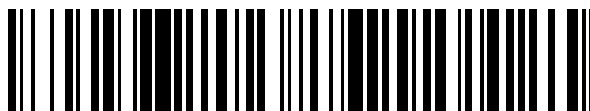


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 076**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2016** **E 16174413 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018** **EP 3124918**

54 Título: **Sistema de medición de potencia, sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo y método de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

28.07.2015 KR 20150106911

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.08.2018

73 Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower 127, LS-ro Dongan-gu Anyang-si
Gyeonggi-do 14119, KR

72 Inventor/es:

PARK, HUN y
YU, YOUNG-GYU

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 678 076 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de medición de potencia, sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo y método de funcionamiento del mismo

Antecedentes

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un sistema de medición de potencia, a un sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo y a un método de funcionamiento del mismo.

Descripción de la técnica anterior

10 A medida que evolucionan las tecnologías digitales y de conexión en red, los aparatos domésticos y los aparatos de información están equipados con diversas funciones a medida que surge una tendencia hacia la convergencia. Tales dispositivos de convergencia digital se están imponiendo ampliamente por hogares y oficinas. Sin embargo, debido a la convergencia de funciones y al soporte de conexión en red, tales aparatos de información consumen potencia en reposo mientras los usuarios no son conscientes de ello, así como potencia eléctrica en función de la demanda de los usuarios.

15 Dado que los usuarios no tienen en cuenta qué dispositivo consume cuánta potencia eléctrica durante un periodo especificado, ni siquiera están interesados en ahorrar energía eléctrica.

A este respecto, con el fin de monitorizar el consumo de energía por cada dispositivo electrónico, se ha propuesto una técnica que analiza y monitoriza la cantidad y el patrón de consumo de energía eléctrica por cada dispositivo eléctrico durante un periodo predeterminado usando un medidor eléctrico que mide la cantidad de energía eléctrica total que va a consumirse por cada hogar o edificio.

20 El documento EP, 3 076 134, A1 da a conocer un sistema de monitorización de potencia de carga de técnica anterior que comprende un dispositivo de medición de potencia configurado para detectar datos de cantidad de potencia de al menos uno de una fuente de suministro de potencia externa y una fuente de energía renovable; y un segundo dispositivo de medición de potencia configurado para detectar datos de cantidad de potencia distribuidos a un dispositivo electrónico; y un servidor de monitorización configurado para recopilar datos de cantidad de potencia detectados por cada uno de los dispositivos de medición de potencia y monitorizar la potencia de una carga basándose en los datos de cantidad de potencia recopilados.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de monitorización de potencia de carga habitual.

30 Haciendo referencia a la figura 1, en el sistema de monitorización de potencia de carga habitual, la potencia eléctrica suministrada desde de una fuente de suministro de potencia eléctrica externa 1 hasta un hogar 3 puede suministrarse a aparatos electrodomésticos, que están conectados a salidas eléctricas, mediante un cuadro de distribución 2 proporcionado en el hogar 3. En particular, el cuadro de distribución 2 está configurado con un dispositivo de medición de potencia 4 para monitorizar un estado de uso de potencia eléctrica y consumo de energía eléctrica acerca de cuánta potencia eléctrica suministrada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 1 se usa en los aparatos electrodomésticos en el hogar 3.

El dispositivo de medición de potencia 4 puede realizar una monitorización individual mediante un servidor remoto usando información de consumo de energía eléctrica y de patrón de uso de los aparatos electrodomésticos.

40 Con un sistema de monitorización de carga y un método del mismo típicos de este tipo es difícil detectar energía eléctrica que fluye adicionalmente desde una fuente de potencia o una fuente de energía además de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 1. Además, cuando un sistema está diseñado añadiendo un dispositivo de medición habitual que requiere alta precisión para detectar energía eléctrica que fluye adicionalmente al interior, pueden provocarse problemas tales como un coste de diseño de sistema elevado y un sistema a gran escala según una configuración de un dispositivo innecesario.

Sumario

45 La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes.

Para abordar los problemas descritos anteriormente, la presente divulgación proporciona un sistema de medición de potencia, un sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo, y un método de funcionamiento del mismo que puede suministrar energía a una carga añadiendo una fuente de energía renovable además de una fuente de suministro de potencia eléctrica externa habitual, y monitorizar un estado de consumo con respecto a la energía que se suministra a la carga.

Asimismo, para captar un consumo y estado de energía eléctrica con respecto a una carga y a dispositivos de suministro de potencia eléctrica, la presente divulgación proporciona un sistema de medición de potencia, un

sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo, y un método de funcionamiento del mismo capaz de monitorizar una potencia de carga configurando un sistema efectivo con un coste mínimo.

Además, la presente divulgación proporciona un sistema de medición de potencia de alta fiabilidad y alta eficiencia, un sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo, y un método de funcionamiento del mismo capaz de captar un consumo y estado de energía eléctrica con respecto a una carga y a dispositivos de suministro de potencia eléctrica.

Según una realización de la presente divulgación, el sistema de monitorización de potencia de carga incluye una fuente de suministro de potencia eléctrica externa, una primera fuente de energía renovable para cargar o descargar potencia eléctrica, una segunda fuente de energía renovable conectada a la primera fuente de energía renovable para generar potencia eléctrica, un cuadro de distribución para distribuir la potencia eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa o la primera fuente de energía renovable hasta un dispositivo eléctrico, al menos un dispositivo de medición de potencia para detectar energía eléctrica de al menos una de la fuente de suministro de potencia eléctrica y la primera fuente de energía renovable, un segundo dispositivo de medición de potencia para detectar energía eléctrica distribuida al dispositivo eléctrico, un cuarto dispositivo de medición de potencia conectado entre la primera fuente de energía renovable y la segunda fuente de energía renovable y configurado para detectar energía eléctrica que se genera por la segunda fuente de energía renovable y se aplica a la primera fuente de energía renovable desde la segunda fuente de energía renovable, y un servidor de monitorización para recopilar datos de energía eléctrica detectados en cada uno de los dispositivos de medición de potencia y monitorizar la potencia de carga basándose en los datos de energía eléctrica recopilados.

Asimismo, según una realización de la presente divulgación, un método para monitorizar una potencia de carga incluye recopilar al menos dos datos de energía eléctrica de entre unos primeros datos de energía eléctrica que fluyen desde una fuente de potencia eléctrica externa, unos segundos datos de energía eléctrica aplicados a un dispositivo eléctrico, unos terceros datos de energía eléctrica aplicados desde una primera fuente de energía renovable, y unos cuartos datos de energía eléctrica aplicados a la primera fuente de energía renovable desde una segunda fuente de energía; verificar los datos de energía eléctrica recopilados; y estimar y verificar datos de energía eléctrica no recopilados y datos de energía eléctrica de las fuentes de energía renovables basándose en los datos de energía eléctrica recopilados.

Además, según una realización de la presente divulgación, un sistema de medición de potencia incluye una fuente de suministro de potencia eléctrica externa, una pluralidad de fuentes de energía renovables, un cuadro de distribución para recibir potencia eléctrica desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa o la pluralidad de fuentes de energía renovables, y para distribuir la potencia eléctrica hasta un dispositivo eléctrico, un dispositivo de medición de potencia para detectar datos de energía eléctrica de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa o la pluralidad de fuentes de energía renovables, y un segundo dispositivo de medición de potencia para detectar energía eléctrica distribuida al dispositivo eléctrico.

Tal como se describió anteriormente, el dispositivo de medición de potencia, el sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo, y un método de funcionamiento del mismo tienen eficacia dado que puede configurarse un sistema de alta fiabilidad y alto rendimiento por un coste mínimo y puede medirse eficazmente la energía eléctrica de carga usando el sistema.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de monitorización de potencia de carga habitual.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

Las figuras 3 a 6 son diagramas de flujo de una operación de monitorización de potencia de carga que puede aplicarse a un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

La figura 7 es un diagrama de bloques de un servidor de monitorización según una realización de la presente divulgación.

La figura 8 es un diagrama de flujo de una operación de salida de resultado de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

La figura 9 es un diagrama a modo de ejemplo de una salida de resultado de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

A continuación en el presente documento, se describirán en detalle un dispositivo de medición de potencia, y un sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo y un método de funcionamiento del mismo.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización

de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 2, un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación incluye un servidor de monitorización 10, una fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, un cuadro de distribución 120, un aparato electrodoméstico 130, una primera fuente de energía renovable 140, y una segunda fuente de energía renovable 150. En particular, en un extremo de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, pueden configurarse el cuadro de distribución 120, la primera fuente de energía renovable 140, y la segunda fuente de energía renovable 150, dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164 para monitorizar datos de energía eléctrica introducidos en o emitidos desde tales equipos.

En una realización de la presente divulgación, pueden configurarse varios números de fuente de energía renovable y describirse como ejemplo, y la primera fuente de energía renovable 140 de la fuente de energía renovable se describirá como ejemplo de un dispositivo de almacenamiento de energía y la segunda fuente de energía renovable 150 se describirá como ejemplo de una central eléctrica solar. Las fuentes de energía renovables no se limitan a las mismas, y pueden aplicarse dispositivos que puedan generar, cargar y descargar potencia eléctrica.

El servidor de monitorización 10 puede obtener cargas y datos de energía eléctrica que incluyen el consumo de energía eléctrica de una fuente de potencia, una cantidad de flujo de entrada de energía eléctrica de la misma, o un patrón de consumo de potencia eléctrica, que se miden a partir de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164. El servidor de monitorización 10 puede monitorizar y emitir potencia eléctrica de una carga basándose en los datos obtenidos.

La figura 7 es un diagrama de bloques de un servidor de monitorización según una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 7, un servidor de monitorización 10 según la presente realización puede configurarse para incluir una unidad de comunicación 11, un controlador 12, una unidad de almacenamiento 13, y una unidad de salida 14.

La unidad de comunicación 11 puede configurarse con un módulo de internet inalámbrico usando una red de área local inalámbrica (WLAN), una Wi-Fi, una banda ancha inalámbrica (Wibro), una interoperabilidad mundial para acceso por microondas (Wimax), y un acceso de paquetes a alta velocidad en enlace descendente (HSDPA). Asimismo, la unidad de comunicación 11 puede configurarse en diversas formas tales como un módulo de comunicación de área local, un módulo de comunicación por cable y similar en los que pueden usarse un Bluetooth, una identificación por radiofrecuencia (RFID), una asociación de datos en infrarrojo (IrDA), una banda ultra-ancha (UWB), y un ZigBee. La unidad de comunicación 11 puede recibir datos de energía eléctrica de dispositivos de medición de potencia 151, 152, 153 y 154.

El controlador 12 puede verificar y analizar datos de energía eléctrica, que se reciben mediante la unidad de comunicación 11, de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164. El controlador 12 puede extraer y procesar datos acerca del patrón de uso de energía eléctrica o potencia eléctrica según los datos de energía eléctrica recibidos de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164. Como ejemplo, puede realizarse un algoritmo de monitorización de carga no intrusiva (NILM) para analizar el patrón de uso de potencia eléctrica. Además, el controlador 12 puede controlar la unidad de almacenamiento 13 para almacenar datos de energía eléctrica e información acerca de un dispositivo de medición de potencia correspondiente a los datos de energía eléctrica, o la unidad de salida 14 para emitirlos.

La unidad de almacenamiento 13 puede almacenar los datos de energía eléctrica recibidos mediante la unidad de comunicación 11. La unidad de almacenamiento 13 puede almacenar un algoritmo que va a ejecutarse en el controlador 12 y que va a usarse para el análisis de un patrón de uso de potencia eléctrica. Un ejemplo de la unidad de almacenamiento 13 puede incluir un medio de almacenamiento de al menos un tipo de entre una memoria (por ejemplo, una memoria digital segura (SD), una memoria digital extrema (XD), o similar) de un tipo de memoria *flash*, un tipo de disco duro, o un tipo de microtarjeta multimedia, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), una memoria de sólo lectura programable (PROM), una memoria magnética, un disco magnético, y un disco óptico.

La unidad de salida 14 puede emitir los datos de energía eléctrica y los datos analizados, que se reciben y procesan a partir de los dispositivos de medición de potencia, de diversas formas tales como una imagen, un audio, o similar, bajo el control del controlador 12. Un ejemplo de la unidad de salida 14 puede incluir una unidad de presentación visual, una unidad de salida de audio y similar.

Además, puede configurarse una unidad de entrada de usuario (no mostrada), y puede controlarse el servidor 10 o pueden emitirse datos de energía eléctrica de una carga monitorizada basándose en una entrada de la unidad de entrada de usuario.

Tal como se describió anteriormente, una configuración para obtener datos de energía eléctrica que se procesan en el servidor 10 puede incluir la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, el cuadro de distribución 120,

el aparato electrodoméstico 130, y las múltiples fuentes de energía renovables 140 y 150.

La fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 puede ser una fuente de potencia externa tal como una central eléctrica, y la potencia eléctrica que fluye desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 puede suministrarse a diversas cargas incluyendo los aparatos electrodomésticos de interior 130 mediante el cuadro de distribución 120. Además, puede suministrarse potencia eléctrica de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 a la primera fuente de energía renovable 140. Es decir, la primera fuente de energía renovable 140 puede ser un dispositivo de almacenamiento de energía, y puede almacenar (cargar) potencia eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110.

El cuadro de distribución 120 puede distribuir la potencia eléctrica que fluye desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 para aplicarla a diversas cargas tales como los aparatos electrodomésticos de interior 130.

La primera fuente de energía renovable 140 puede configurarse con un almacenamiento de energía eléctrica (ESS), y almacenar la potencia eléctrica que fluye desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110. Además, puede almacenarse potencia eléctrica aplicada desde la segunda fuente de energía renovable 150 conectada a un extremo de la primera fuente de energía renovable 140. La primera fuente de energía renovable 140 puede almacenar potencia eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 o la segunda fuente de energía renovable 150, y puede aplicar la potencia eléctrica almacenada en la misma al aparato electrodoméstico 130 a una hora predeterminada o una hora solicitada por el usuario mediante el cuadro de distribución 120. Por ejemplo, puede almacenarse potencia eléctrica en la primera fuente de energía renovable 140 en una franja horaria tal como la noche tardía en la cual el consumo de potencia eléctrica es menor o en una franja horaria en la cual la tasa de uso de potencia es poco costosa, y por el contrario, la potencia eléctrica almacenada puede descargarse al aparato electrodoméstico 130 en una franja horaria en la cual el consumo de potencia eléctrica se aumenta de manera brusca o en una franja horaria en la cual la tasa de consumo de potencia es costosa.

La segunda fuente de energía renovable 150 puede configurarse con una unidad de generación de energía solar, y la unidad de generación de energía solar puede convertir luz solar que incide en la misma en potencia eléctrica para aplicar la potencia eléctrica convertida a la primera fuente de energía renovable 140.

El dispositivo de medición de potencias 161, 162, 163 y 164 puede estar conectado a un extremo de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, el cuadro de distribución 120, la primera fuente de energía renovable 140, y la segunda fuente de energía renovable 150, respectivamente.

Un primer dispositivo de medición de potencia 161 conectado a un extremo de salida de la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 puede configurarse con al menos un módulo que puede medir energía eléctrica suministrada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110.

Un segundo dispositivo de medición de potencia 162 conectado a un extremo de entrada del cuadro de distribución 120 puede configurarse con al menos un módulo que puede medir energía eléctrica que va a usarse cuando se suministra potencia eléctrica que fluye desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 o la primera fuente de energía renovable 140 a diversas cargas tales como los aparatos electrodomésticos de interior 130. En particular, el segundo dispositivo de medición de potencia 162 puede medir un patrón de uso de energía eléctrica de una carga además de una medición de consumo de energía eléctrica de la misma. Es decir, además del consumo de energía eléctrica de la carga, el segundo dispositivo de medición de potencia 162 puede medir datos de energía eléctrica que incluyen información de estado de funcionamiento de la carga e información de patrón de consumo de potencia eléctrica de la misma.

Un tercer dispositivo de medición de potencia 163 conectado a un extremo de la primera fuente de energía renovable 140 puede configurarse con al menos un módulo que puede medir datos de energía eléctrica aplicados desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, y datos de energía eléctrica para los cuales la potencia eléctrica almacenada (cargada) en la primera fuente de energía renovable 140 se descarga al cuadro de distribución 120.

Puede configurarse un cuarto dispositivo de medición de potencia 164 conectado a un extremo de la segunda fuente de energía renovable 150 con al menos un módulo que puede medir datos de energía eléctrica acerca de la potencia eléctrica generada en la segunda fuente de energía renovable 150.

La segunda fuente de energía renovable 150 puede estar conectada al otro extremo de la primera fuente de energía renovable 140. En particular, el cuarto dispositivo de medición de potencia 164 puede estar conectado entre la primera fuente de energía renovable 140 y la segunda fuente de energía renovable 150 para verificar datos de energía eléctrica aplicados desde la segunda fuente de energía renovable 150 hasta la primera fuente de energía renovable 140.

Haciendo referencia a las figuras 3 a 6, se describirá en detalle un método de monitorización de potencia de carga que puede aplicarse a un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente

divulgación basándose en una configuración del sistema de monitorización de potencia de carga que incluye el dispositivo de medición de potencia tal como se describió anteriormente. A continuación en el presente documento, se describirá un método de monitorización limitando un orden de una recopilación de datos, pero pueden recopilarse datos desde cada uno de los dispositivos de medición de potencia independientemente del orden de la conexión de datos.

Las figuras 3 a 6 son diagramas de flujo de una operación de monitorización de potencia de carga que puede aplicarse a un sistema de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

La figura 3 es un diagrama de flujo de una operación según una primera realización para realizar una operación de monitorización de potencia de carga cuando la primera fuente de energía renovable funciona en un modo de carga en el servidor de monitorización 10.

Haciendo referencia a la figura 3, el servidor de monitorización 10 puede recopilar datos de energía eléctrica a partir de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164 mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S305.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar los datos de energía eléctrica, que se conecta mediante la unidad de comunicación 11, del primer dispositivo de medición de potencia 161 en la operación S310. En particular, el controlador 12 puede verificar primeros datos de energía eléctrica que incluyen la energía eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110.

Cuando se verifican los primeros datos de energía eléctrica, el controlador 12 puede verificar datos de energía eléctrica recibidos del segundo dispositivo de medición de potencia 162 en la operación S315. En particular, el controlador 12 puede verificar segundos datos de energía eléctrica que incluyen información acerca del consumo de potencia eléctrica y un patrón de consumo de potencia eléctrica que se usan en los aparatos electrodomésticos 130 a los que se suministra potencia eléctrica mediante el cuadro de distribución 120. En este punto, puede obtenerse información acerca del patrón de consumo de potencia eléctrica mediante un algoritmo de monitorización de carga no intrusivo (NILM). El algoritmo NILM puede analizar energía eléctrica, que se consume por cada uno de los aparatos electrodomésticos 130 conectados al cuadro de distribución 120, y un patrón de uso de potencia eléctrica desde el dispositivo de medición de potencia conectado a los mismos.

Cuando se verifican los segundos datos de energía eléctrica, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar un modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 basándose en los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica en la operación S320. En particular, el controlador 12 puede comparar los primeros datos de energía eléctrica con los segundos datos de energía eléctrica.

El controlador 12 puede verificar si el modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 es un modo de carga según el resultado de comparación en la operación S325. En particular, cuando los segundos datos de energía eléctrica son 0 de los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica, puede estimarse que la potencia eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 está aplicada a la primera fuente de energía renovable 140 sin estar aplicada al cuadro de distribución 120. Por consiguiente, cuando los segundos datos de energía eléctrica son 0 como resultado de verificar los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica, la primera fuente de energía renovable 140 puede estimarse como un modo de carga.

Por tanto, cuando el modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 se verifica como el modo de carga, el controlador 12 puede estimar los segundos datos de energía eléctrica como primera energía eléctrica de la primera fuente de energía renovable 140 en la operación S330.

Por otro lado, cuando se verifican los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica y entonces el modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 no es el modo de carga, el controlador 12 puede estimar información según un modo de funcionamiento estimado y datos de energía eléctrica correspondiente a la información en la operación S335.

Cuando se estima la primera energía eléctrica de la primera fuente de energía renovable 140, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar la segunda energía eléctrica de la primera fuente de energía renovable 140 en la operación S340. En particular, al recibir y almacenar potencia eléctrica generada por la segunda fuente de energía renovable 150 conectada a un extremo de la primera fuente de energía renovable 140, el controlador 12 puede estimar datos de energía eléctrica, es decir, la segunda energía eléctrica, aplicada desde la segunda fuente de energía renovable 150 basándose en datos de energía eléctrica (cuartos datos de energía eléctrica) recibidos del cuarto dispositivo de medición de potencia 164.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede almacenar información acerca de los datos de energía eléctrica verificados por la operación anterior en la unidad de almacenamiento 13 en la operación S345.

Tal como se describió anteriormente, la cantidad de carga total cargada en la primera fuente de energía renovable 140 puede estimarse por una suma de una primera cantidad de carga y una segunda cantidad de carga. Asimismo,

mediante los cuartos datos de energía eléctrica recibidos del cuarto dispositivo de medición de potencia 164, puede estimarse la energía eléctrica generada por la segunda fuente de energía renovable 150. Es decir, aunque se omita el tercer dispositivo de medición de potencia 163, pueden estimarse y verificarse una cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable 140 y una cantidad de generación de energía de la segunda fuente de energía renovable 150.

La figura 4 es un diagrama de flujo de una operación según una segunda realización para realizar una operación de monitorización de potencia de carga en el servidor de monitorización 10 cuando la primera fuente de energía renovable funciona en un modo de carga.

Haciendo referencia a la figura 4, el servidor de monitorización 10 puede recopilar datos de energía eléctrica a partir de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164 mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S405.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar datos de energía eléctrica aplicados desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa basándose en datos de energía eléctrica recibidos del segundo dispositivo de medición de potencia 162 y recopilados desde la unidad de comunicación 11 en la operación S410. En particular, el controlador 12 puede verificar segundos datos de energía eléctrica que incluyen información acerca del consumo de potencia eléctrica y un patrón de consumo de potencia eléctrica que se usan en los aparatos electrodomésticos 130 a los que se suministra potencia eléctrica mediante el cuadro de distribución 120. En este punto, la información acerca del patrón de consumo de potencia eléctrica puede obtenerse mediante el algoritmo NILM. El algoritmo NILM puede analizar el consumo de potencia eléctrica y un patrón de consumo de potencia eléctrica, que se usan por cada uno de los aparatos electrodomésticos 130 conectados al cuadro de distribución 120, a partir de los dispositivos de medición de potencia conectados a los mismos.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar datos de energía eléctrica recopilados desde el tercer dispositivo de medición de potencia 163 y mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S415.

Cuando se verifican los segundos datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar datos de energía eléctrica (primeros datos de energía eléctrica) que fluyen desde la fuente de suministro de potencia eléctrica eterna 110 por una suma de los segundos datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica en la operación S420.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar un modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 basándose en los primeros datos de energía eléctrica estimados y los datos de energía eléctrica segundos y terceros en la operación S425. En particular, cuando los primeros datos de energía eléctrica estimados y los terceros datos de energía eléctrica son idénticos entre sí, el controlador 12 puede estimar que la potencia eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 no está aplicada al cuadro de distribución 120 y está aplicada a la primera fuente de energía renovable 140. Por tanto, cuando los primeros datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica son idénticos entre sí, el controlador 12 puede determinar como un modo de carga en la operación S430, y puede estimar los primeros datos de energía eléctrica como primera cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable 140 en la operación S435.

Por otro lado, cuando el modo de funcionamiento estimado de la primera fuente de energía renovable 140 no es el modo de carga, el controlador 12 puede estimar información y datos de energía eléctrica correspondientes al modo de funcionamiento estimado en la operación S440.

Además, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar una segunda cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable basándose en los datos de energía eléctrica recibidos del cuarto dispositivo de medición de potencia 164 en la operación S445. En particular, al recibir y almacenar potencia eléctrica generada por la segunda fuente de energía renovable conectada a un extremo de la primera fuente de energía renovable 140, el controlador 12 puede estimar datos de energía eléctrica aplicados desde la segunda fuente de energía renovable 150, es decir, una segunda cantidad de carga basándose en los datos de energía eléctrica (cuartos datos de energía eléctrica) recibidos del cuarto dispositivo de medición de potencia 164.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede almacenar información acerca de los datos de energía eléctrica verificados por la operación anterior en la unidad de almacenamiento 13 en la operación S450.

Tal como se describió anteriormente, toda cantidad de carga cargada en la primera fuente de energía renovable 140 puede estimarse por una suma de la primera cantidad de carga y la segunda cantidad de carga. Asimismo, mediante los cuartos datos de energía eléctrica recibidos del cuarto dispositivo de medición de potencia 164, puede estimarse la energía eléctrica generada por la segunda fuente de energía renovable 150. Es decir, aunque se omita el primer dispositivo de medición de potencia 161, puede estimarse y verificarse una cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable 140 y una cantidad de generación de energía de la segunda fuente de energía renovable 150.

La figura 5 es un diagrama de flujo de una operación según una primera realización para realizar una operación de monitorización de potencia de carga en el servidor de monitorización 10 cuando la primera fuente de energía renovable funciona en un modo de descarga y la segunda fuente de energía renovable no genera potencia eléctrica.

Haciendo referencia a la figura 5, el servidor de monitorización 10 puede recopilar datos de energía eléctrica a partir de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164 mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S505.

5 El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar datos de energía eléctrica, que se recopilan mediante la unidad de comunicación 11, del primer dispositivo de medición de potencia 161 en la operación S510. En particular, el controlador 12 puede verificar primeros datos de energía eléctrica que incluyen energía eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110.

10 Cuando se verifican los primeros datos de energía eléctrica, el controlador 12 puede verificar datos de energía eléctrica recibidos del segundo dispositivo de medición de potencia 162 en la operación S515. En particular, el controlador 12 puede verificar segundos datos de energía eléctrica que incluyen información acerca del consumo de energía eléctrica y un patrón de consumo de potencia eléctrica que se usan en los aparatos electrodomésticos 130 a los que se suministra potencia eléctrica mediante el cuadro de distribución 120. En este punto, puede obtenerse la información acerca del patrón de consumo de potencia eléctrica mediante un algoritmo NILM. El algoritmo NILM puede analizar el consumo de potencia eléctrica y un patrón de uso de potencia eléctrica de cada uno de los
15 aparatos electrodomésticos 130 conectados al cuadro de distribución 120 a partir de los dispositivos de medición de potencia conectados a los mismos.

20 Cuando se verifican los segundos datos de energía eléctrica, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar un modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 y datos de energía eléctrica según el modo de funcionamiento basándose en los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica en la operación S515. En particular, cuando los segundos datos de energía eléctrica verificados superan los primeros datos de energía eléctrica (los primeros datos de energía eléctrica < los segundos datos de energía eléctrica), el controlador 12 puede estimar que la primera fuente de energía renovable 140 funciona en un modo de descarga en el que se descarga potencia eléctrica. Por tanto, cuando se estima que la primera
25 fuente de energía renovable 140 funciona en el modo de descarga, el controlador 12 puede estimar una cantidad de descarga de la primera fuente de energía renovable 140 mediante una diferencia entre los segundos datos de energía eléctrica y los primeros datos de energía eléctrica en la operación S520.

30 Por tanto, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede almacenar información acerca del modo de funcionamiento y la cantidad de descarga, que se verifican mediante la operación anterior, de la primera fuente de energía renovable 140, los primeros datos de energía eléctrica, y los segundos datos de energía eléctrica en la unidad de almacenamiento 13 en la operación S525.

La figura 6 es un diagrama de flujo de una operación según una segunda realización para realizar una operación de monitorización de potencia de carga en el servidor de monitorización 10 cuando la primera fuente de energía renovable funciona en un modo de descarga y la segunda fuente de energía renovable no genera potencia eléctrica.

35 Haciendo referencia a la figura 6, el servidor de monitorización 10 puede recopilar datos de energía eléctrica a partir de los dispositivos de medición de potencia 161, 162, 163 y 164 mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S605.

40 El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar datos de energía eléctrica aplicados desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa basándose en datos de energía eléctrica recibidos del segundo dispositivo de medición de potencia 162 y recopilados mediante la unidad de comunicación 11 en la operación S610. En particular, el controlador 12 puede verificar segundos datos de energía eléctrica que incluyen información acerca del consumo de potencia eléctrica y un patrón de consumo de potencia eléctrica que se usan en los aparatos electrodomésticos 130 a los que se suministra potencia eléctrica mediante el cuadro de distribución 120. En este punto, puede obtenerse la información acerca del patrón de consumo de energía eléctrica mediante un algoritmo NILM. El algoritmo NILM puede analizar el consumo de potencia eléctrica y un patrón de consumo de potencia
45 eléctrica, que se usan por cada uno de los aparatos electrodomésticos 130 conectados al cuadro de distribución 120, a partir de los dispositivos de medición de potencia conectados a los mismos.

Cuando se verifican los segundos datos de energía eléctrica, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede verificar datos de energía eléctrica recibidos del tercer dispositivo de medición de potencia 163 en la operación S615.

50 El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar datos de energía eléctrica aplicados desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 basándose en los segundos datos de energía eléctrica y terceros datos de energía eléctrica en la operación S620. En particular, el controlador 12 puede estimar los datos de energía eléctrica (primeros datos de energía eléctrica) aplicados desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110 por una suma de los segundos datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica.

55 El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede estimar un modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable 140 y datos de energía eléctrica (una cantidad de descarga) según el modo de funcionamiento basándose en los primeros datos de energía eléctrica, los segundos datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica en la operación S625. En particular, cuando la suma de los segundos datos de energía eléctrica

y los terceros datos de energía eléctrica es mayor que los primeros datos de energía eléctrica estimados (los segundos datos de energía eléctrica + los terceros datos de energía eléctrica > los primeros datos de energía eléctrica), el controlador 12 puede determinar que existe energía eléctrica descargada desde la primera fuente de energía renovable 140 además de la potencia eléctrica que fluye desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110. Por tanto, el controlador 12 puede estimar que la primera fuente de energía renovable 140 funciona en un modo de descarga.

Por consiguiente, a medida que se descarga la primera fuente de energía renovable 140, el controlador 12 puede estimar una cantidad de descarga de la primera fuente de energía renovable 140 basándose en los datos de energía eléctrica del tercer dispositivo de medición de potencia 163.

Por tanto, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede almacenar información acerca del modo de funcionamiento y la cantidad de descarga de la primera fuente de energía renovable 140, que se verifican mediante la operación anterior, y acerca de los datos de potencia eléctrica estimados y verificados en la unidad de almacenamiento 13 en la operación S630.

La figura 8 es un diagrama de flujo de una operación de una salida de resultado de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación, y la figura 9 es un diagrama a modo de ejemplo de la salida de resultado de monitorización de potencia de carga según una realización de la presente divulgación.

Se describirá en detalle una operación para emitir un resultado de monitorización de potencia de carga almacenado en la unidad de almacenamiento 13 del servidor de monitorización 10 según una realización de la presente divulgación haciendo referencia a las figuras 8 y 9.

Haciendo referencia a las figuras 8 y 9, el controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede detectar una señal de solicitud de salida de los datos de energía eléctrica, que se miden y obtienen según una realización y otra realización de la presente divulgación y se almacenan en la unidad de almacenamiento 13, en la operación S810. La señal de solicitud de salida puede introducirse mediante una unidad de entrada de usuario (no mostrada), o pueden recibirse de un terminal remoto y similares mediante una comunicación por cable o inalámbrica.

El controlador 12 del servidor de monitorización 10 puede recuperar los datos de energía eléctrica almacenados en la unidad de almacenamiento 13 en la operación S820, y puede visualizar los datos de energía eléctrica en diversas formas tales como un gráfico mostrado en la figura 9, un dígito, un texto y similares en la operación S830. La figura 9 muestra información acerca del consumo de potencia eléctrica o una cantidad de carga de cada uno de los aparatos eléctricos y la fuente de energía renovable. Por ejemplo, A a C pueden ser ejemplos de datos de potencia eléctrica de los aparatos electrodomésticos 130, y D puede ser un ejemplo de la fuente de energía renovable 140 ó 150. En los datos de energía eléctrica de los aparatos electrodomésticos, un periodo de los datos de energía eléctrica puede ser más corto según una detección de datos requeridos para un análisis de NILM.

Aunque las operaciones para medir o estimar los datos de energía eléctrica en la fuente de suministro de potencia eléctrica externa 110, los aparatos electrodomésticos 130 conectados al cuadro de distribución 120, el dispositivo de almacenamiento de energía 140, o el dispositivo de generación de energía solar 150 se han descrito de manera secuencial, no se limitan al orden de funcionamiento descrito, y pueden realizarse con diversas modificaciones.

Tal como se describió anteriormente, el dispositivo de medición de potencia, el sistema de monitorización de potencia de carga que usa el mismo, y un método de funcionamiento del mismo tienen eficacia dado puede configurarse un sistema de alta fiabilidad y alto rendimiento a un coste mínimo y puede medirse eficazmente la energía eléctrica de carga usando el sistema.

Aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones preferidas, el concepto técnico de la presente divulgación no se limita a la realización específica anteriormente descrita, y debe entenderse que los expertos en la técnica pueden implementar diversas otras modificaciones de múltiples maneras sin apartarse del espíritu de la presente divulgación definido por las reivindicaciones adjuntas, y asimismo estas modificaciones no deben interpretarse de manera individual a partir del concepto y la previsión técnicos de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para monitorizar una potencia de carga, que comprende:
una fuente de suministro de potencia eléctrica externa (110);
una primera fuente de energía renovable (140) configurada para cargar o descargar potencia eléctrica;
5 una segunda fuente de energía renovable (150) conectada a la primera fuente de energía renovable (140) y configurada para generar potencia eléctrica;
un cuadro de distribución (120) configurado para distribuir la energía eléctrica aplicada desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa (110) o la primera fuente de energía renovable (140) a un dispositivo eléctrico (130);
10 al menos un dispositivo de medición de potencia (161) configurado para detectar energía eléctrica de al menos una de la fuente de suministro de potencia eléctrica (110) y la primera fuente de energía renovable (140);
un segundo dispositivo de medición de potencia (162) configurado para detectar energía eléctrica distribuida al dispositivo eléctrico (130);
15 un cuarto dispositivo de medición de potencia (164) conectado entre la primera fuente de energía renovable (140) y la segunda fuente de energía renovable (150) y configurado para detectar energía eléctrica que se genera por la segunda fuente de energía renovable (150) y se aplica a la primera fuente de energía renovable (140) desde la segunda fuente de energía renovable (150); y
20 un servidor de monitorización (10) configurado para recopilar datos de energía eléctrica detectados en cada uno de los dispositivos de medición de potencia y monitorizar la potencia de carga basándose en los datos de energía eléctrica recopilados,
en el que el segundo dispositivo de medición de potencia (162) detecta datos de energía eléctrica que incluyen energía eléctrica aplicada al dispositivo eléctrico (130) y un patrón de consumo de energía eléctrica consumido en el dispositivo eléctrico (130).
25 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la primera fuente de energía renovable (140) es un dispositivo de almacenamiento de energía, y la segunda fuente de energía renovable (150) es un dispositivo de generación de energía solar.
3. Sistema según la reivindicación 1, en el que un dispositivo de medición de potencia (163), que detecta datos de energía eléctrica aplicados a la segunda fuente de energía renovable (150) desde la fuente de suministro de potencia eléctrica externa (110) y datos de energía eléctrica descargados al cuadro de distribución (120) desde la segunda fuente de energía renovable (150), está conectado a un extremo de la primera fuente de energía renovable (140), y la segunda fuente de energía renovable (150) está conectada al otro extremo de la primera fuente de energía renovable (140).
30 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que el servidor obtiene un patrón de consumo de energía eléctrica desde datos de energía eléctrica detectados por el segundo dispositivo de medición de potencia mediante un algoritmo de monitorización de carga no intrusivo, NILM.
35 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que el servidor incluye:
una unidad de comunicación configurada para datos de energía eléctrica desde los dispositivos de medición de potencia;
40 un controlador configurado para verificar los datos de energía eléctrica recopilados;
una unidad de almacenamiento configurada para almacenar los datos de energía eléctrica verificados; y
una unidad de salida configurada para emitir datos de energía eléctrica almacenados en la unidad de almacenamiento.
6. Sistema según la reivindicación 5, en el que el servidor estima al menos unos datos de energía eléctrica basándose en al menos dos datos de energía eléctrica de entre los datos de energía eléctrica recopilados.
45 7. Sistema según la reivindicación 6, en el que el servidor verifica un modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable (140) y estima una cantidad de carga y una cantidad de descarga de la primera fuente de energía renovable (140) basándose en los datos de energía eléctrica estimados o verificados.
8. Sistema según la reivindicación 7, en el que el servidor calcula una primera cantidad de carga y una

segunda cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable (140) basándose en los múltiples datos de energía eléctrica según el modo de funcionamiento de la primera fuente de energía renovable (140).

9. Método para monitorizar una potencia de carga, que comprende:
 - 5 recopilar al menos dos datos de energía eléctrica de entre unos primeros datos de energía eléctrica que fluyen desde una fuente de potencia eléctrica externa, unos segundos datos de energía eléctrica aplicados a un dispositivo eléctrico (130), unos terceros datos de energía eléctrica aplicados desde una primera fuente de energía renovable (140), y unos cuartos datos de energía eléctrica aplicados a la primera fuente de energía renovable (140) desde una segunda fuente de energía renovable (150);
 - 10 verificar los datos de energía eléctrica recopilados; y
 - estimar y verificar datos de energía eléctrica no recopilados y datos de energía eléctrica de las fuentes de energía renovables basándose en los datos de energía eléctrica recopilados,
 - en el que los segundos datos de energía eléctrica incluyen información acerca de datos de energía eléctrica que fluyen desde la fuente de potencia eléctrica externa, datos de energía eléctrica aplicados desde la
 - 15 fuente de energía renovable, energía eléctrica aplicada al dispositivo eléctrico (130) mediante un panel de distribución (120), y datos de energía eléctrica consumidos en el dispositivo eléctrico (130).
 10. Método según la reivindicación 9, en el que los datos de energía eléctrica verificados mediante el panel de distribución (120) incluyen información de patrón de consumo de energía eléctrica del dispositivo eléctrico (130).
 - 20 11. Método según la reivindicación 9, en el que una cantidad de carga de la primera fuente de energía renovable (140) de entre datos de energía eléctrica de la misma se estima mediante datos de energía eléctrica aplicados desde la fuente de potencia eléctrica externa o la segunda fuente de energía (150).
 12. Método según la reivindicación 9, en el que los primeros datos de energía eléctrica se estiman mediante una suma de los segundos datos de energía eléctrica y los terceros datos de energía eléctrica.
 - 25 13. Método según la reivindicación 9, en el que una cantidad de descarga de la primera fuente de energía renovable (140) de entre los datos de energía eléctrica de la misma se estima mediante una diferencia entre los primeros datos de energía eléctrica y los segundos datos de energía eléctrica.

FIG. 1

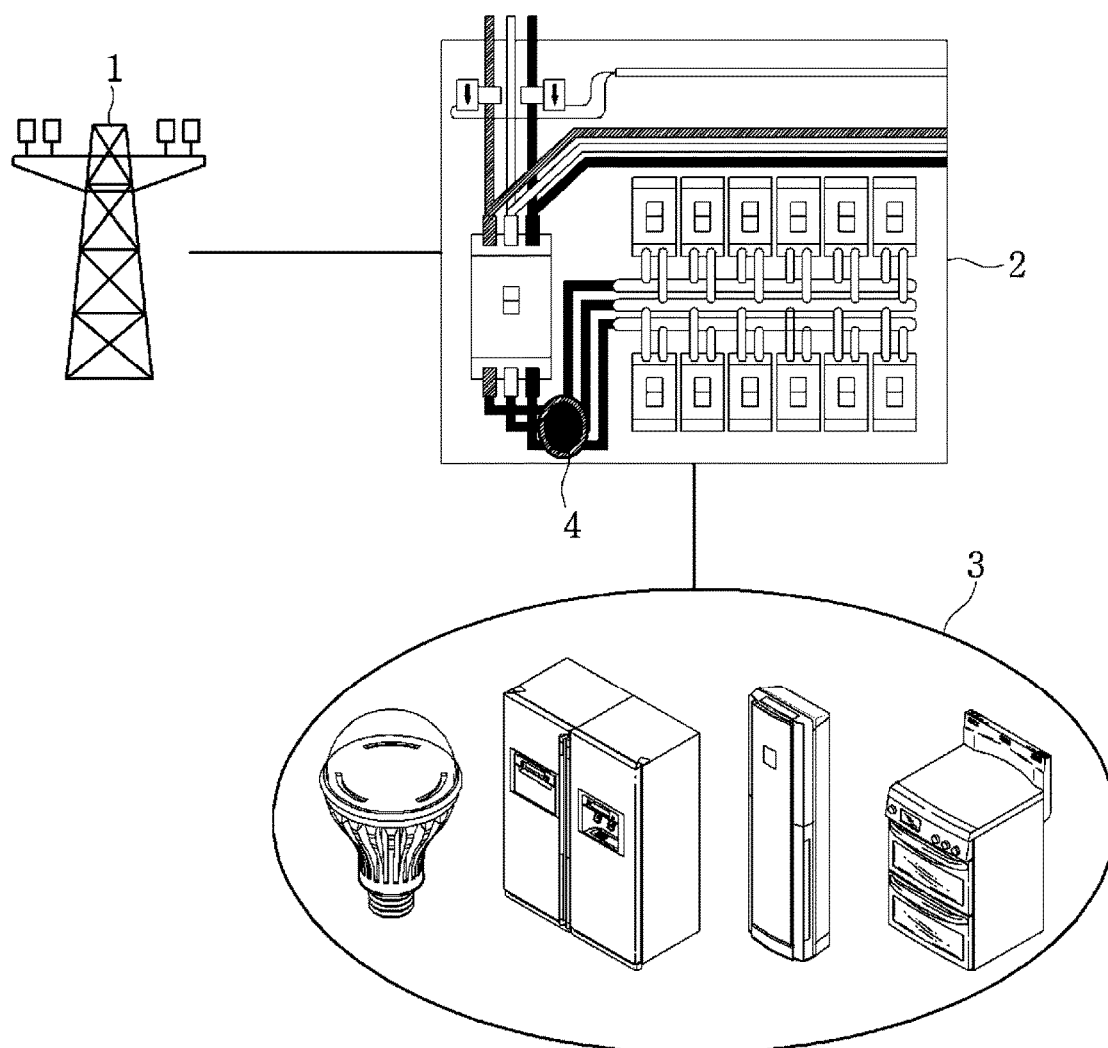


FIG. 2

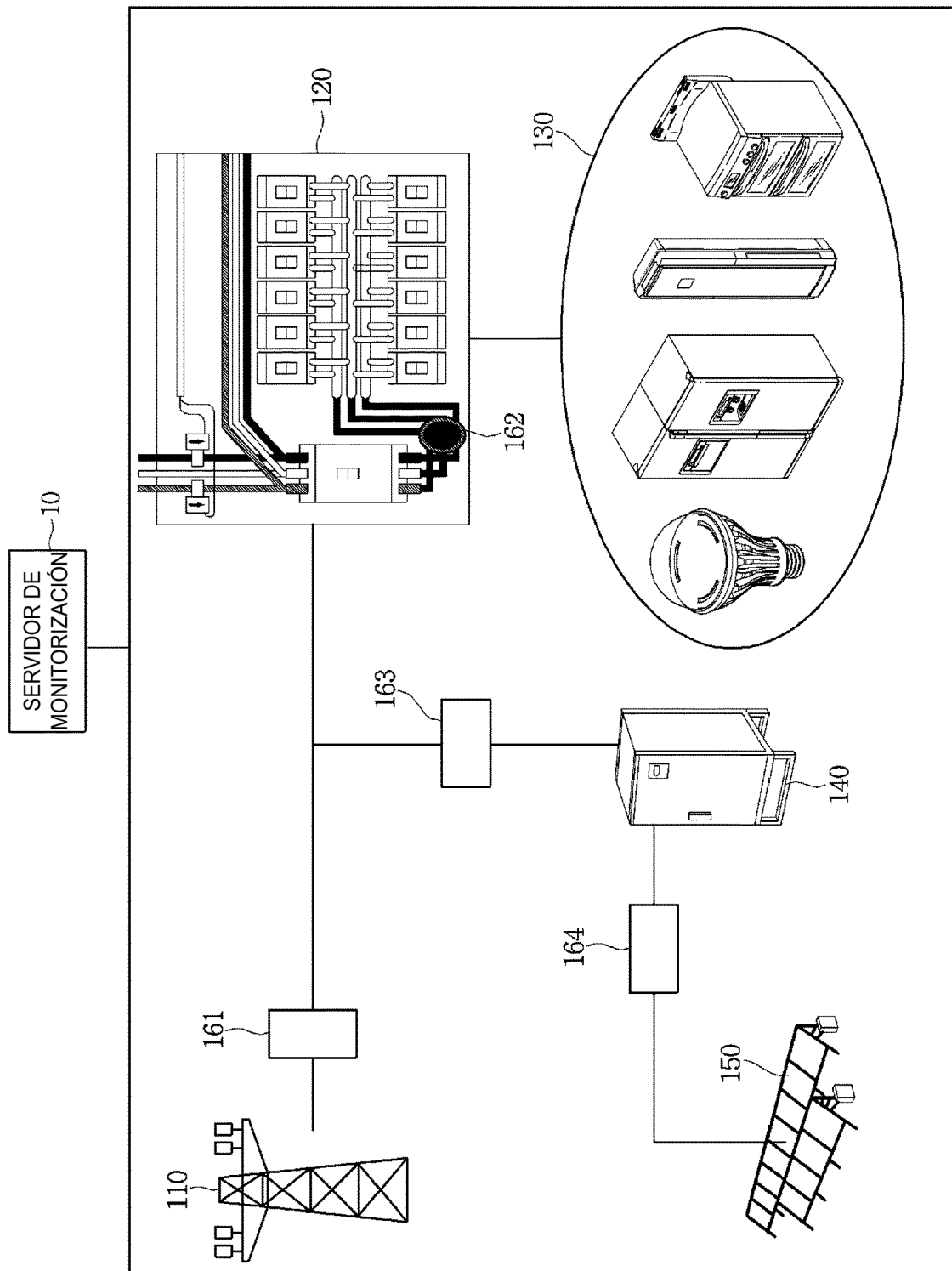


FIG. 3

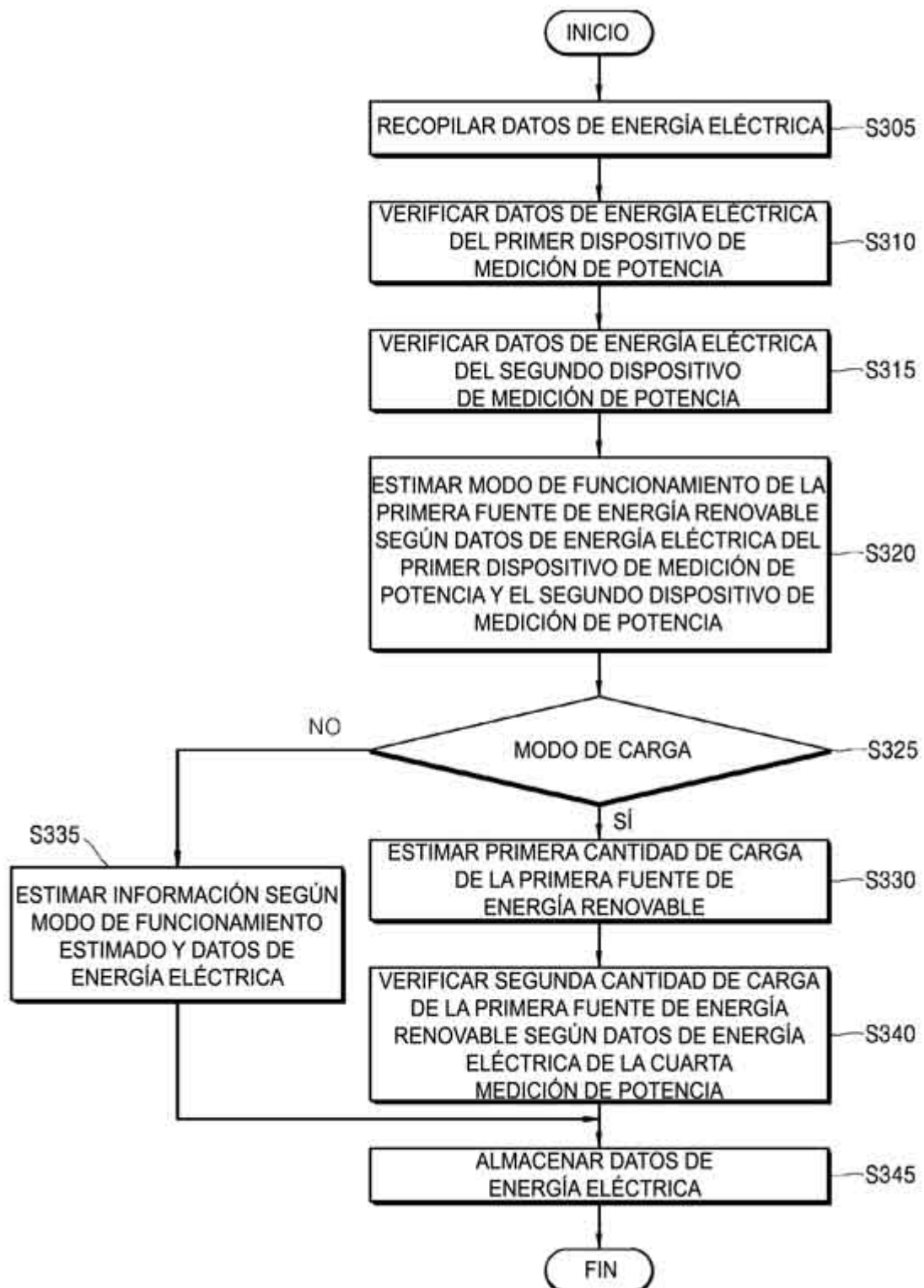


FIG. 4

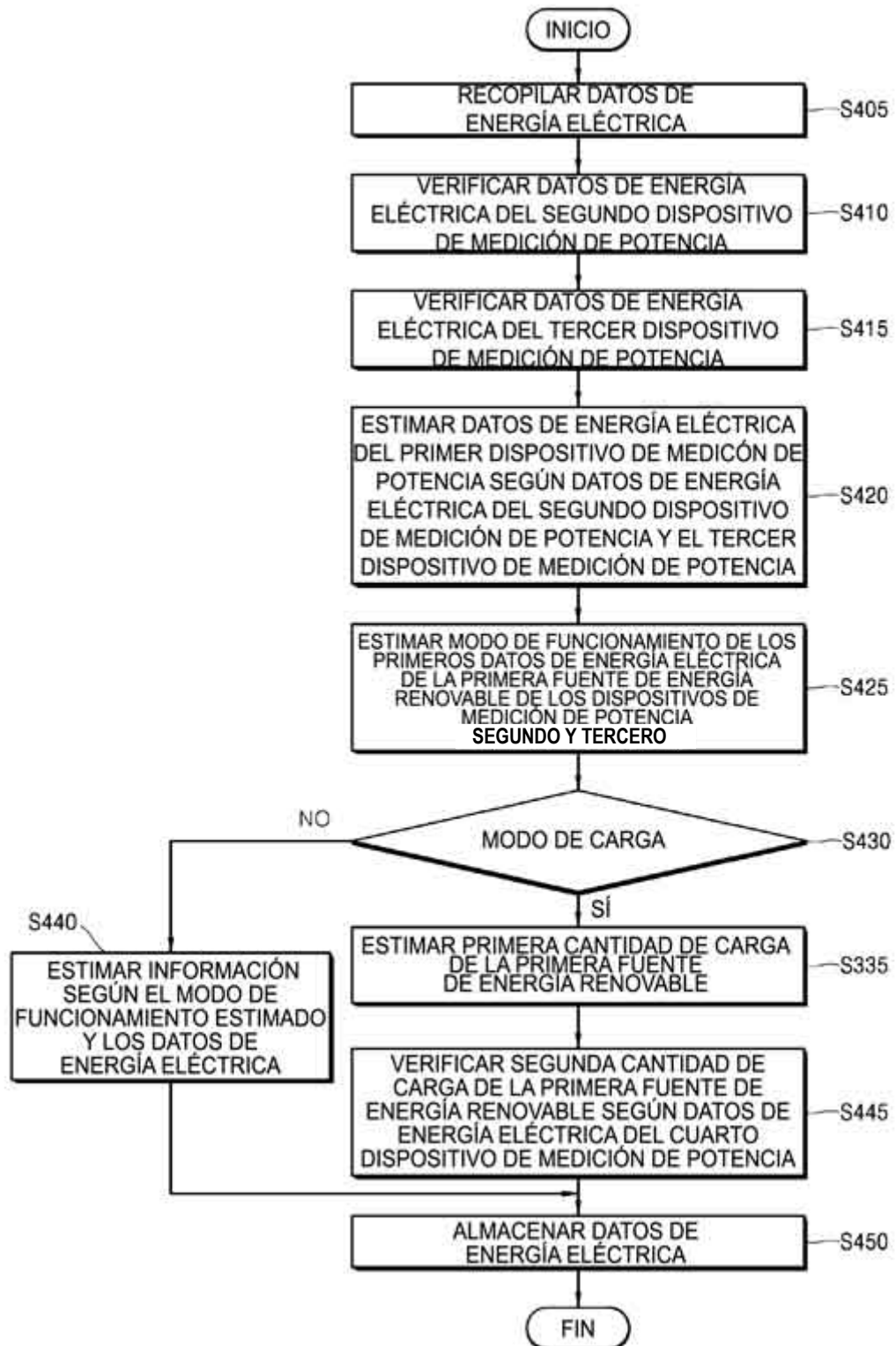


FIG. 5

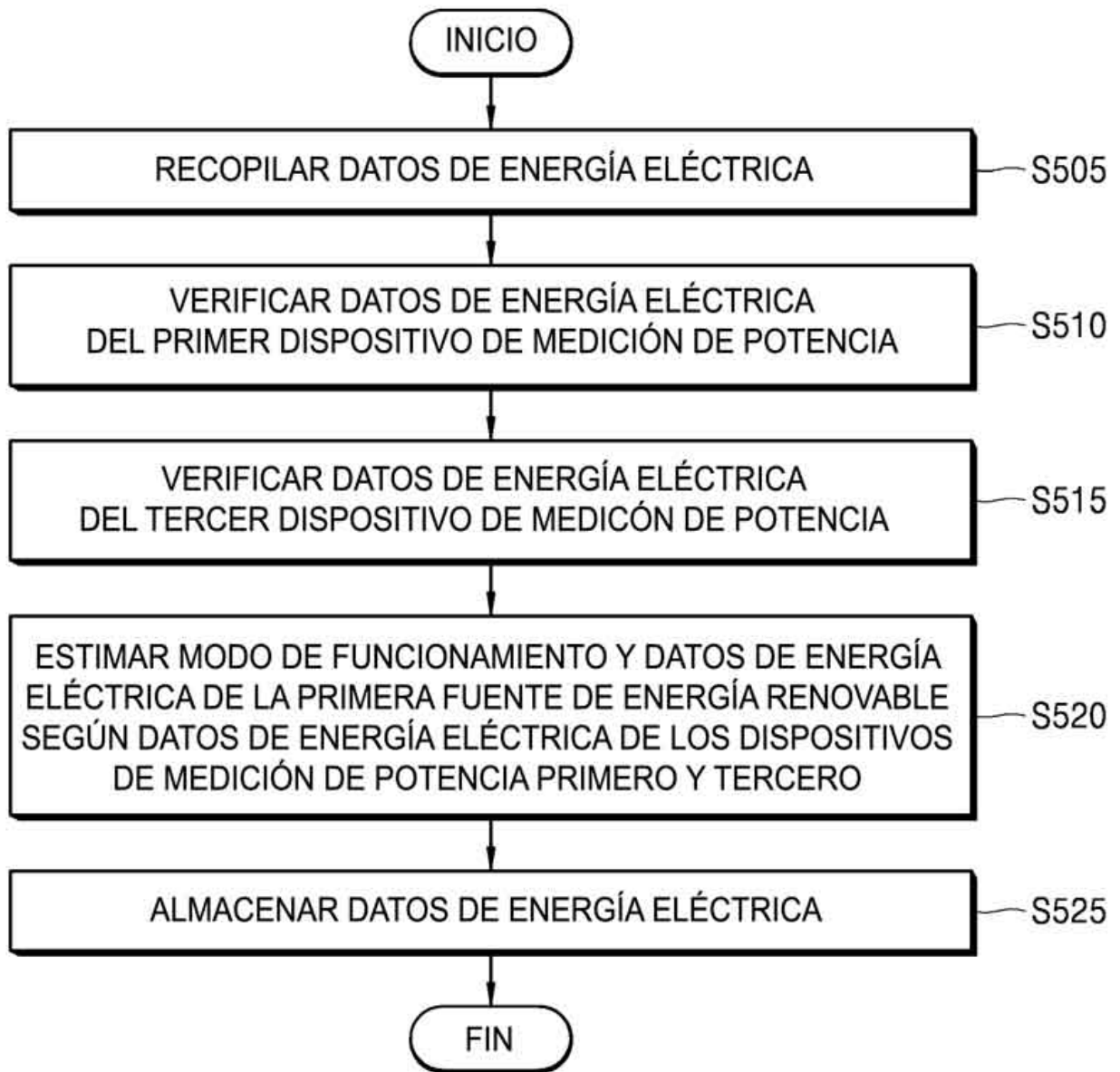


FIG. 6

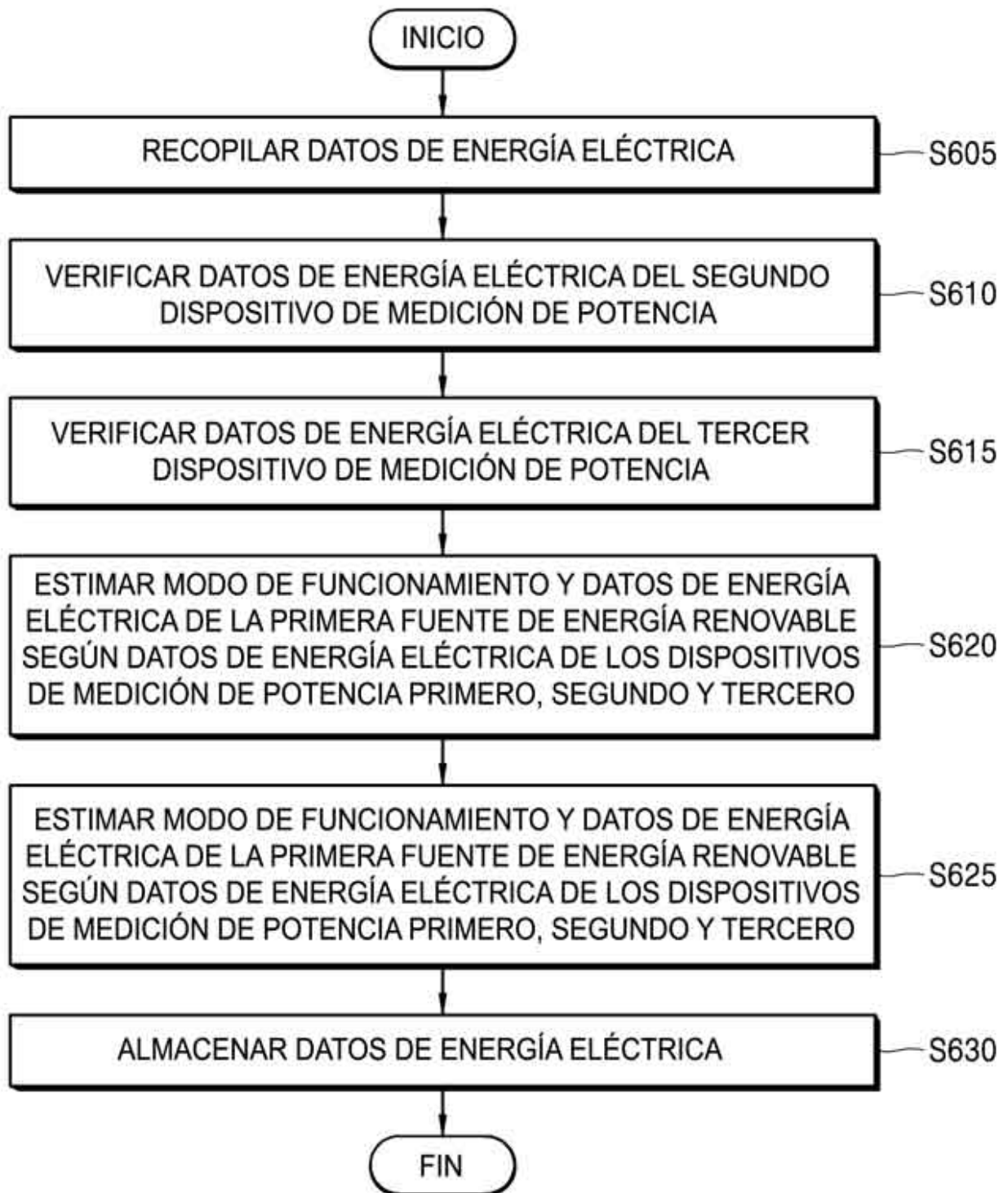


FIG. 7

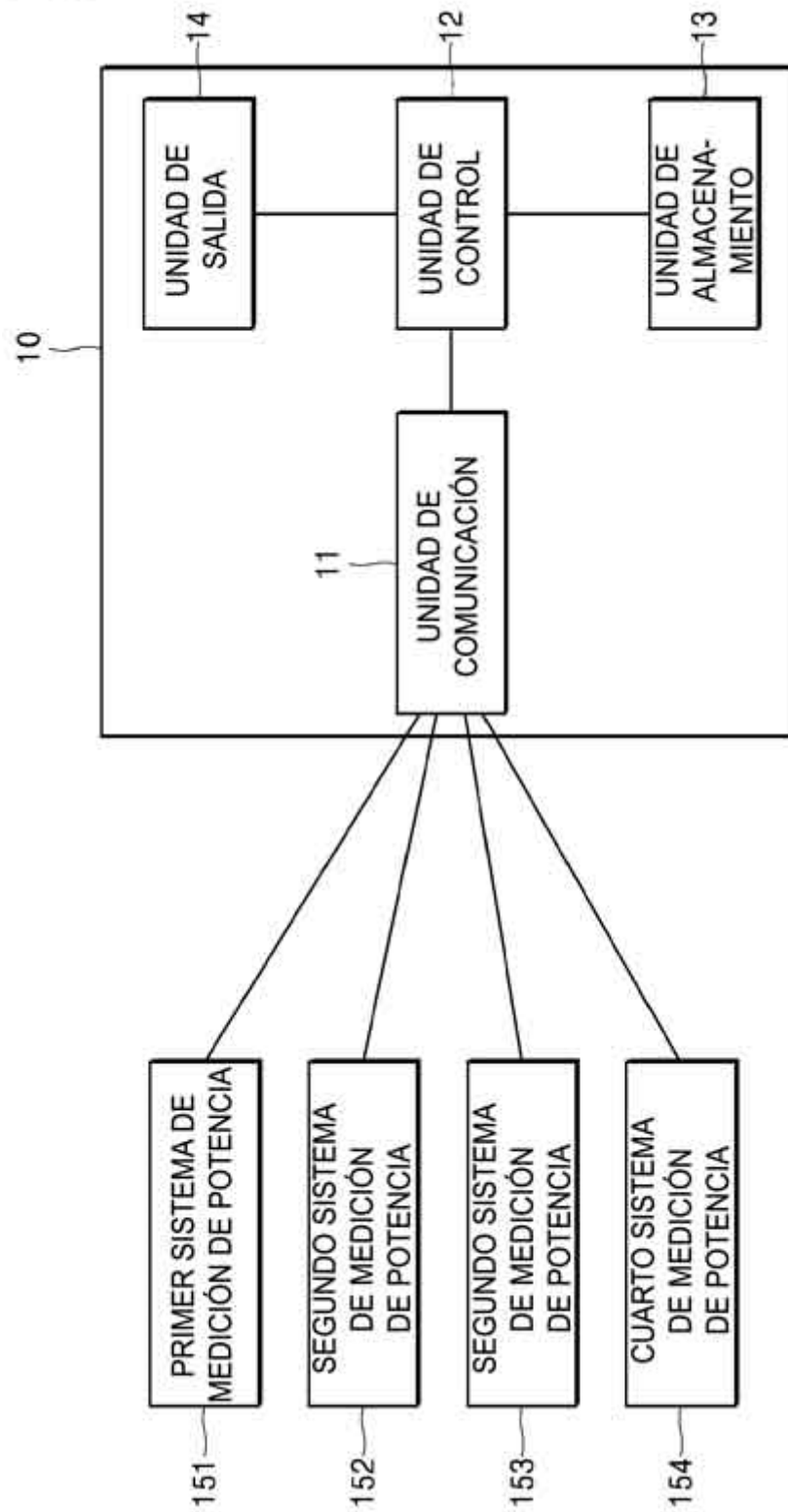


FIG. 8

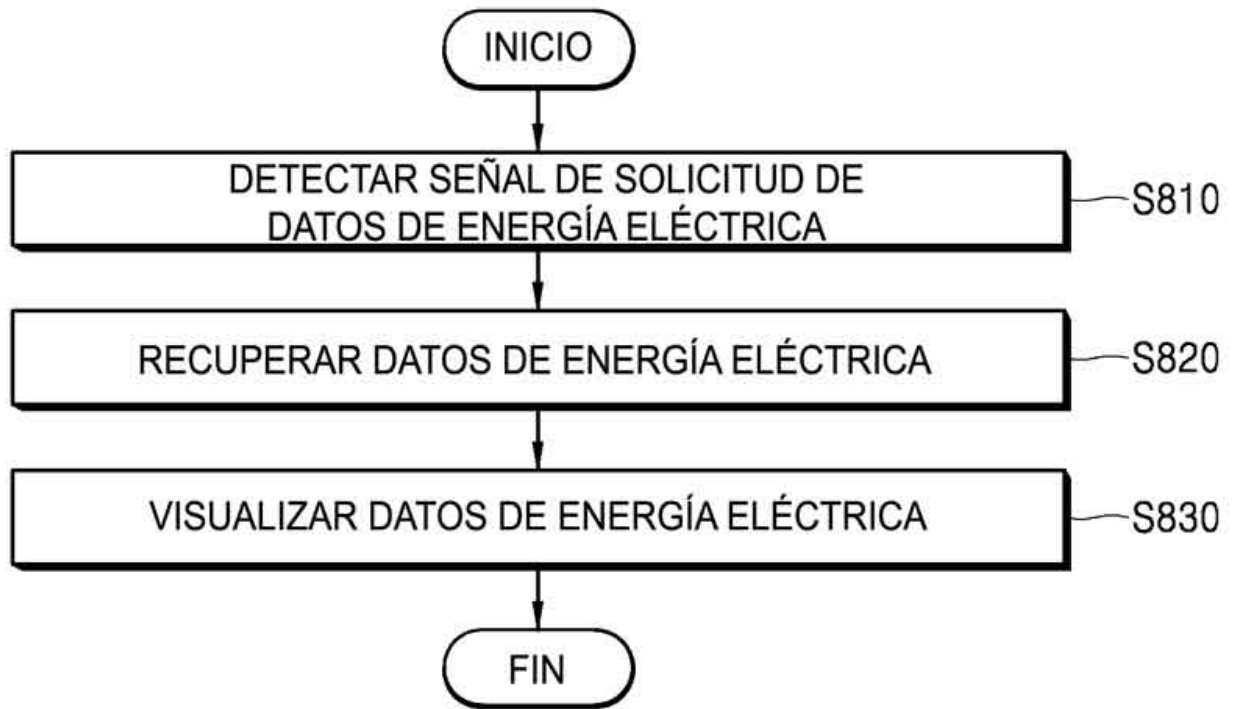


FIG. 9

