

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 977 294

21 Número de solicitud: 202330069

51 Int. Cl.:

B60L 53/10 (2009.01)

B60L 53/60 (2009.01)

B60L 55/00 (2009.01)

H02J 50/80 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.01.2023

30 Prioridad:

30.12.2022 IT 102022000027339

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.08.2024

71 Solicitantes:

APPLIED RESEARCH TO TECHNOLOGIES S.R.L.
(100.0%)

Via Cristoforo Colombo 440
00145 Roma IT

72 Inventor/es:

BISCUOLA, Oriano;
CANALE, Silvia;
CHIANESE, Yuri y
SURACI, Vincenzo

74 Agente/Representante:

BALLESTER INTELLECTUAL PROPERTY S.L.P.U.

54 Título: Servicio en la nube 5g para el intercambio bidireccional de energía almacenada para la gestión optimizada de capacidad de red

57 Resumen:

En un intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red, un servicio basado en la nube recibe de diferentes redes eléctricas que acceden al servicio diferentes informes de estado que indican un estado de excedente energético o un estado de escasez energética. En el caso de un estado de excedente energético en una red eléctrica particular de entre las redes eléctricas, el servicio basado en la nube transmite, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, un aviso a una interfaz de batería para diferentes baterías de respectivamente diferentes vehículos eléctricos suscritos para que cada uno inicie la carga de una batería asociada con energía de la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas. Por el contrario, en el caso de un estado de escasez energética, el servicio basado en la nube transmite, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, un aviso a una interfaz de batería para diferentes baterías de respectivamente diferentes vehículos eléctricos suscritos para que cada uno inicie la descarga de una batería asociada en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas.

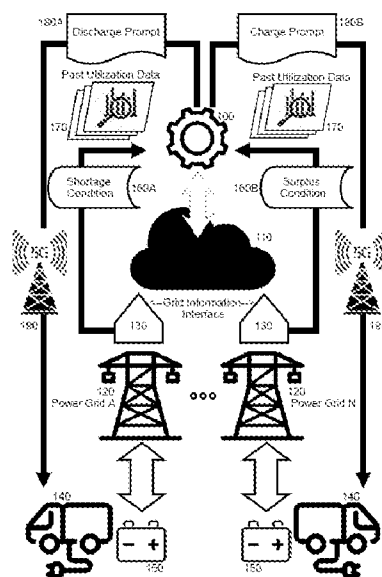


FIG. 1

ES 2 977 294 A1

DESCRIPCIÓN

Servicio en la nube 5g para el intercambio bidireccional de energía almacenada para la gestión optimizada de capacidad de red

Antecedentes de la invención

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo técnico de la carga de vehículos eléctricos en una red eléctrica y, más en concreto, a la carga inteligente de vehículos eléctricos en una red eléctrica.

Descripción de la técnica relacionada

10 Un vehículo eléctrico hace referencia, en general, a un vehículo de motor que utiliza uno o más motores eléctricos para propulsar un vehículo a lo largo de una ruta. En la mayoría de los casos, un vehículo eléctrico puede ser alimentado por una batería autónoma o una serie de baterías. Con ese fin, las baterías son esenciales para el funcionamiento de un vehículo eléctrico. Las baterías de los vehículos eléctricos se cargan, en general, mediante el
15 acoplamiento del conjunto de baterías de un vehículo eléctrico a una fuente de energía eléctrica. Transcurrido un periodo de tiempo, las baterías del conjunto de baterías se habrán cargado lo suficiente y estarán listas para descargarse con el fin de proporcionar energía a un motor habilitado para propulsar el vehículo a lo largo de una ruta.

Aunque el vehículo eléctrico evita el consumo directo de combustibles fósiles, sigue siendo
20 necesaria la electricidad para cargar la batería del vehículo eléctrico. La carga de un vehículo eléctrico en un punto de carga, de por sí, a menudo implica el consumo de combustibles fósiles en la red eléctrica que, a su vez, suministra electricidad a las estaciones de carga para vehículos eléctricos acopladas a la red eléctrica. Por consiguiente, el fomento de un principio que consiste en evitar picos de demanda de energía sigue siendo
25 de capital importancia y supone que se necesiten sistemas capaces de fomentar un uso óptimo de la energía eléctrica.

Con el fin de fomentar el uso óptimo de las estaciones de carga eléctrica en una red eléctrica por parte de los operadores de vehículos eléctricos, se ha sugerido realizar una
30 «carga inteligente». Con carga inteligente se hace referencia a un sistema de carga en el que los vehículos eléctricos, las estaciones de carga para vehículos eléctricos y los operadores de carga comparten conexiones de datos en la red eléctrica. Con la carga inteligente, las estaciones de carga controlan, gestionan y limitan el uso de los dispositivos

de carga con el objetivo de optimizar el consumo de energía evitando la carga eléctrica en momentos de máxima demanda en la red eléctrica y fomentando la carga eléctrica en los momentos en que la demanda de electricidad en la red es baja.

5 La determinación de cuándo fomentar la carga de una batería de un vehículo eléctrico y de cuándo no recomendar la carga de una batería de un vehículo eléctrico sigue siendo solamente parte de la solución a la optimización del uso de energía en una red eléctrica. Es decir, en ocasiones, puede presentarse un estado de escasez energética en una red eléctrica. En esa circunstancia, no solo es importante no recomendar la carga de un vehículo eléctrico en la red afectada, sino que también es importante encontrar formas de
10 mejorar la disponibilidad de energía en la red afectada. Por el contrario, en el caso de un estado de un excedente energético en una red eléctrica, es útil fomentar el uso oportuno del excedente energético para cargar vehículos eléctricos. Asimismo, para una verdadera optimización, debe conocerse el estado de excedente energético y escasez energética para coordinar de forma dinámica la carga de vehículos eléctricos en múltiples redes contiguas.

15 BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

Los modos de realización de la presente invención abordan las deficiencias técnicas del estado de la técnica con respecto a la optimización de la carga de vehículos eléctricos en distintas redes eléctricas. Entre los ejemplos de redes eléctricas se pueden incluir las plantas de energía fotovoltaica o de energía eólica que pueden conectarse a una casa o un
20 edificio, un sistema de almacenamiento de energía que puede conectarse a una casa o un edificio, o una planta de energía fotovoltaica o de energía eólica integradas en los sistemas de almacenamiento de energía que pueden conectarse a una casa o un edificio. Con ese fin, los modos de realización de la presente invención dan a conocer un método novedoso y no obvio para un procedimiento de intercambio bidireccional de energía para la gestión
25 optimizada de capacidad de red. Algunos modos de realización de la presente invención también dan a conocer un dispositivo informático novedoso y no obvio adaptado para llevar a cabo el método anterior. Por último, algunos modos de realización de la presente invención dan a conocer un sistema de procesamiento de datos novedoso y no obvio que incorpora el dispositivo anterior para llevar a cabo el método anterior.

30 En un modo de realización de la invención, un método para el intercambio bidireccional de energía con el fin de optimizar la gestión de capacidad de red incluye la monitorización de la utilización de energía dentro de distintas redes eléctricas en un agente de optimización que se ejecuta como un servicio en la nube al que pueden acceder las distintas redes eléctricas a través de una red de comunicaciones. A continuación, puede detectarse un estado de

escasez energética en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas que indica una escasez energética en relación con la demanda de energía en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas. Por ejemplo, el estado de escasez energética puede detectarse en referencia a un uso de energía extrapolado
5 basado en un patrón de utilización de energía anterior en cada una de las distintas redes eléctricas. Una respuesta al estado de escasez energética incluye la transmisión, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería de un vehículo eléctrico
10 situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas.

15 Por el contrario, puede detectarse un estado de excedente energético en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas que indica un excedente energético en relación con la demanda de energía en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas. Como se ha comentado anteriormente, el estado de excedente energético puede detectarse en referencia a un uso de energía extrapolado basado en un patrón de utilización
20 de energía anterior en cada una de las distintas redes eléctricas. Una respuesta al estado de excedente energético incluye la transmisión, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, de un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las
25 distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y para cargar la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas.

En un aspecto del modo de realización, el vehículo eléctrico situado en la red eléctrica
30 correspondiente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas rebase una carga
35 umbral. Igualmente, en otro aspecto del modo de realización, el vehículo eléctrico situado en

la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para cargar la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas caiga por debajo de una carga umbral.

En otro modo de realización de la invención, un sistema de procesamiento de datos está adaptado para el intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red. El sistema incluye una plataforma informática anfitriona con uno o más ordenadores, cada uno con una memoria y una o unidades de procesamiento que incluyen uno o más núcleos de procesamiento. El sistema también incluye un módulo de agente de optimización que se ejecuta en la memoria de al menos una de las unidades de procesamiento de la plataforma informática anfitriona. El módulo de agente de optimización incluye un acoplamiento comunicativo a través de una red de comunicaciones de datos global a distintos servidores de información, estando cada uno asociado a una de entre múltiples redes eléctricas distintas. A su vez, cada uno de los distintos servidores de información informa, a través de la red de comunicaciones de datos global, sobre un estado de energía seleccionado del grupo que consiste en un estado de excedente energético y un estado de escasez energética.

El módulo de agente de optimización, además, incluye distintos acoplamientos comunicativos a través de una red de comunicaciones de datos celulares a diferentes baterías suscriptoras para respectivamente diferentes vehículos eléctricos, estando cada uno de los vehículos situado en una de las distintas redes eléctricas. Por definición, las instrucciones de programa informático están habilitadas mientras se ejecutan en la memoria de al menos una de las unidades de procesamiento de la plataforma informática anfitriona para detectar en un servidor de información correspondiente de entre los distintos servidores de información, un estado de escasez energética en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas que indica una escasez energética en relación con la demanda de energía en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, y para responder al estado de escasez energética transmitiendo, a través de la red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica

correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas.

De forma similar, las instrucciones de programa informático están habilitadas mientras se ejecutan en la memoria de al menos una de las unidades de procesamiento de la plataforma informática anfitriona para detectar, en un servidor de información diferente de entre los
5 distintos servidores de información, un estado de excedente energético en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas que indica un excedente energético en relación con la demanda de energía en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, y para responder al estado de excedente energético transmitiendo, a través de la
10 red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y para cargar la batería del
15 vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas.

De este modo, se superan las deficiencias técnicas relativas a la optimización de la distribución de energía a través de diferentes redes eléctricas debido a la comunicación basada en suscripción con diferentes vehículos eléctricos desde un servicio en la nube que
20 vincula el estado de utilización de energía de múltiples redes eléctricas diferentes con el fin de permitir la carga bidireccional desde respectivas redes eléctricas de entre las redes eléctricas y la descarga a respectivas redes eléctricas de entre las redes eléctricas que experimentan diferentes estados de excedente energético y escasez energética.

En parte de la siguiente descripción, se describirán aspectos adicionales de la invención que, en parte serán obvios a partir de la descripción o pueden aprenderse mediante la
25 puesta en práctica de la invención. Los aspectos de la invención se realizarán y alcanzarán por medio de los elementos y las combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas. Cabe entender que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son únicamente ilustrativas y explicativas y no son
30 restrictivas de la invención, como se reivindica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a la presente memoria y forman parte de la misma, ilustran modos de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. Los modos de realización ilustrados en la presente memoria

se prefieren actualmente. Sin embargo, cabe entender que la invención no se limita a las disposiciones y los medios exactos mostrados, donde:

La figura 1 es una ilustración gráfica que refleja diferentes aspectos de un proceso de intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red;

5 La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de procesamiento de datos adaptado para llevar a cabo uno de los aspectos del proceso de la figura 1; y

La figura 3 es un diagrama de flujos que ilustra uno de los aspectos del proceso de la figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 Los modos de realización de la invención dan a conocer un intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red. De acuerdo con un modo de realización de la invención, un servicio basado en la nube recibe de diferentes redes eléctricas que acceden al servicio, diferentes informes de estado que indican un estado de
15 excedente energético o un estado de escasez energética. En el caso de un estado de excedente energético en una red eléctrica particular de entre las redes eléctricas, el servicio basado en la nube transmite, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, un aviso a una interfaz de batería para diferentes baterías de respectivamente diferentes vehículos eléctricos suscritos para que cada uno inicie la carga de una batería asociada con energía de la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas. Por el contrario, en el caso
20 de un estado de escasez energética, el servicio basado en la nube transmite, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, un aviso a una interfaz de batería para diferentes baterías de respectivamente diferentes vehículos eléctricos suscritos para que cada uno inicie la descarga de una batería asociada en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas.

25 A modo de ilustración de un aspecto del modo de realización, la figura 1 muestra gráficamente un proceso de intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red. Como se muestra en la figura 1, un agente de optimización basado en la nube 100 se comunica con una interfaz de información de red 130 para cada una de entre múltiples redes eléctricas distintas 120 a través de una red de comunicaciones informáticas
30 110. La interfaz de información de red 130 proporciona al agente de optimización basado en la nube 100 una indicación de una capacidad de distribución de energía de una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120, por ejemplo, un estado de escasez 160A, en el que la demanda de energía de la red eléctrica correspondiente de entre

las distintas redes eléctricas 120 rebasa el suministro disponible en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, o un estado de excedente 160B en el que la demanda de energía de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120 cae por debajo de la capacidad de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas para distribuir energía.

Tras recibir una indicación de un estado de escasez 160A en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120, el agente de optimización basado en la nube 100 transmite, a través de una red de comunicaciones celulares 5G 190, un aviso de descarga 180A que provoca que una batería adaptada del Internet de las cosas 150 de un vehículo eléctrico asociado 140 descargue energía almacenada en la batería 150 en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120. Opcionalmente, la transmisión del aviso de descarga 180A puede ser condicionada por el agente de optimización basado en la nube 100 sobre un nivel de carga contemporáneo de la batería 150 de modo que la batería 150 recibe el aviso solo en caso de que la carga contemporánea rebase un valor umbral mínimo.

Por el contrario, tras recibir una indicación de un estado de excedente 160B en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas 120, el agente de optimización basado en la nube 100 transmite, a través de una red de comunicaciones celulares 5G 190, un aviso de carga 180B que provoca que una batería adaptada del Internet de las cosas 150 de un vehículo eléctrico asociado 140 cargue la batería 150 con energía de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120. Opcionalmente, la transmisión del aviso de carga 180A puede ser condicionada por el agente de optimización basado en la nube 100 sobre un nivel de carga contemporáneo de la batería 150 de modo que la batería 150 recibe el aviso solo en caso de que la carga contemporánea caiga por debajo de un valor umbral mínimo.

Cabe observar que la indicación de un estado de escasez 160A o un estado de excedente 160B puede inferirse de la utilización de datos del pasado 170 para las respectivas redes eléctricas de entre las distintas redes eléctricas 120 al registrar estados de energía del pasado en diferentes momentos correlacionados con diferentes circunstancias contextuales de modo que un contexto actual de una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas 120 pueda asignarse a un contexto pasado en los datos de utilización del pasado 170 con el fin de predecir un estado de escasez 160A o un estado de excedente 160B.

Los aspectos del proceso descrito en relación con la figura 1 pueden implementarse en un sistema de procesamiento de datos. A fin de mayor ilustración, la figura 2 muestra esquemáticamente un sistema de procesamiento de datos adaptado para llevar a cabo el intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red. En el sistema de procesamiento de datos ilustrado en la figura 1, se proporciona una plataforma informática anfitriona 200. La plataforma informática anfitriona 200 incluye uno o más ordenadores 210, teniendo cada uno memoria 220 y una o más unidades de procesamiento 230. Los ordenadores 210 de la plataforma informática anfitriona (solo se muestra un ordenador en aras de simplicidad ilustrativa) pueden estar situados en el mismo sitio uno dentro del otro y en comunicación entre sí a través de una red de área local, o a través de un bus de comunicaciones de datos, o los ordenadores pueden estar dispuestos de forma remota entre sí y en comunicación entre sí por medio de una interfaz de red 260 a través de una red de comunicaciones de datos 240.

La plataforma informática anfitriona 200 está acoplada de manera comunicativa, a través de la red de comunicaciones de datos 240, a diferentes servidores de información de red 290 que corresponden a distintas redes eléctricas. Asimismo, la plataforma informática anfitriona 200 está acoplada de manera comunicativa, a través de la red de comunicaciones de datos 240 sobre una red de comunicaciones celulares 5G (no mostrada), a diferentes puntos finales 5G 280 de respectivamente diferentes baterías habilitadas para IoT 270. Especialmente, un dispositivo informático 250 que incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede incluirse con el sistema de procesamiento de datos 200 y ser accedido por las unidades de procesamiento 230 de uno o más de los ordenadores 210. El dispositivo informático almacena 250 en el mismo o retiene en el mismo un módulo de programa 300 que incluye instrucciones de programa informático que, cuando son ejecutadas por una o más de las unidades de procesamiento 230, realiza un proceso ejecutable programáticamente para el intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red. Específicamente, las instrucciones de programa durante la ejecución reciben de los diferentes servidores de información de red 290 un estado actual de utilización de energía en respectivas redes eléctricas y una capacidad para proporcionar energía adicional en dichas respectivas redes eléctricas.

En cuanto se determina un estado de excedente energético en una de las redes eléctricas a partir de la información de estado actual recibida en la memoria 220 desde uno de los servidores de información de red de entre los diferentes servidores de información de red 290, las instrucciones de programa seleccionan diferentes puntos finales 5G de entre los puntos finales 5G que se sitúan junto a una red eléctrica del servidor de información de red

correspondiente de entre los servidores de información de red 290 y las instrucciones de programa transmiten al mismo un aviso para cargar respectivas baterías de entre las baterías 270 de la red eléctrica. Por el contrario, en cuanto se determina un estado de escasez energética en una de las redes eléctricas a partir de la información de estado actual recibida en la memoria 220 desde un servidor de información de red correspondiente de entre los diferentes servidores de información de red 290, las instrucciones de programa seleccionan diferentes puntos finales 5G de entre los puntos finales 5G que se sitúan junto a una red eléctrica del servidor de información de red correspondiente de entre los servidores de información de red 290 y las instrucciones de programa transmiten al mismo un aviso para descargar respectivas baterías de entre las baterías 270 sobre la red eléctrica.

A modo de ilustración adicional de una operación ilustrativa del módulo, la figura 3 es un diagrama de flujos que ilustra uno de los aspectos del proceso de la figura 1. Empezando por el bloque 310, se selecciona una red eléctrica particular de entre una multiplicidad de distintas redes eléctricas para su procesamiento. En el bloque 320, se establece una conexión comunicativa con la red eléctrica particular de la multiplicidad de distintas redes eléctricas y, en el bloque 330, se determina una utilización de energía en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas. A continuación, en el bloque 340, se suministra la utilización de energía recuperada a un predictor que empareja la utilización de energía recuperada con una tabla de utilidades pasadas y estados de consumo de energía correlacionados.

En el bloque de decisión 350, se determina mediante el predictor si existe un estado de escasez o de excedente en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas. Si no existe ningún estado, el proceso vuelve al bloque 310 con una selección de una nueva red eléctrica de entre las redes eléctricas para su procesamiento. Sin embargo, de lo contrario, en el bloque 360, se identifican los puntos finales 5G situados junto a la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas y, en el bloque 370, se transmite un aviso a cada uno de los puntos finales 5G que provoca que cada uno de los puntos finales reciba carga en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas en respuesta a un estado de excedente energético o se descargue en la red eléctrica particular de entre las redes eléctricas en respuesta a un estado de escasez energética. Por último, el proceso puede volver al bloque 310 con la selección de una nueva red eléctrica de entre las redes eléctricas para su procesamiento.

Cabe destacar que el diagrama de flujos y el diagrama de bloques anteriores a los que se hace referencia en el presente documento ilustran la arquitectura, la funcionalidad y el

funcionamiento de posibles implementaciones de sistemas, métodos y dispositivos informáticos de acuerdo con diversos modos de realización de la presente invención. A este respecto, cada bloque del diagrama de flujos o los diagramas de bloques pueden representar un módulo, un segmento o una porción de instrucciones, que incluye una o más instrucciones ejecutables para implementar la función o las funciones lógicas determinadas. En algunas implementaciones alternativas, las funciones indicadas en el bloque pueden producirse en un orden distinto al indicado en las figuras. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente al mismo tiempo o los bloques pueden, en ocasiones, ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada. También se observará que cada bloque de los diagramas de bloques y/o de la ilustración del diagrama de flujos, y las combinaciones de bloques de los diagramas de bloques y/o de la ilustración del diagrama de flujos, pueden ser implementados por sistemas basados en *hardware* de propósito especial que realizan las funciones o los actos especificados o llevan a cabo combinaciones de *hardware* de propósito especial e instrucciones informáticas.

Más en concreto, la presente invención puede realizarse como un proceso ejecutable programáticamente. Asimismo, la presente invención puede incorporarse en un dispositivo informático en el que se almacenan instrucciones programáticas y desde el que las instrucciones programáticas pueden cargarse en la memoria de un sistema de procesamiento de datos y ejecutarse a partir de ella para llevar a cabo el proceso ejecutable programáticamente anterior. Además, la presente invención puede incorporarse en un sistema de procesamiento de datos adaptado para cargar las instrucciones programáticas desde un dispositivo informático y, a continuación, para ejecutar las instrucciones programáticas con el fin de llevar a cabo el proceso ejecutable programáticamente anterior.

Para ello, el dispositivo informático es un medio o varios medios de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que retiene en el mismo o almacena en el mismo instrucciones de programa legibles por ordenador. Estas instrucciones, cuando se ejecutan desde la memoria por una o más unidades de procesamiento de un sistema de procesamiento de datos, hacen que las unidades de procesamiento lleven a cabo distintos procesos programáticos ilustrativos de distintos aspectos del proceso ejecutable programáticamente. A este respecto, cada una de las unidades de procesamiento incluye un dispositivo de ejecución de instrucciones, como una unidad central de procesamiento o «CPU» de un ordenador. Uno o más ordenadores pueden incluirse en el sistema de procesamiento de datos. Cabe destacar que, si bien la CPU puede ser una CPU de un solo núcleo, cabe observar que múltiples núcleos de CPU pueden funcionar en la CPU y, en cualquier caso,

las instrucciones se cargan directamente desde la memoria a uno o más de los núcleos de una o más de las CPU para su ejecución.

Además de la carga directa de las instrucciones desde la memoria para su ejecución por uno o más núcleos de una CPU o múltiples CPU, las instrucciones de programa legibles por ordenador descritas en la presente memoria, alternativamente, pueden recuperarse de una red de comunicaciones informáticas en la memoria de un ordenador del sistema de procesamiento de datos para su ejecución en el mismo. Asimismo, solo una parte de las instrucciones de programa puede recuperarse en la memoria desde la red de comunicaciones informáticas, mientras que otras partes pueden cargarse desde el almacenamiento persistente del ordenador. Además, solo una parte de las instrucciones de programa pueden ser ejecutadas por uno o más núcleos de procesamiento de una o más CPU de uno de los ordenadores del sistema de procesamiento de datos, mientras que otras partes pueden ser ejecutadas cooperativamente en un ordenador diferente del sistema de procesamiento de datos que está, o bien ubicado en el mismo sitio que el ordenador o situado de forma remota del ordenador en la red de comunicaciones informáticas compartiéndose los resultados de la computación de ambos ordenadores entre ellos.

Las estructuras, los materiales, los actos y equivalentes correspondientes de todos los medios o los elementos de etapa más función de las reivindicaciones siguientes pretenden incluir cualquier estructura, material o acto para llevar a cabo la función en combinación con otros elementos reivindicados, tal y como se reivindican específicamente. La descripción de la presente invención se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos, pero no pretende ser exhaustiva ni limitarse a la invención en la forma que se expone. Para los expertos en la materia resultarán evidentes muchas modificaciones y variaciones sin alejarse del alcance y el espíritu de la invención. El modo de realización se eligió y describió para explicar de la mejor manera los principios de la invención y la aplicación práctica, así como para permitir a los expertos en la materia entender la invención para diversos modos de realización con diversas modificaciones, según convenga para el uso concreto que se contempla.

Habiendo descrito así la invención de la presente solicitud en detalle y por referencia a los modos de realización de la misma, será evidente que se pueden hacer modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas como sigue:

REIVINDICACIONES

1. Método para el intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red, comprendiendo el método:

monitorizar la utilización de energía dentro de distintas redes eléctricas en un agente de optimización que se ejecuta como un servicio en la nube al que pueden acceder las distintas redes eléctricas a través de una red de comunicaciones de datos;

detectar un estado de escasez energética en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas que indica una escasez energética en relación con la demanda de energía en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y responder al estado de escasez energética transmitiendo, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas; y

detectar un estado de excedente energético en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas que indica un excedente energético en relación con la demanda de energía en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y responder al estado de excedente energético transmitiendo, a través de la red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y para cargar la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, donde el estado de escasez energética y el estado de excedente energético se detectan basándose en un uso de energía extrapolado basado en un patrón de utilización de energía anterior en cada una de las distintas redes eléctricas.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, donde el vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas rebase una carga umbral.

4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, donde el vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para cargar la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas caiga por debajo de una carga umbral.

5. Sistema de procesamiento de datos adaptado para el intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red, comprendiendo el sistema:

una plataforma informática anfitriona que comprende uno o más ordenadores, teniendo cada uno memoria y una o unidades de procesamiento incluyendo uno o más núcleos de procesamiento; y

un módulo de agente de optimización que se ejecuta en la memoria de al menos una de las unidades de procesamiento de la plataforma informática anfitriona, comprendiendo el módulo de agente de optimización un acoplamiento comunicativo a través de una red de comunicaciones de datos global a distintos servidores de información, estando cada uno asociado a una de entre múltiples redes eléctricas distintas, informando cada uno de los distintos servidores de información, a través de la red de comunicaciones de datos global, sobre un estado de energía seleccionado del grupo que consiste en un estado de excedente energético y un estado de escasez energética, comprendiendo el módulo de agente de optimización adicionalmente distintos acoplamientos comunicativos a través de una red de comunicaciones de datos celulares a diferentes baterías suscriptoras para respectivamente diferentes vehículos eléctricos, estando cada uno de los vehículos situado en una de las distintas redes eléctricas;

estando las instrucciones de programa informático habilitadas mientras se ejecutan en la memoria de al menos una de las unidades de procesamiento de la plataforma informática anfitriona para realizar:

la detección, en un servidor de información correspondiente de entre distintos servidores de información, de un estado de escasez energética en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas que indica una escasez energética en relación con la demanda de energía en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y responder al estado de escasez energética transmitiendo, a través de la red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas; y

la detección, en un servidor de información diferente de entre distintos servidores de información, de un estado de excedente energético en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas que indica un excedente energético en relación con la demanda de energía en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y responder al estado de excedente energético transmitiendo, a través de la red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y para cargar la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas.

6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, donde el estado de escasez energética y el estado de excedente energético se detectan basándose en un uso de energía extrapolado basado en un patrón de utilización de energía anterior en cada una de las distintas redes eléctricas.

7. Sistema acuerdo con la reivindicación 5, donde el vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica

correspondiente de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas rebase una carga umbral.

5 8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, donde el vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas recibe el aviso para cargar la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas siempre que un nivel de carga de la batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica
10 diferente de entre las distintas redes eléctricas caiga por debajo de una carga umbral.

9. Dispositivo informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que presenta instrucciones de programa almacenadas en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por al menos un núcleo de procesamiento de una unidad de procesamiento para hacer que la unidad de procesamiento lleve a cabo un
15 intercambio bidireccional de energía para la gestión optimizada de capacidad de red, mediante:

la monitorización de la utilización de energía dentro de distintas redes eléctricas en un agente de optimización que se ejecuta como un servicio en la nube al que pueden acceder las distintas redes eléctricas a través de una red de comunicaciones de datos;

20 la detección de un estado de escasez energética en una red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas que indica una escasez energética en relación con la demanda de energía en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y responder al estado de escasez energética transmitiendo, a través de una red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para
25 un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas y descargar energía de la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica correspondiente
30 de entre las distintas redes eléctricas en la red eléctrica correspondiente de entre las distintas redes eléctricas; y

la detección de un estado de excedente energético en una red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas que indica un excedente energético en relación con la demanda de energía en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y

responder al estado de excedente energético transmitiendo, a través de la red de comunicaciones de datos celulares, a una interfaz de batería habilitada para 5G para un vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas, un aviso para conectar una batería del vehículo eléctrico situado en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas a una estación de carga situada en la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas y para cargar la batería del vehículo eléctrico situado dentro de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas con energía de la red eléctrica diferente de entre las distintas redes eléctricas.

5

10

10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, donde el estado de escasez energética y el estado de excedente energético se detectan basándose en un uso de energía extrapolado basado en un patrón de utilización de energía anterior en cada una de las distintas redes eléctricas.

15

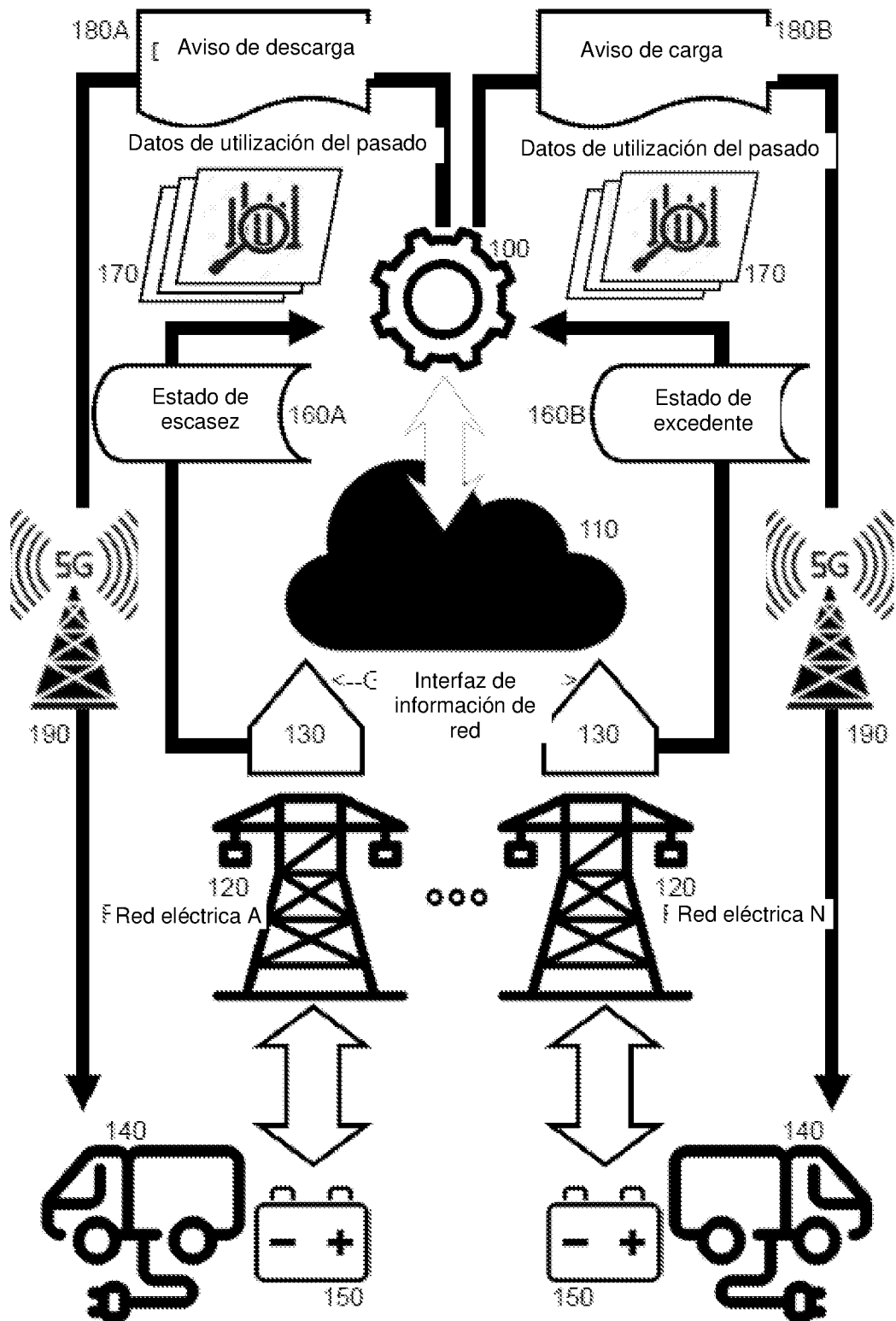


FIG. 1

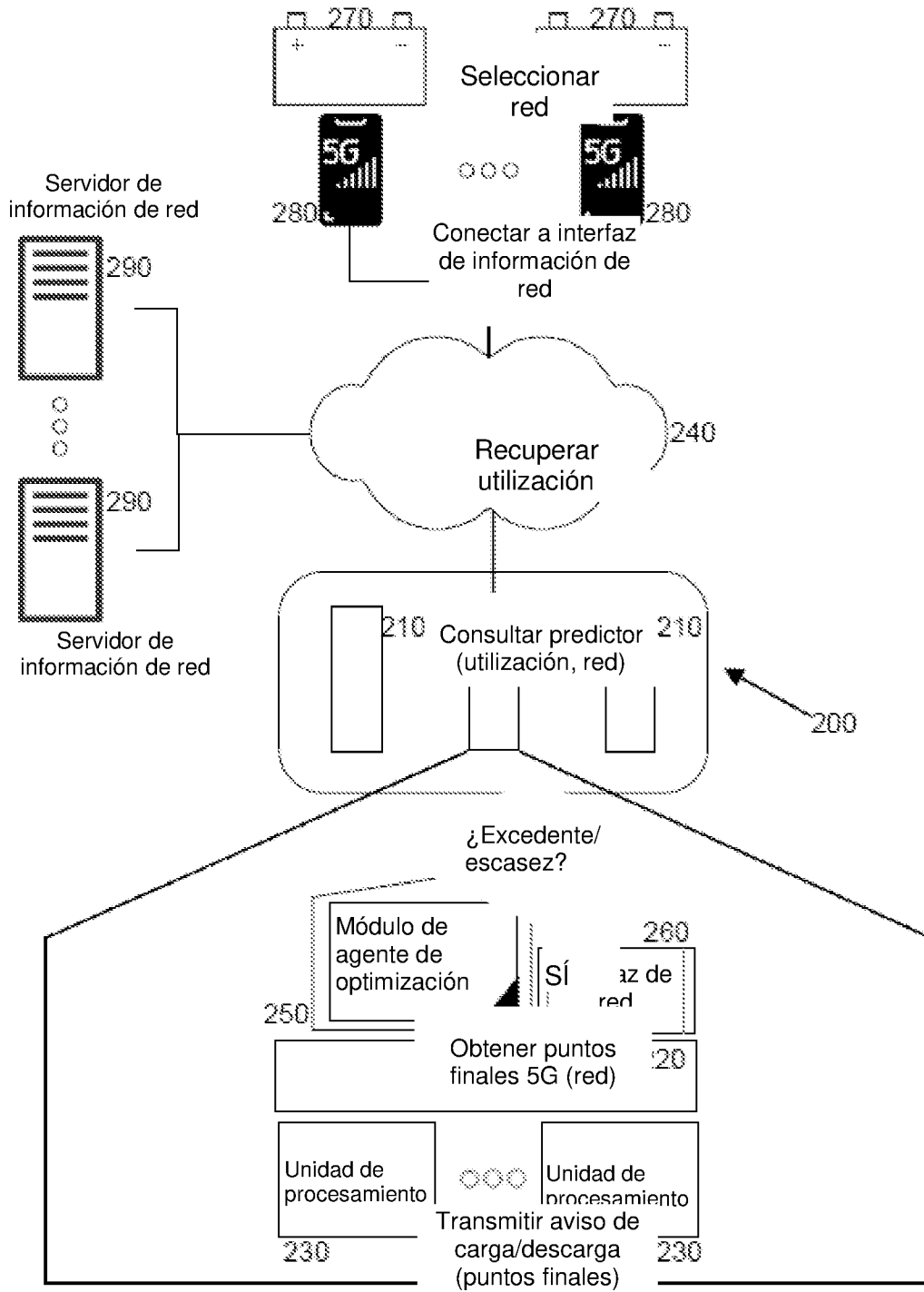


FIG. 2

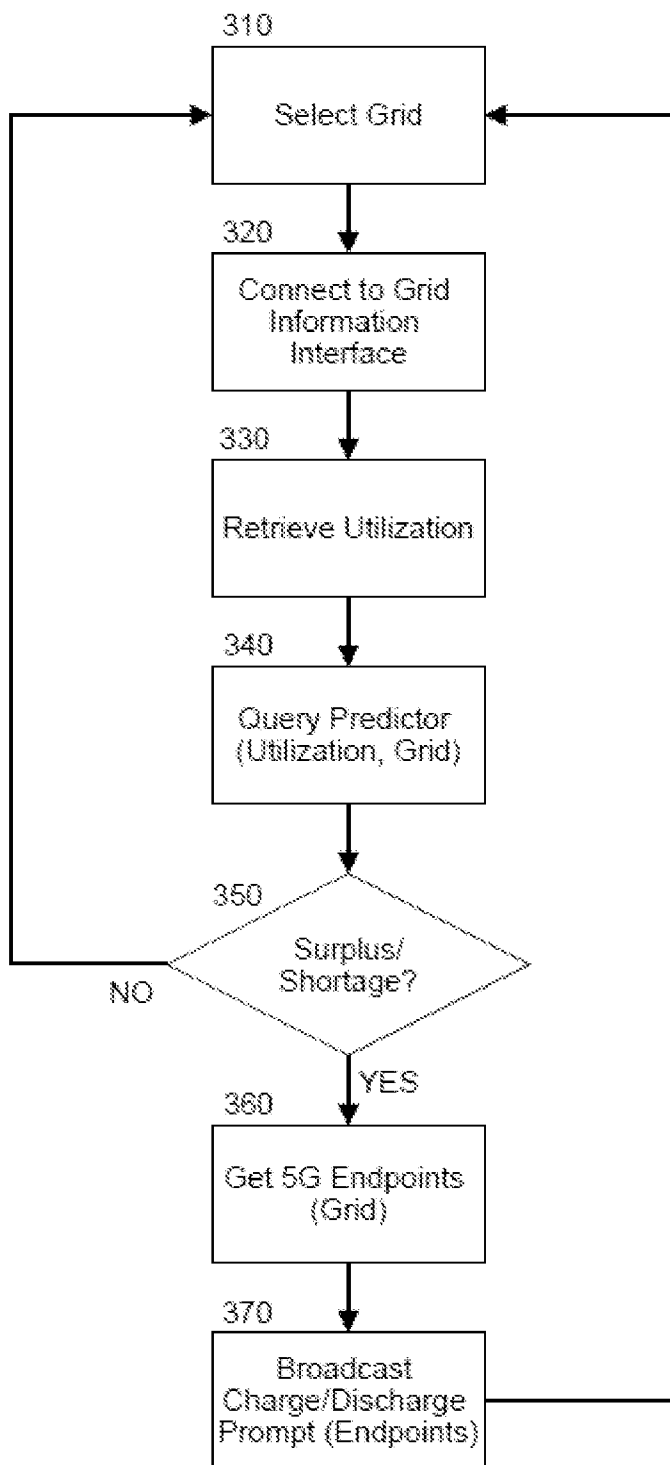


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

② N.º solicitud: 202330069

② Fecha de presentación de la solicitud: 31.01.2023

③ Fecha de prioridad: **30-12-2022**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. ci.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2021114479 A1 (LINDOFF, BENGT et al.) 22/04/2021, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 1, 4-9, 12, 13, 22, 46, 48, 60, 61, 64-72, 78, 81, 87, 94.	1-10
X	CN 109606182 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST CO LTD et al.) 12/04/2019, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; apartado "Summary of the invention"; reivindicación 1.	1-10
A	KR 20210011630 A (IBT CO LTD) 02/02/2021, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 1, 3, 6, 7, 9, 10, 23, 29-31, 36, 37.	1-10
A	US 2015183332 A1 (YUN CHOA MUN et al.) 02/07/2015, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 1, 4, 6, 8, 10, 30, 62, 64, 78, 79, 86, 90, 92, 130, 189, 191, 209, 282, 298-301.	1-10
A	KR 20130047902 A (KOREA ENERGY RESEARCH INST) 09/05/2013, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; 1-4, 6-28, 31-35, 39, 48, 54, 56-60, 76, 83-88, 90-92, 95-97.	1-10
A	US 2020023747 A1 (LOGVINOV, OLEG et al.) 23/01/2020, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 2, 21, 25, 27, 31, 40, 58, 93, 123, 129.	1-10
A	US 2012277923 A1 (TSUCHIYA, SHIZUO) 01/11/2012, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 6-12, 26, 29, 33, 38, 42, 45, 54-59, 61-63, 65-68, 75, 85.	1-10
A	CN 115102153 A (UNIV XI AN JIAOTONG) 23/09/2022, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras;	1-10
A	US 2020062138 A1 (SMOLENAERS, STEFAN) 27/02/2020, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras; párrafos 2, 36, 56, 89, 96, 122, 162, 163, 170.	1-10
A	CN 113991720 A (BEIJING HAITAI MICRO NANO TECH DEVELOPMENT CO LTD) 28/01/2022, resumen WPI; resumen EPODOC; figuras.	1-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
01.12.2023

Examinador
A. López Ramiro

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60L53/10 (2019.01)

B60L53/60 (2019.01)

B60L55/00 (2019.01)

H02J50/80 (2016.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60L, H02J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC