transmite los datos de lectura de contador obtenidos desde la unidad de contador de electricidad 100 e información de comunicación con relación a un estado de comunicación a al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.

10 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede configurarse para medir un rendimiento de comunicación.

10 La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede medir el rendimiento de comunicación entre la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,..., y el rendimiento de comunicación con la unidad de dispositivo maestro 300.

15 La información de comunicación puede incluir una condición de comunicación de un módem de contador de electricidad, un rendimiento de comunicación del módem de contador de electricidad, e información relacionada con disponibilidad de comunicación con otro módem de contador de electricidad adyacente al módem de contador de electricidad.

20 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... puede realizar comunicación con uno adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de una manera periódica, para compartir los datos de lectura de contador con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,...

25 Por ejemplo, cuando el módem de contador de electricidad 200a se ubica adyacente al módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, el módem de contador de electricidad 200a puede realizar periódicamente comunicación con el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, para compartir los datos de lectura de contador con el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d.

30 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... puede realizar la comunicación periódica con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,..., para reconocer estados de comunicación con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,...

35 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... puede configurarse para sustituir el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,..., para transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de unidad de dispositivo maestro 300, en lugar del adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,

40 Por ejemplo, en el caso en el que el módem de contador de electricidad 200a comparte los datos de lectura de contador con el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, cuando el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d son incapaces de realizar comunicación con la unidad de dispositivo maestro 300 debido a un error (o un fallo) generado en el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, el módem de contador de electricidad 200a puede sustituir el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, y transmitir los datos de lectura de contador, que ha compartido con el módem de contador de electricidad 200c y el módem de contador de electricidad 200d, a la unidad de dispositivo maestro 300, en lugar de los módems de contador de electricidad 200c y 200d.

50 Es decir, cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede reconocer los estados de comunicación mutuos y compartir los datos de lectura de contador. Por consiguiente, cuando un módem de contador de electricidad es incapaz de realizar comunicación con la unidad de dispositivo maestro 300, otro módem de contador de electricidad puede sustituir el módem de contador de electricidad no disponible para comunicación para mantener el estado de comunicación con la unidad de dispositivo maestro 300.

60 La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden recopilar los datos de lectura de contador y realizar comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200 basándose en la información de comunicación.

65 La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden recopilar los datos de lectura de contador transmitidos desde la unidad de módem de contador de electricidad 200, y almacenar los datos de lectura de contador recopilados en sus unidades de almacenamiento internas, respectivamente.

La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden realizar lectura

remota de contador, de una manera de petición de transmisión de los datos de lectura de contador desde la unidad de módem de contador de electricidad 200, y recopilación de los datos de lectura de contador transmitidos desde la unidad de módem de contador de electricidad 200.

5 La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden recibir la información de comunicación desde la unidad de módem de contador de electricidad 200, para reconocer los estados de comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200.

10 La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden compartir mutuamente los datos de lectura de contador y los estados de comunicación para construir una trayectoria de red para la comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200 y, por lo tanto, realizar comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200 a lo largo de la trayectoria de red.

15 Es decir, la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden compartir la información de comunicación transmitida desde cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 para reconocer los estados de comunicación de cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad 200a, 200b, 200c,... de la unidad de módem de contador de electricidad 200 y trayectorias de comunicación para la comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200, construyendo de este modo la trayectoria de red para comunicar con la unidad de módem de contador de electricidad 200 con el rendimiento de comunicación óptimo.

25 Por ejemplo, cuando el dispositivo maestro 300a y el dispositivo maestro 300b comparten información de comunicación a e información de comunicación b entre sí, que resulta a partir de que el módem de contador de electricidad 200a transmite la información de comunicación a al dispositivo maestro 300a y al dispositivo maestro 300b que comunican con el mismo y el módem de contador de electricidad 200b transmite la información de comunicación b al dispositivo maestro 300a y al dispositivo maestro 300b que comunican con el mismo, pueden compararse la información de comunicación a y la información de comunicación b transmitida a cada uno del dispositivo maestro 300a y el dispositivo maestro 300b, por ejemplo, pueden compararse entre sí el estado de recepción, distancia de recepción, tiempo de recepción y similares de la información de comunicación. De acuerdo con el resultado de comparación, el módem de contador de electricidad 200a y el módem de contador de electricidad 30 pueden determinar con cuál de los dispositivos maestros 300a y 300b es ventajoso comunicar. En consecuencia, puede construirse la trayectoria de red para realizar comunicación con el rendimiento de comunicación óptimo de acuerdo con el resultado de determinación.

35 El proceso de construir la trayectoria de red se describirá en más detalle. Cuando el dispositivo maestro 300a muestra un mejor estado de recepción para la información de comunicación a que la información de comunicación b y el dispositivo maestro 300b muestra un mejor estado de recepción para la información de comunicación b que la información de comunicación a, el módem de contador de electricidad 200a que ha transmitido la información de comunicación a puede determinar que es ventajoso comunicar con el dispositivo maestro 300a. También, el módem de contador de electricidad 200b que ha transmitido la información de comunicación b determina que es ventajoso comunicar con el dispositivo maestro 300b. Por consiguiente, la trayectoria de red puede construirse de tal forma que el módem de contador de electricidad 200a realiza comunicación con el dispositivo maestro 300a y el módem de contador de electricidad 200b realiza comunicación con el dispositivo maestro 300b.

45 La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden construir la trayectoria de red para la comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad 200 basándose en el resultado de compartición de la información de comunicación. Por consiguiente, la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden transmitir información de trayectoria con relación a la trayectoria de red a la unidad de módem de contador de electricidad 200, y la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 basándose en la información de trayectoria.

55 Es decir, la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden construir la trayectoria de red y transmitir la información de trayectoria con relación a la trayectoria de red al módem de contador de electricidad 200 de tal forma que la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede realizar comunicación con los mismos a lo largo de la trayectoria de red. La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede realizar, por lo tanto, comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 basándose en la información de trayectoria.

60 Por ejemplo, el módem de contador de electricidad 200a puede transmitir la información de comunicación al dispositivo maestro 300a y al dispositivo maestro 300b. El dispositivo maestro 300a y el dispositivo maestro 300b pueden compartir entre sí la información de comunicación transmitida. Puede determinarse de acuerdo con el resultado de compartición de la información de comunicación que el módem de contador de electricidad 200a es ventajoso que comunique con el dispositivo maestro 300b. Por consiguiente, cuando la trayectoria de red se establece de tal forma que el módem de contador de electricidad 200a realiza de forma preferencial comunicación con el dispositivo maestro 300b y a continuación realiza comunicación con el dispositivo maestro 300b como el

segundo mejor, el dispositivo maestro 300b puede transmitir la información de trayectoria con relación a la trayectoria de red al módem de contador de electricidad 200a. La unidad de módem de contador de electricidad 200a puede transmitir a continuación los datos de lectura de contador al dispositivo maestro 300b basándose en la información de trayectoria. Cuando se deshabilita la comunicación con el dispositivo maestro 300b, el módem de contador de electricidad 200a puede transmitir a continuación los datos de lectura de contador al dispositivo maestro 300a como el segundo mejor.

La unidad de módem de contador de electricidad 200 puede medir rendimiento de comunicación para la información de trayectoria de una manera periódica, y transmitir los resultados de medición a la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.

Es decir, el rendimiento de comunicación para la información de trayectoria puede medirse periódicamente para reconocer cambios en el rendimiento de comunicación para la información de trayectoria y el resultado de medición puede transmitirse, por lo tanto, a la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300, de tal forma que el rendimiento de comunicación cambiado puede reflejarse en la trayectoria de red.

La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden reconstruir la trayectoria de red basándose en el resultado de medición y actualizar la información de trayectoria.

La pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 pueden retransmitir la información de trayectoria que se ha actualizado con el rendimiento de comunicación cambiado a la unidad de módem de contador de electricidad 200. Por consiguiente, la unidad de módem de contador de electricidad 200 puede transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 basándose en la información de trayectoria actualizada.

El sistema de lectura de contador de electricidad 500 puede incluir adicionalmente un servidor de lectura de contador de electricidad 400 que se conecta a la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 y controla la lectura remota de contador a través de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.

El servidor de lectura de contador 400 puede ser un servidor central que controla la lectura remota de contador del sistema de lectura de contador de electricidad 500.

El servidor de lectura de contador 400 puede recibir los datos de lectura de contador, la información de comunicación y la información de trayectoria desde la unidad de dispositivo maestro 300 para almacenamiento.

El servidor de lectura de contador 400 puede controlar la lectura remota de contador a través de la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300 sobre la base de la información de comunicación y la información de trayectoria transmitidas desde la pluralidad de dispositivos maestros 300a, 300b,... de la unidad de dispositivo maestro 300.

En lo sucesivo, se proporcionará una descripción de un método de lectura remota de contador (en lo sucesivo, denominado como método de lectura de contador) usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento, con referencia a las Figuras 4 y 5.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra etapas secuenciales de un método de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra etapas adicionales de acuerdo con una realización de un método de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros divulgados en este documento.

El método de lectura de contador, como se ilustra en la Figura 4, incluye medir, por al menos un módem de contador de electricidad que realiza comunicación para lectura remota de contador, un rendimiento de comunicación para generar información de comunicación relacionada con un estado de comunicación (S10), transmitir por el módem de contador de electricidad datos de lectura de contador obtenidos leyendo una cantidad de energía eléctrica usada y la información de comunicación a al menos uno de una pluralidad de dispositivos maestros (S20), compartir los datos de lectura de contador y la información de comunicación entre la pluralidad de dispositivos maestros (S30), construir por la pluralidad de dispositivos maestros una trayectoria de red para comunicación con el módem de contador de electricidad, sobre la base del resultado de compartición de la información de comunicación (S40), y realizar por la pluralidad de dispositivos maestros comunicación con el módem de contador de electricidad a lo largo de la trayectoria de red (S50).

El módem de contador de electricidad y el dispositivo maestro pueden proporcionarse en pluralidad.

La pluralidad de módems de contador de electricidad puede conectarse a al menos un contador de electricidad.

El módem de contador de electricidad puede realizar comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros de forma inalámbrica o por cable.

5 Cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad puede realizar comunicación con al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros.

10 En la generación de la información de comunicación relacionada con el estado de comunicación (S10), el módem de contador de electricidad puede medir el rendimiento de comunicación con otros módems de contador de electricidad y el rendimiento de comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros.

15 La información de comunicación puede incluir una condición de comunicación del módem de contador de electricidad, un rendimiento de comunicación del módem de contador de electricidad e información relacionada con disponibilidad de comunicación con otros módems de contador de electricidad adyacente al módem de contador de electricidad.

20 En la generación de la información de comunicación relacionada con el estado de comunicación (S10), el módem de contador de electricidad puede realizar periódicamente comunicación con los módems de contador de electricidad adyacentes, y compartir los datos de lectura de contador con los módems de contador de electricidad adyacentes.

25 En la generación de la información de comunicación relacionada con el estado de comunicación (S10), el módem de contador de electricidad puede realizar periódicamente comunicación con los módems de contador de electricidad adyacentes, para reconocer el estado de comunicación de los módems de contador de electricidad adyacentes.

Mientras tanto, el módem de contador de electricidad puede sustituir otro módem de contador de electricidad.

30 En la generación de la información de comunicación relacionada con el estado de comunicación (S10), el módem de contador de electricidad puede realizar periódicamente comunicación con los módems de contador de electricidad adyacentes para compartir los datos de lectura de contador con los módems de contador de electricidad adyacentes. Por consiguiente, en la transmisión de la información de comunicación al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros (S20), el módem de contador de electricidad puede sustituir los módems de contador de electricidad adyacentes para transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros, en lugar de los módems de contador de electricidad adyacentes.

35 Es decir, los módems de contador de electricidad pueden reconocer los estados de comunicación mutuos y compartir los datos de lectura de contador. Cuando un módem de contador de electricidad es incapaz de comunicarse con la pluralidad de dispositivos maestros, otro módem de contador de electricidad puede sustituir el módem de contador de electricidad no disponible para comunicación de tal forma que puede mantenerse el estado de comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros.

40 En la transmisión de los datos de lectura de contador y la información de comunicación al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros (S20), el módem de contador de electricidad puede recibir los datos de lectura de contador desde el contador de electricidad, y transmitir los datos de lectura de contador recibidos a la pluralidad de dispositivos maestros.

45 En la transmisión de los datos de lectura de contador y la información de comunicación al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros (S20), el módem de contador de electricidad puede transmitir los datos de lectura de contador al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros, respectivamente.

50 En la transmisión de los datos de lectura de contador y la información de comunicación al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros (S20), el módem de contador de electricidad puede transmitir los datos de lectura de contador a al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros en un estado de comunicación disponible.

55 En la transmisión de los datos de lectura de contador y la información de comunicación al al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros (S20), el módem de contador de electricidad puede transmitir los datos de lectura de contador a al menos uno de la pluralidad de dispositivos maestros, ubicados adyacentes al mismo.

La pluralidad de dispositivos maestros pueden indicar una pluralidad de dispositivos maestros incluidos en una unidad de dispositivo maestro.

60 Cada uno de la pluralidad de dispositivos maestros puede realizar comunicación con al menos uno de los módems de contador de electricidad.

65 Cada uno de la pluralidad de dispositivos maestros puede ser una unidad de concentración de datos que almacena los datos de lectura de contador recibidos desde el módem de contador de electricidad y puede realizar comunicación con el módem de contador de electricidad.

La pluralidad de dispositivos maestros pueden solicitar la transmisión de los datos de lectura de contador desde los módems de contador de electricidad, y recibir los datos de lectura de contador desde los módems de contador de electricidad.

- 5 La pluralidad de dispositivos maestros pueden recopilar los datos de lectura de contador y realizar comunicación con los módems de contador de electricidad sobre la base de la información de comunicación.

10 La pluralidad de dispositivos maestros pueden recopilar los datos de lectura de contador transmitidos desde los módems de contador de electricidad, y almacenar los datos de lectura de contador recopilados en unidades de almacenamiento internas de los mismos, respectivamente.

15 En la compartición de los datos de lectura de contador y la información de comunicación entre la pluralidad de dispositivos maestros (S30), la pluralidad de dispositivos maestros pueden recibir la información de comunicación desde el módem de contador de electricidad, y reconocer los estados de comunicación del módem de contador de electricidad sobre la base de la información de comunicación recibida.

20 En la construcción de la trayectoria de red para la comunicación con el módem de contador de electricidad (S40), la pluralidad de dispositivos maestros pueden construir la trayectoria de red para la comunicación con el módem de contador de electricidad compartiendo mutuamente los datos de lectura de contador y la información de comunicación.

25 Es decir, la pluralidad de dispositivos maestros pueden compartir mutuamente la información de comunicación transmitida desde los respectivos módems de contador de electricidad para determinar estados de comunicación de los módems de contador de electricidad y trayectorias de comunicación generales para comunicación con los respectivos módems de contador de electricidad, construyendo de este modo la trayectoria de red para comunicación con el rendimiento óptimo con los respectivos módems de contador de electricidad.

30 La construcción de la trayectoria de red para comunicación con el módem de contador de electricidad (S40), como se ilustra en la Figura 5, puede incluir transmitir por la pluralidad de dispositivos maestros información de trayectoria relacionada con la trayectoria de red al módem de contador de electricidad (S41).

35 En la transmisión de la información de trayectoria en la trayectoria de red al módem de contador de electricidad (S41), la pluralidad de dispositivos maestros pueden construir la trayectoria de red para la comunicación con el módem de contador de electricidad sobre la base del resultado de compartición de la información de comunicación y a continuación transmitir la información de trayectoria en la trayectoria de red al módem de contador de electricidad. En la realización de la comunicación con el módem de contador de electricidad a lo largo de la trayectoria de red (S50), el módem de contador de electricidad puede transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros sobre la base de la información de trayectoria.

40 Es decir, la pluralidad de dispositivos maestros que han construido la trayectoria de red pueden transmitir la información de trayectoria a los módems de contador de electricidad de tal forma que los módems de contador de electricidad pueden comunicarse con los mismos a lo largo de la trayectoria de red. A continuación, los módems de contador de electricidad pueden comunicarse con la pluralidad de dispositivos maestros sobre la base de la información de trayectoria.

45 El método de lectura de contador puede incluir adicionalmente medir periódicamente por el módem de contador de electricidad un rendimiento de comunicación para la información de trayectoria y transmitir el resultado de medición a la pluralidad de dispositivos maestros (S60), y reconstruir por la pluralidad de dispositivos maestros la trayectoria de red basándose en el resultado de medición para actualizar la información de trayectoria (S70).

50 En la transmisión del resultado de medición a la pluralidad de dispositivos maestros (S60), el módem de contador de electricidad puede medir el rendimiento de comunicación para la información de trayectoria y transmitir el resultado de medición a la pluralidad de dispositivos maestros.

55 En la transmisión del resultado de medición a la pluralidad de dispositivo maestro (S60), el rendimiento de comunicación para la información de trayectoria puede medirse periódicamente para reconocer cambios en el rendimiento de comunicación para la información de trayectoria y el resultado de medición puede transmitirse a la pluralidad de dispositivos maestros. Por consiguiente, el rendimiento de comunicación actualizado puede reflejarse en la trayectoria de red.

60 En la actualización de la información de trayectoria (S70), la pluralidad de dispositivos maestros pueden actualizar la información de trayectoria reconstruyendo la trayectoria de red basándose en el resultado de medición.

65 En la actualización de la información de trayectoria (S70), la pluralidad de dispositivos maestros pueden retransmitir la información de trayectoria, que se ha actualizado con el rendimiento de comunicación cambiado, a los módems de contador de electricidad. Por consiguiente, los módems de contador de electricidad pueden transmitir los datos de

lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros de acuerdo con la información de trayectoria.

5 El sistema de lectura remota de contador al que puede aplicarse el método de lectura de contador puede incluir adicionalmente un servidor de lectura de contador de electricidad que se conecta a la pluralidad de dispositivos maestros y controla la lectura remota de contador a través de la pluralidad de dispositivos maestros.

El servidor de lectura de contador puede ser un servidor central que controla la lectura remota de contador del sistema de lectura de contador de electricidad.

10 El servidor de lectura de contador puede recibir los datos de lectura de contador, la información de comunicación y la información de trayectoria desde la pluralidad de dispositivos maestros para almacenamiento.

15 El servidor de lectura de contador puede controlar la lectura remota de contador a través de la pluralidad de dispositivos de base sobre la base de la información de comunicación y la información de trayectoria transmitidas desde la pluralidad de dispositivos maestros.

20 En lo sucesivo, se proporcionará una descripción de un ejemplo representativo de un proceso de lectura remota de contador de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, con referencia a las realizaciones del sistema de lectura de contador de electricidad 500 y el método de lectura de contador y las Figuras 6 a 8.

25 La Figura 6 es una vista conceptual que ilustra una configuración de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento.

30 La Figura 7 es una vista conceptual que ilustra un proceso de lectura remota de contador de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento.

La Figura 8 es otra vista conceptual que ilustra un proceso de lectura remota de contador de acuerdo con una realización de un sistema de lectura remota de contador usando una pluralidad de dispositivos maestros y un método de lectura remota de contador divulgados en este documento.

35 El sistema de lectura de contador de electricidad 500, como se ilustra en la Figura 6, puede implementarse en una realización, que incluye contadores de electricidad, módems de contador de electricidad y dispositivos maestros, y adicionalmente incluye un servidor de lectura de contador de electricidad para realizar y controlar la lectura remota de contador del sistema de lectura de contador de electricidad 500.

40 El sistema de lectura de contador de electricidad 500 puede ejecutar la lectura remota de contador mediante un método de lectura de contador de electricidad. El método de lectura de contador puede incluir medir, por el al menos un módem de contador de electricidad que realiza comunicación para lectura remota de contador, un rendimiento de comunicación para generar información de comunicación relacionada con un estado de comunicación (S10),
45 transmitir por el módem de contador de electricidad datos de lectura de contador obtenidos leyendo una cantidad de energía eléctrica usada y la información de comunicación a al menos uno de los dispositivos maestros (S20),
compartir los datos de lectura de contador y la información de comunicación entre la pluralidad de dispositivos maestros (S30), construir por la pluralidad de dispositivos maestros una trayectoria de red para comunicación con el módem de contador de electricidad, sobre la base del resultado de compartición de la información de comunicación (S40), y realizar por la pluralidad de dispositivos maestros comunicación con el módem de contador de electricidad a
50 lo largo de la trayectoria de red (S50).

55 Como se ilustra en el proceso de la Figura 7, los módems de contador de electricidad pueden recopilar información de red en alrededores de los mismos e información de estado de comunicación en relación con módems de contador de electricidad adyacentes a los mismos, y transmitir la información de red recopilada y la información de estado de comunicación a la pluralidad de dispositivos maestros (n.º 1 y n.º 2).

El módem de contador de electricidad puede permitir que la pluralidad de dispositivos maestros reciban los datos de lectura de contador y la información de comunicación a través de difusión.

60 La pluralidad de dispositivos maestros que han recibido la información de comunicación pueden establecer la trayectoria de comunicación más ventajosa con el módem de contador de electricidad sobre la base de la información de comunicación, y a continuación transmitir la información de trayectoria, que incluye adicionalmente un rendimiento de comunicación y un periodo de comprobación de rendimiento, al módem de contador de electricidad.

65 El módem de contador de electricidad que ha recibido la información de trayectoria desde la pluralidad de dispositivos maestros puede almacenar la información de trayectoria, y designar un dispositivo maestro (por ejemplo,

n.º 1) con el mejor rendimiento de comunicación, entre la pluralidad de dispositivos maestros, como un objetivo de comunicación primario, para comenzar a comunicar con el dispositivo maestro designado.

5 Posteriormente, el módem de contador de electricidad puede comprobar si es o no posible comunicar con la pluralidad de dispositivos maestros en cada periodo de comprobación de rendimiento, que se ha incluido en la información de trayectoria transmitida desde la pluralidad de dispositivos maestros.

10 Como se ilustra en la Figura 8, cuando existe un problema en el rendimiento de comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros, el módem de contador de electricidad puede cambiar el objetivo de comunicación a otro dispositivo maestro (por ejemplo, n.º 2), en lugar del dispositivo maestro anteriormente comunicado (por ejemplo, n.º 1).

15 La unidad de módem de contador de electricidad 200 que ha cambiado el objetivo de comunicación puede transmitir el evento correspondiente al dispositivo maestro recientemente cambiado (n.º 2) de la pluralidad de dispositivos maestros. El dispositivo maestro recientemente cambiado puede decidir si permitir que el correspondiente módem de contador de electricidad tome parte en esta red o seleccione otro dispositivo maestro, teniendo en cuenta su condición de subred.

20 Cuando el nuevo dispositivo maestro decide la participación del módem de contador de electricidad en su red, el dispositivo maestro puede transferir el evento correspondiente al módem de contador de electricidad. El nuevo dispositivo maestro también puede transmitir el evento correspondiente al dispositivo maestro anterior de tal forma que el dispositivo maestro anterior puede borrar el módem de contador de electricidad de su red.

25 También, el nuevo dispositivo maestro también puede notificar el evento correspondiente al servidor de lectura de contador como el servidor superior, de tal forma que el servidor de lectura de contador puede solicitar los datos de lectura de contador del correspondiente módem de contador de electricidad de los módems de contador de electricidad 200 desde el nuevo dispositivo maestro, distinto del dispositivo maestro anterior.

30 Las realizaciones del sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento pueden aplicarse a aparatos de lectura remota de contador, sistemas de lectura remota de contador y métodos de lectura remota de contador.

35 Las realizaciones del sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento pueden aplicarse a dispositivos de comunicación, sistemas y métodos para la lectura remota de contador.

40 En el sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, los módems de contador de electricidad pueden realizar comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros para permitir conexión de red y compartición de información entre la pluralidad de dispositivos maestros. Esto puede habilitar que se sustituya un módem de contador de electricidad con otro dispositivo maestro que está en un estado de comunicación disponible cuando existe un problema en comunicación entre el módem de contador de electricidad y un dispositivo maestro.

45 En el sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, los módems de contador de electricidad pueden realizar comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros para permitir conexión de red y compartición de información entre la pluralidad de dispositivos maestros. Esto puede habilitar una reacción rápida y flexible con respecto a cambios en una red de comunicación entre el módem de contador de electricidad y el dispositivo maestro.

50 En el sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, puede permitirse conexión de red y compartición de información entre los dispositivos maestros, construyendo de este modo una trayectoria de red con el rendimiento de comunicación óptimo.

55 En el sistema de lectura remota de contador que usa la pluralidad de dispositivos maestros y el método de lectura remota de contador de los mismos divulgados en este documento, puede construirse una trayectoria de red con el rendimiento de comunicación óptimo para permitir comunicación, que puede resultar en lectura remota de contador de una manera estable y eficiente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de lectura remota de contador (500) usando una pluralidad de dispositivos maestros (300a y 300b), que comprende:

5 una unidad de contador de electricidad (100) que se proporciona con una pluralidad de contadores de electricidad (100a, 100b, 100c,...) cada uno configurado para leer una cantidad de energía eléctrica;
 una unidad de módem de contador de electricidad (200) que se conecta a la unidad de contador de electricidad (100) y se proporciona con una pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) cada uno
 10 configurado para obtener datos de lectura de contador de la unidad de contador de electricidad (100) y para transmitir los datos de lectura de contador e información de comunicación con relación a un estado de comunicación a una unidad de dispositivo maestro (300), en el que la unidad de módem de contador de electricidad (200) es un módulo de comunicación; y

15 la unidad de dispositivo maestro (300) que se conecta a la unidad de módem de contador de electricidad (200) y se proporciona con una pluralidad de dispositivos maestros (300a, 300b,...) cada uno configurado para recopilar los datos de lectura de contador y realizar comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad (200) basándose en la información de comunicación,
 en el que al menos uno de la pluralidad de contadores de electricidad (100a, 100b, 100c,...) de la unidad de contador de electricidad (100) se conecta a al menos uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a,
 20 200b, 200c,...) de la unidad de módem de contador de electricidad (200),
 en el que al menos uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) de la unidad de módem de contador de electricidad (200) realiza comunicación con al menos uno de los dispositivos maestros (300a, 300b,...) de la unidad de dispositivo maestro (300), caracterizado porque:

25 la información de comunicación comprende una condición de comunicación y un rendimiento de comunicación de cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) y disponibilidad de comunicación de cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) con uno adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) en el que cada módem de contador de electricidad mide el rendimiento de comunicación con otros módems de contador de electricidad y el
 30 rendimiento de comunicación con la pluralidad de dispositivos maestros,
 cada uno de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) comparte mutuamente los datos de lectura de contador con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...),

35 la pluralidad de dispositivos maestros (300a, 300b,...) construyen una trayectoria de red para comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad (200) compartiendo mutuamente la información de comunicación y realizan comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad (200) a lo largo de la trayectoria de red, la pluralidad de dispositivos maestros (300a, 300b,...) construyen la trayectoria de red para la comunicación con la unidad de módem de contador de electricidad (200) sobre la base de un resultado de compartición de la información de comunicación, y transmiten información de trayectoria relacionada con la trayectoria de red a la unidad de módem
 40 de contador de electricidad (200),
 la unidad de módem de contador de electricidad (200) transmite los datos de lectura de contador a la unidad de dispositivo maestro (300) sobre la base de la información de trayectoria, y
 el resultado de compartición se obtiene comparando la información de comunicación recibida por la pluralidad de dispositivos maestros (300a, 300b,...) desde la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b,
 45 200c,...).

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que cada uno de la pluralidad de los módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) comparte los datos de lectura de contador con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) comunicando periódicamente con el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...).

3. El sistema de la reivindicación 2, en el que cada uno de la pluralidad de los módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...) sustituye el adyacente de la pluralidad de módems de contador de electricidad (200a, 200b, 200c,...), para transmitir los datos de lectura de contador a la pluralidad de dispositivos maestros (300a, 300b,...).

4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la unidad de módem de contador de electricidad (200) mide un rendimiento de comunicación para la información de trayectoria, y transmite el resultado de medición a la unidad de dispositivo maestro (300).

5. El sistema de la reivindicación 4, en el que la unidad de dispositivo maestro (300) actualiza la información de trayectoria reconstruyendo la trayectoria de red sobre la base del resultado de medición.

6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo adicionalmente:
 un servidor de lectura de contador de electricidad (400) que se conecta a la unidad de dispositivo maestro (300) y
 65 configura para controlar la lectura remota de los contadores a través de la unidad de dispositivo maestro (300).

FIG. 1

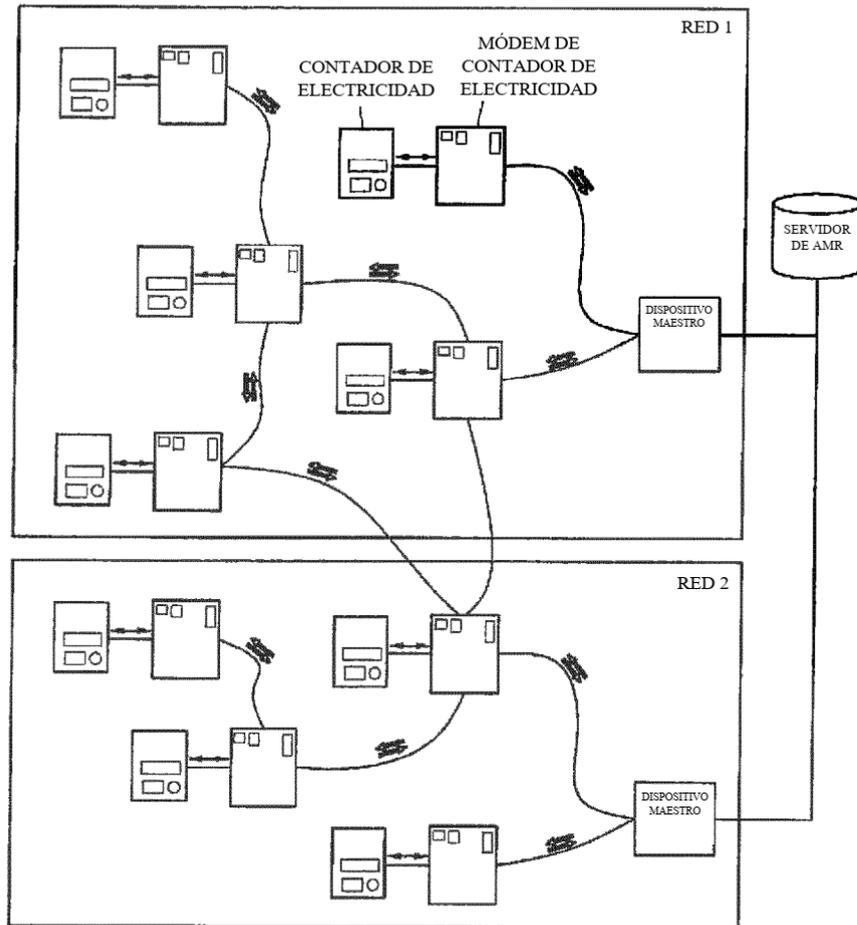


FIG. 2

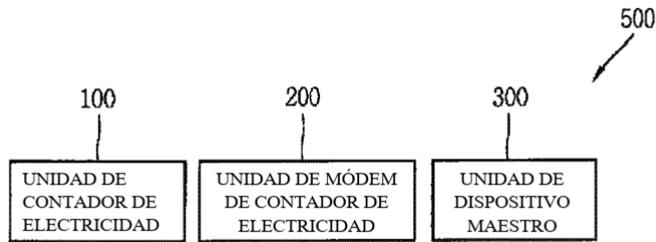


FIG. 3

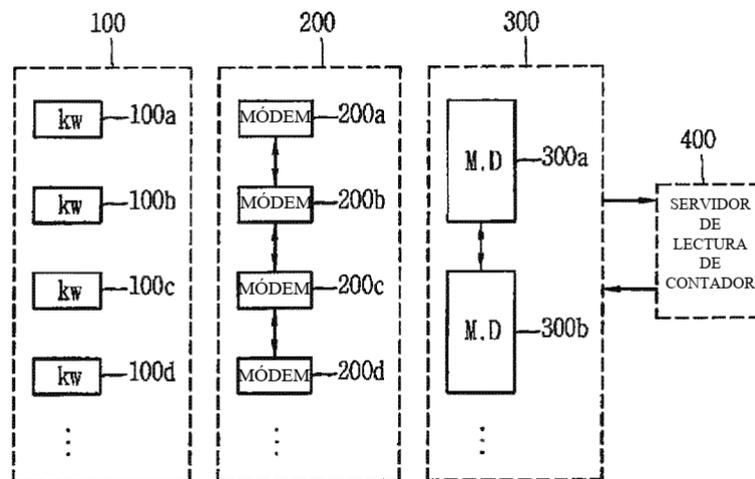


FIG. 4

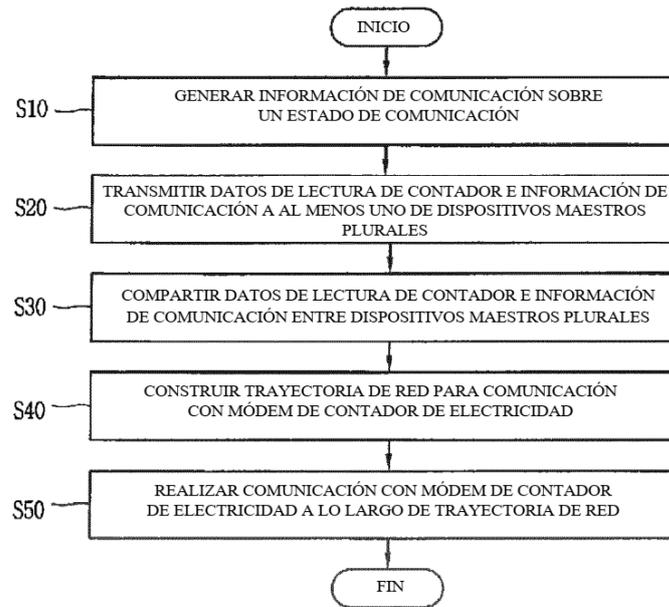


FIG. 5

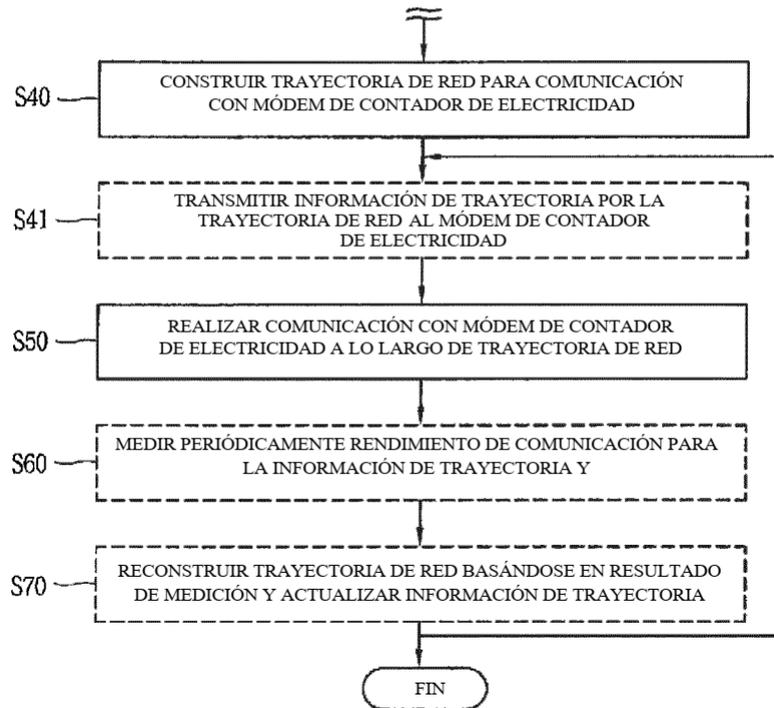


FIG. 6

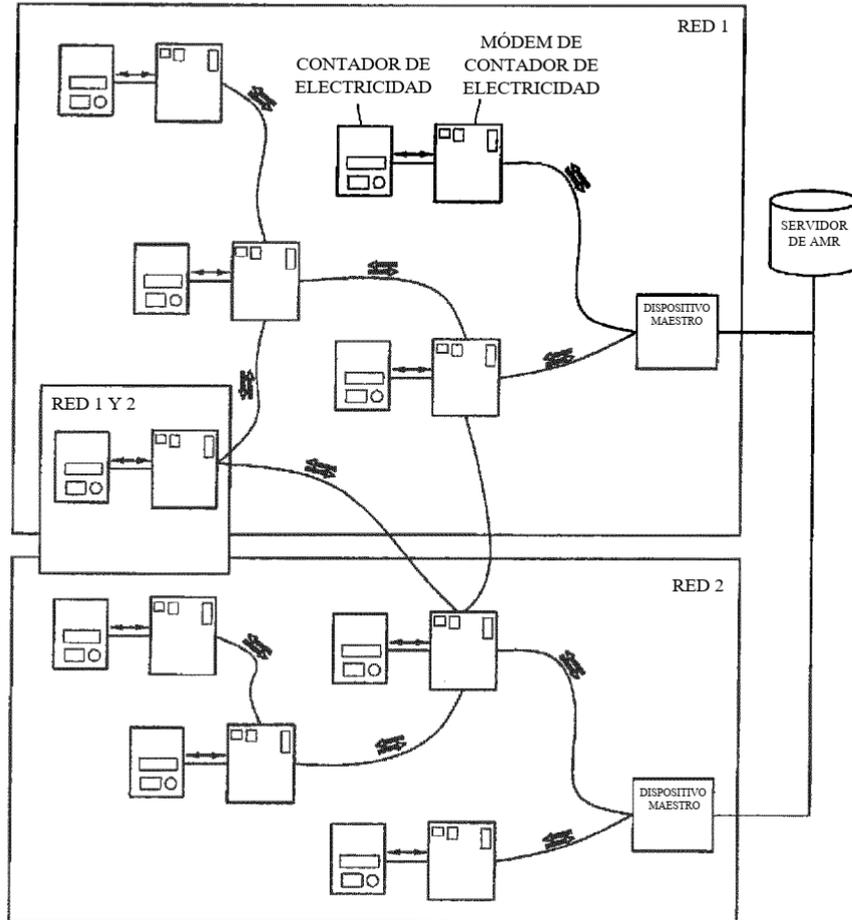


FIG. 7

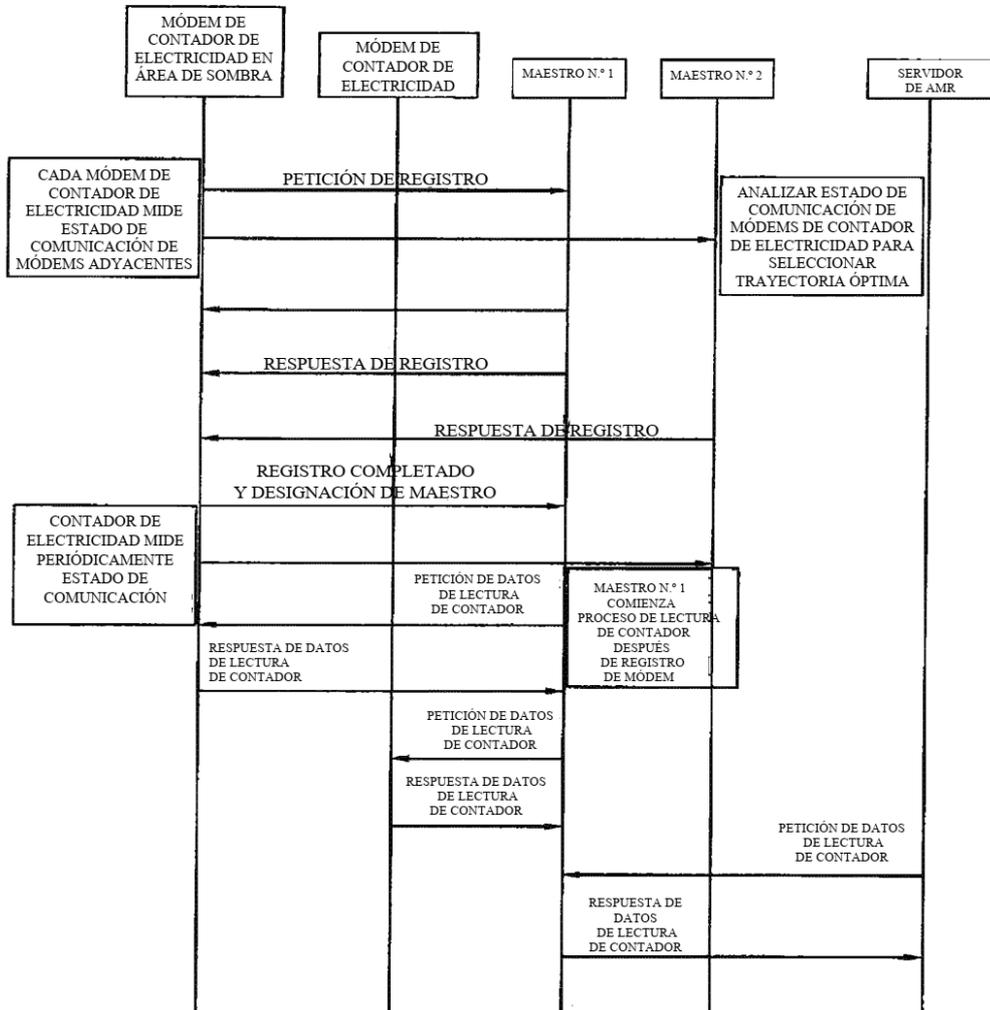


FIG. 8

