

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 459**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2021 PCT/CN2021/109367**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2023 WO23004709**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2021 E 21819322 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024 EP 4152552**

54 Título: **Método de carga de batería y aparato de carga y descarga**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2025

73 Titular/es:
**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY
(HONG KONG) LIMITED (100.00%)
Level 19, China Building 29 Queen's Road Central
Central, Central And Western District, HK**

72 Inventor/es:
**YAN, YU;
ZUO, XIYANG;
DAN, ZHIMIN;
LI, HAILI;
HUANG, SHAN y
LI, SHICHAO**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 996 459 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

Método de carga de batería y aparato de carga y descarga

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente solicitud se refiere al campo de las baterías, en particular a un método para cargar una batería y a un dispositivo de carga y descarga.

10 **ANTECEDENTES**

Con el desarrollo de los tiempos, los vehículos eléctricos tienen enormes perspectivas de mercado y pueden promover eficazmente el ahorro de energía y la reducción de emisiones, lo que es beneficioso para el desarrollo y el progreso de la sociedad debido a su alta protección ambiental, bajo ruido, bajo coste de uso y otras ventajas.

15 Para los vehículos eléctricos y campos relacionados, la tecnología de baterías es un factor importante en relación con su desarrollo, especialmente el desempeño de seguridad de las baterías, que afecta al desarrollo y a la aplicación de productos relacionados con las baterías, y a la aceptación de los vehículos eléctricos por el público. Por lo tanto, cómo asegurar el rendimiento de seguridad de la batería es un problema técnico que ha de resolverse.

20 El documento US2010289457A1 divulga un método para proporcionar alimentación a un dispositivo electrónico de una forma energéticamente eficiente que incluye realizar una transición entre estados de alimentación correspondientes a la carga y descarga de una batería. Se detecta el estado de carga de la batería. Tras detectar un estado de carga de umbral alto, se deshabilita una fuente de alimentación externa tal como un adaptador de CA a CC, y la batería proporciona alimentación primaria al dispositivo electrónico. Ante un estado de umbral de carga bajo, el adaptador de CA a CC se controla para proporcionar una salida de corriente alta para cargar la batería y proporcionar alimentación primaria al dispositivo electrónico. Los estados de energía, cuando se hace que realicen ciclos a lo largo del tiempo basándose en el estado de la batería, prevén un método energéticamente eficiente para alimentar el dispositivo electrónico.

30 El documento US2017106764A1 divulga un sistema de batería que comprende una pluralidad de baterías y un software de sistema de gestión de batería que controla las operaciones del sistema de batería, funcionan junto con un sistema de carga de vehículos que carga vehículos eléctricos usando una o ambas de energía almacenada proporcionada por un sistema de batería y energía proporcionada por una red de suministro eléctrico de servicios públicos. El sistema de batería usa la red de suministro eléctrico para cargar las baterías en el mismo.

40 El documento WO2020124521A1 divulga un método de carga de batería de litio y un dispositivo relacionado. El método comprende: cargar una batería de litio que va a cargarse de acuerdo con una primera corriente preestablecida (210); adquirir un voltaje de cátodo de la batería de litio (220); determinar si el voltaje de cátodo satisface una primera condición preestablecida de acuerdo con el voltaje de cátodo (230); si el voltaje de cátodo satisface la primera condición preestablecida, descargar la batería de litio de acuerdo con una segunda corriente preestablecida hasta que el voltaje de cátodo satisfaga una segunda condición preestablecida (240), en donde la segunda corriente preestablecida no es mayor que la primera corriente preestablecida; y repetir las etapas. El método puede mejorar la eficiencia de carga al tiempo que se asegura el rendimiento de seguridad de la batería.

45 **SUMARIO**

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

50 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para explicar más claramente la solución técnica de las realizaciones de la presente solicitud, los dibujos requeridos para su uso en las realizaciones de la presente solicitud se describirán brevemente a continuación, y será evidente que los dibujos descritos a continuación son solo algunas realizaciones de la presente solicitud, y pueden obtenerse otros dibujos a partir de los dibujos sin que los expertos en la técnica tengan que ejercer un esfuerzo creativo.

La figura 1 es un diagrama de arquitectura de un sistema de carga aplicable a una realización de la presente solicitud;

60 la figura 2 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de un método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

la figura 3 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

65

la figura 4 es un diagrama de forma de onda esquemático de una corriente de carga y una corriente de descarga de una batería proporcionada por realizaciones de la presente solicitud;

5 la figura 5 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

la figura 6 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

10 la figura 7 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

la figura 8 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

15 la figura 9 es un diagrama de bloques estructural esquemático de un sistema de gestión de batería (BMS) proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

20 la figura 10 es un diagrama de bloques estructural esquemático de un dispositivo de carga y descarga proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

la figura 11 es un diagrama de bloques estructural esquemático de otro dispositivo de carga y descarga proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

25 la figura 12 es un diagrama de bloques estructural esquemático de una unidad de conversión de potencia en el dispositivo de carga y descarga proporcionado por realizaciones de la presente solicitud;

la figura 13 es un diagrama de bloques estructural esquemático de otra unidad de conversión de potencia proporcionada por realizaciones de la presente solicitud;

30 la figura 14 es un diagrama estructural esquemático de otra unidad de conversión de potencia más proporcionada por realizaciones de la presente solicitud;

35 la figura 15 es un diagrama de flujo esquemático de un método de carga de batería de acuerdo con realizaciones de la presente solicitud; y

la figura 16 es un diagrama de bloques estructural esquemático de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

40 **DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES**

Las implementaciones de la presente solicitud se describen con más detalle a continuación junto con los dibujos y realizaciones adjuntos. La siguiente descripción detallada de las realizaciones y los dibujos adjuntos se usan para ilustrar los principios de la presente solicitud, pero no pretenden limitar el alcance de la presente solicitud, es decir, la presente solicitud no se limita a las realizaciones descritas.

50 En la descripción de esta solicitud, debería hacerse notar que, a menos que se indique lo contrario, "una pluralidad de" significa más de dos; los términos "arriba", "abajo", "izquierda", "derecha", "dentro", "fuera" y similares indican orientaciones o relaciones posicionales solo por razones de facilidad de descripción y simplificación de la descripción, y no pretenden indicar o implicar que el dispositivo o elemento en cuestión deba tener una orientación particular, construirse y hacerse funcionar en una orientación particular y, por lo tanto, no pueden interpretarse como limitantes de la presente solicitud. Además, los términos "primero", "segundo", "tercero", etc., se usan solo con fines descriptivos y no puede entenderse que indiquen o impliquen una importancia relativa.

55 En el campo de las nuevas energías, la batería de alimentación puede usarse como la fuente de alimentación principal de un aparato de consumo de energía (tal como un vehículo, barco o nave espacial, etc.), mientras que la batería de almacenamiento de energía puede usarse como la fuente de carga de un aparato de consumo de energía, siendo ambas cosas evidentes por sí mismas. A modo de ejemplo y no de limitación, en algunos escenarios de aplicación, la batería de alimentación puede ser una batería en el aparato de consumo de energía y la batería de almacenamiento de energía puede ser una batería en un dispositivo de carga. En lo sucesivo en el presente documento, tanto la batería de alimentación como la batería de almacenamiento de energía pueden denominarse colectivamente "batería" para facilitar la descripción.

65 En la actualidad, la mayoría de las baterías en el mercado son baterías recargables, y las más comunes son las baterías de litio, tales como las baterías de iones de litio o las baterías de polímero de iones de litio. En el proceso de carga, generalmente, la batería se carga mediante carga continua, sin embargo, la carga continua de la batería

provocará la deposición de litio y la generación de calor, lo que no solo degradará el rendimiento de la batería y acortará en gran medida la vida útil por ciclo, sino que también limitará la capacidad de carga rápida de la batería y puede provocar consecuencias desastrosas tales como combustión y explosión, dando como resultado problemas de seguridad graves.

5 Para asegurar el rendimiento de seguridad de la batería, la presente solicitud proporciona un nuevo método para cargar una batería y un sistema de carga.

10 La figura 1 muestra un diagrama de arquitectura de un sistema de carga aplicable a las realizaciones de la presente solicitud.

15 Como se muestra en la figura 1, el sistema de carga 100 puede incluir un dispositivo de carga y descarga 110 y un sistema de batería 120. Opcionalmente, el sistema de batería 200 puede ser un sistema de batería en un vehículo eléctrico (incluyendo un vehículo eléctrico puro y un vehículo eléctrico híbrido enchufable) o un sistema de batería en otros escenarios de aplicación.

20 Opcionalmente, puede proporcionarse al menos un paquete de baterías en el sistema de batería 120, y la totalidad de al menos un paquete de baterías puede denominarse colectivamente batería 121. En términos del tipo de batería, la batería 121 puede ser cualquier tipo de batería, incluyendo, pero sin limitación: una batería de iones de litio, una batería de metal de litio, una batería de litio-azufre, una batería de plomo-ácido, una batería de níquel-cadmio, una batería de níquel-hidrógeno, una batería de litio-aire y similares. En términos de escala de batería, la batería 121 en la realización de la presente solicitud puede ser una celda/celda de batería, un módulo de batería o un paquete de baterías, cada uno de los cuales puede estar formado por una pluralidad de baterías en serie y en paralelo. En las realizaciones de la presente solicitud, el tipo y escala específicos de la batería 121 no están específicamente limitados.

25 Además, para gestionar y mantener de forma inteligente la batería 121, evitar la sobrecarga y la sobredescarga de la batería y prolongar la vida útil de la batería, el sistema de batería 120 generalmente se dota de un sistema de gestión de batería (BMS) 122 para monitorizar el estado de la batería 121. Opcionalmente, el BMS 122 puede integrarse con la batería 121 en el mismo dispositivo/aparato, o el BMS 122 puede disponerse fuera de la batería 121 como un dispositivo/aparato independiente.

30 Específicamente, el dispositivo de carga y descarga 110 es un dispositivo para complementar la energía eléctrica de la batería 121 en el sistema de batería 120 y/o controlar la descarga de la batería 121.

35 Opcionalmente, el dispositivo de carga y descarga 110 en las realizaciones de la presente solicitud puede ser una pila de carga ordinaria, una súper pila de carga, una pila de carga que soporta un modo de vehículo a red (V2G), o un dispositivo/aparato de carga y/o descarga capaz de cargar y/o descargar una batería, etc. Las realizaciones de la presente solicitud no se limitan a tipos específicos y escenarios de aplicación específicos del dispositivo de carga y descarga 110.

40 Opcionalmente, como se muestra en la figura 1, el dispositivo de carga y descarga 110 puede conectarse a la batería 121 a través de un hilo eléctrico 130 y al BMS 122 a través de una línea de comunicación 140 para lograr una interacción de información entre el dispositivo de carga y descarga 110 y el BMS.

45 A modo de ejemplo, la línea de comunicación 140 incluye, pero no se limita a, un bus de comunicación de red de área de control (CAN) o un bus de comunicación en cadena de tipo margarita.

50 Opcionalmente, el dispositivo de carga y descarga 110 puede comunicarse con el BMS 122 a través de una red inalámbrica además de la línea de comunicación 140. Las realizaciones de la presente solicitud no están limitadas particularmente al tipo de comunicación cableada o al tipo de comunicación inalámbrica entre el dispositivo de carga y descarga y el BMS 122.

55 La figura 2 muestra un diagrama de bloques de flujo esquemático de un método de carga de batería 200 de acuerdo con las realizaciones de la presente solicitud. Opcionalmente, el método 200 de las realizaciones de la presente solicitud puede aplicarse al dispositivo de carga y descarga 110 y al sistema de batería 120 mostrados anteriormente en la figura 1.

Como se muestra en la figura 2, el método de carga de batería 200 puede incluir las siguientes etapas.

60 Etapa 210: el sistema de gestión de batería BMS adquiere una primera corriente de carga.

Etapa 220: el BMS envía la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

65 Etapa 230: el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga.

Etapa 240: si una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS adquiere una primera corriente de descarga.

5 Etapa 250: el BMS envía una primera corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga.

Etapa 260: el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la primera corriente de descarga.

10 En una realización de la presente solicitud, se proporciona un método de carga que puede lograrse entre un dispositivo de carga y descarga y un BMS, en el proceso de carga de la batería, el dispositivo de carga y descarga puede lograr la carga y descarga de la batería basándose en la primera corriente de carga y la primera corriente de descarga enviadas por el BMS, evitando de este modo los problemas de calentamiento, acumulación de iones de litio y similares provocados por una carga continua de la batería. Debido a que el calentamiento hará que suba la temperatura de la
 15 batería, los cristales producidos por la acumulación de iones de litio pueden perforar la batería, provocando una fuga de electrolito y un cortocircuito de la batería. La subida de temperatura y el cortocircuito de la batería pueden provocar problemas de seguridad de la batería, tales como la combustión o explosión de la batería. Por lo tanto, a través de la solución técnica de la realización de la presente solicitud, el dispositivo de carga y descarga logra la carga y descarga de la batería basándose en la primera corriente de carga y la primera corriente de descarga enviadas por el BMS, lo
 20 que puede asegurar el rendimiento de seguridad de la batería. Además, en el proceso de carga continua, la agregación continua de iones de litio también provocará problemas de precipitación de litio, lo que afectará a la vida útil y a la capacidad de carga de la batería. Por lo tanto, la solución técnica de la realización de la presente solicitud también puede asegurar la vida útil y la capacidad de carga de la batería.

25 Específicamente, en las etapas 210 a 230, el BMS puede entrar en primer lugar en un modo de carga para controlar el dispositivo de carga y descarga para cargar la batería. En primer lugar, el BMS adquiere la primera corriente de carga y, después de que el BMS haya enviado la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga, el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga recibida.

30 Opcionalmente, el BMS puede adquirir la primera corriente de carga a partir de su propia unidad funcional (por ejemplo, la unidad de memoria o la unidad de procesamiento), o el BMS también puede adquirir la primera corriente de carga a partir de otros dispositivos. En algunas realizaciones, la primera corriente de carga puede ser una corriente preestablecida, la corriente preestablecida puede ser un valor fijo o puede variar a lo largo del tiempo de una forma preestablecida. Opcionalmente, en algunas otras realizaciones, la primera corriente de carga también puede ser una
 35 corriente determinada de acuerdo con un parámetro de estado de la batería, y la primera corriente de carga varía con un cambio en el parámetro de estado de la batería.

Opcionalmente, el dispositivo de carga y descarga puede conectarse a una fuente de alimentación, que puede ser una
 40 fuente de alimentación de CA y/o una fuente de alimentación de CC. Después de recibir la información de la primera corriente de carga, el dispositivo de carga y descarga carga la batería a través de la fuente de alimentación de CA y/o la fuente de alimentación de CC basándose en la primera corriente de carga.

Además, cuando el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga, el
 45 BMS puede adquirir la primera cantidad de carga acumulativa de la batería y evaluar si la primera cantidad de carga acumulativa es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa. Si la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la unidad de batería no supera el voltaje de carga completa de la unidad de batería, el BMS adquiere la primera corriente de descarga.

50 En particular, como se sabe a partir de la ilustración de la batería en la figura 1 anterior, la batería puede incluir una o más celdas de batería, y el BMS puede monitorizar si la batería alcanza un estado completamente cargado monitorizando los voltajes de una o más celdas de batería en la batería. Opcionalmente, si la batería incluye una pluralidad de celdas de batería, los voltajes de la pluralidad de celdas de batería pueden ser diferentes, caso en el cual es posible evaluar si la batería alcanza un estado de carga completa evaluando si el voltaje máximo de las celdas
 55 de batería supera el voltaje de carga completa de las celdas de batería. Opcionalmente, además del voltaje máximo de la celda de batería, pueden usarse otros voltajes de la celda de batería en la batería para determinar si la batería alcanza el estado de carga completa.

Si la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa, el BMS adquiere una primera corriente de descarga, es decir, para la batería, el modo de carga se cambia al modo de descarga con la premisa de que el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, es decir, la batería no alcanza el estado de carga completa.

Opcionalmente, la primera cantidad de carga acumulativa anterior puede ser una primera capacidad de carga
 65 acumulativa o también puede ser una primera cantidad de potencia de carga acumulativa. De forma correspondiente, si la primera cantidad de carga acumulativa es la primera capacidad de carga acumulativa, el primer umbral de cantidad

de carga acumulativa es el primer umbral de capacidad de carga acumulativa, si la primera cantidad de carga acumulativa es la primera cantidad de potencia de carga acumulativa, el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es el primer umbral de cantidad de potencia de carga acumulativa.

5 En algunas realizaciones, el primer umbral de cantidad de carga acumulativa anterior puede ser un umbral preestablecido, el umbral preestablecido puede ser un umbral fijo o puede variar a lo largo del tiempo de una forma preestablecida.

10 En algunas otras realizaciones, el primer umbral de cantidad de carga acumulativa también puede determinarse de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, es decir, cuando cambia el parámetro de estado de la batería, también cambia en consecuencia el primer umbral de cantidad de carga acumulativa. A través de la implementación, el primer umbral de cantidad de carga acumulativa puede adaptarse mejor al parámetro de estado actual de la batería, para controlar mejor el proceso de carga de corriente y mejorar la eficiencia de carga de la batería, y no provocará daños a la batería.

15 Además, en las etapas 240 a 260, el BMS adquiere una primera corriente de descarga y envía la primera corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga, que controla la batería para que se descargue basándose en la primera corriente de descarga recibida.

20 Opcionalmente, el BMS puede adquirir la primera corriente de descarga a partir de su propia unidad funcional (por ejemplo, la unidad de memoria o la unidad de procesamiento), o el BMS también puede adquirir la primera corriente de descarga a partir de otros dispositivos. En algunas realizaciones, la primera corriente de descarga puede ser una corriente preestablecida, la corriente preestablecida puede ser un valor fijo o puede variar a lo largo del tiempo de una forma preestablecida. Opcionalmente, en algunas otras realizaciones, la primera corriente de descarga también puede ser una corriente determinada de acuerdo con un parámetro de estado de la batería, y la primera corriente de descarga varía con un cambio en el parámetro de estado de la batería. En algunas realizaciones, la electricidad de la batería puede transferirse al dispositivo de almacenamiento de energía y/o a la red de suministro eléctrico durante el modo de descarga o la fase de descarga para facilitar el reciclaje de energía eléctrica. El dispositivo de almacenamiento de energía puede disponerse en el dispositivo de carga y descarga o fuera del dispositivo de carga y descarga, para posibilitar que el dispositivo de almacenamiento de energía reciba la corriente de descarga de la batería. Las realizaciones de la presente solicitud no limitan la disposición específica del dispositivo de almacenamiento de energía. Opcionalmente, en el modo de descarga, la energía de la batería puede consumirse de otras formas, y las realizaciones de la presente solicitud no limitan el modo específico de consumo de energía.

35 Además, en el proceso de control de la descarga de batería mediante el dispositivo de carga y descarga, el BMS puede adquirir la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería en el proceso de descarga y evaluar si la primera cantidad de descarga acumulativa es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa.

40 Opcionalmente, la primera cantidad de descarga acumulativa puede ser una primera capacidad de descarga acumulativa o también puede ser una primera cantidad de descarga acumulativa. De forma correspondiente, si la primera cantidad de descarga acumulativa es la primera capacidad de descarga acumulativa, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa es el primer umbral de capacidad de descarga acumulativa, si la primera cantidad de descarga acumulativa es la primera cantidad de potencia de descarga acumulativa, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa es el primer umbral de cantidad de potencia de descarga acumulativa.

45 En algunas realizaciones, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa puede ser un umbral preestablecido, que puede ser un umbral fijo o puede variar a lo largo del tiempo de una forma preestablecida.

50 En algunas otras realizaciones, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa también puede determinarse de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, es decir, cuando cambia el parámetro de estado de la batería, también cambia en consecuencia el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa. A través de la implementación, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa puede adaptarse mejor al parámetro de estado actual de la batería, para controlar mejor el proceso de descarga de corriente y mejorar la eficiencia de descarga de la batería, y no provocará daños a la batería.

55 Cuando la primera cantidad de descarga acumulativa es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, el dispositivo de carga y descarga controla la batería para parar la descarga.

60 A través del proceso anterior, el dispositivo de carga y descarga puede lograr una carga y descarga de la batería basándose en la primera corriente de carga y la primera corriente de descarga enviadas por el BMS, evitando de ese modo los problemas de calentamiento y acumulación de iones de litio provocados por la carga continua de la batería, y evitando a continuación los problemas de seguridad de la batería provocados por el calentamiento y la acumulación de iones de litio, tales como la combustión o explosión de la batería, y asegurando el rendimiento de seguridad de la batería. Además, la batería se carga a la primera cantidad de carga acumulativa basándose en la primera corriente de carga y, a continuación, la cantidad de potencia de la batería se libera a la primera cantidad de descarga acumulativa basándose en la primera corriente de descarga, de tal modo que pueden liberarse iones de litio acumulados en el

electrodo negativo de la batería durante el proceso de carga y puede prevenirse el problema de precipitación de litio generado durante una carga continua, mejorando de ese modo la vida útil y la capacidad de carga de la batería.

5 Para la carga de batería, después de una carga y una descarga, la batería puede recargarse por segunda vez para continuar cargando la batería.

Opcionalmente, como se muestra en la figura 2, el método de carga de batería 200 en las realizaciones de la presente solicitud puede incluir además las siguientes etapas.

10 Etapa 270: si la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, el BMS adquiere una segunda corriente de carga.

Etapa 280: el BMS envía la segunda corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

15 Etapa 290: el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la segunda corriente de carga.

20 Específicamente, en las etapas 270 a 290 anteriores, cuando el BMS evalúa que la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, el BMS adquiere la segunda corriente de carga y envía la segunda corriente de carga a un dispositivo de carga y descarga, y el dispositivo de carga y descarga continúa cargando la batería basándose en la segunda corriente de carga recibida, es decir, para la batería, se vuelve a entrar en el modo de carga desde el modo de descarga. Opcionalmente, otras soluciones técnicas relacionadas de las etapas 270 a 290 pueden consultarse anteriormente en relación con la descripción de las etapas 210 a 230 y no se repetirán en el presente caso.

25 Es entendible que, en las realizaciones anteriores de la presente solicitud, además de la información de corriente requerida para la carga y descarga de la batería, también se requiere información de voltaje requerida para la carga y descarga. Por ejemplo, en las etapas 210 a 230, el BMS adquiere la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga, y envía la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga al dispositivo de carga y descarga para cargar la batería basándose en la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga. En las etapas 240 a 260, el BMS
30 adquiere la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga y envía la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga al dispositivo de carga y descarga para descargar una batería basándose en la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga. El proceso de carga y descarga posterior puede ser similar al proceso de carga y descarga mencionado anteriormente y no se describirá en el presente caso.

35 La figura 3 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería 300 de las realizaciones de la presente solicitud.

Como se muestra en la figura 3, el método de carga de batería 300 puede incluir además las siguientes etapas además de las etapas 210 a 290 descritas anteriormente.

40 Etapa 310: si la segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS adquiere la segunda corriente de descarga.

45 Etapa 320: el BMS envía la segunda corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga.

Etapa 330: el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de descarga.

50 En la realización de la presente solicitud, la carga, descarga, recarga y recarga de la batería se completan a través de la interacción de información entre el BMS y el dispositivo de carga y descarga. De esta forma, las realizaciones de la presente solicitud pueden proporcionar además un método de carga y descarga con múltiples ciclos, en donde los procesos de carga y descarga se llevan a cabo cíclicamente por turno, y la carga gradual de la batería se logra sobre la base de asegurar el rendimiento de seguridad de la batería.

55 Específicamente, en la etapa 310, cuando el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la segunda corriente de carga, el BMS puede adquirir la segunda cantidad de carga acumulativa de la batería y evaluar si la segunda cantidad de carga acumulativa es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa.

60 Opcionalmente, la segunda cantidad de carga acumulativa puede ser solo la cantidad de carga de la batería por el dispositivo de carga y descarga basándose en la segunda corriente de carga. Opcionalmente, la segunda cantidad de carga acumulativa también puede ser la cantidad de carga total actual de la batería, como un ejemplo, la cantidad de carga total actual de la batería = cantidad de carga basándose en la primera corriente de carga + cantidad de carga basándose en la segunda corriente de carga - cantidad de descarga basándose en la primera corriente de descarga.
65 De forma correspondiente, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa puede ser un umbral de cantidad de

carga basándose en una única carga, o el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa también puede ser un umbral de cantidad de carga basándose en una cantidad de carga total.

De forma similar a la primera cantidad de carga acumulativa y al primer umbral de cantidad de carga acumulativa descritos anteriormente, en las realizaciones de la presente solicitud, la segunda cantidad de carga acumulativa puede ser una segunda capacidad de carga acumulativa o también puede ser una segunda cantidad de potencia de carga acumulativa. De forma correspondiente, si la segunda cantidad de carga acumulativa es la segunda capacidad de carga acumulativa, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa es el segundo umbral de capacidad de carga acumulativa, si la segunda cantidad de carga acumulativa es la segunda cantidad de potencia de carga acumulativa, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa es el segundo umbral de cantidad de potencia de carga acumulativa.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa anterior puede ser un umbral preestablecido, el umbral preestablecido puede ser un umbral fijo o puede variar a lo largo del tiempo de una forma preestablecida.

En algunas otras realizaciones, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa también puede determinarse de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, es decir, cuando cambia el parámetro de estado de la batería, también cambia en consecuencia el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa.

Además, en la etapa 310, el BMS adquiere la segunda corriente de descarga cuando la segunda cantidad de carga acumulativa es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería. Y, en las etapas 320 a 330, el BMS envía la segunda corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga, y el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de descarga recibida.

Específicamente, otras soluciones técnicas relacionadas en las etapas anteriores pueden consultarse en las descripciones relacionadas de las etapas 240 a 260 anteriores, y no se repetirán en el presente caso.

Como un ejemplo, la figura 4 muestra un diagrama de forma de onda esquemático de una corriente de carga y una corriente de descarga de una batería proporcionada por una realización de la presente solicitud.

Como se muestra en la figura 4, en un período de tiempo de t_1 a t_2 , el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga, la carga continúa hasta que la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa, y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería. En el período de tiempo de t_2 a t_3 , el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la primera corriente de descarga, la descarga continúa hasta que la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y, opcionalmente, una duración de la primera corriente de descarga puede ser menor que una duración de la primera corriente de carga. En el período de tiempo de t_3 a t_4 , el dispositivo de carga y descarga carga continuamente la batería basándose en la segunda corriente de carga, la carga continúa hasta que la segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa, y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería. En el período de tiempo de t_4 a t_5 , el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de descarga, la descarga continúa hasta que la segunda cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa y, opcionalmente, una duración de la segunda corriente de carga puede ser menor que la duración de la primera corriente de carga. Puede entenderse que el proceso de carga y descarga continúa hasta que la batería está completamente cargada.

Debería hacerse notar que los diagramas de forma de onda de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga se muestran solo esquemáticamente en la figura 4, la primera corriente de carga en el período de tiempo de t_1 a t_2 puede ser una corriente constante como se muestra en la figura 4, o también puede ser una corriente variable en el tiempo y, de forma similar, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga pueden ser corrientes constantes como se muestra en la figura 4, o también pueden ser corrientes variables en el tiempo. Además, las magnitudes de la primera corriente de carga y la segunda corriente de carga mostradas esquemáticamente en la figura 4 son iguales, y las magnitudes de la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga también son iguales. Además, las magnitudes de la primera corriente de carga y la segunda corriente de carga también pueden ser diferentes, y las magnitudes de la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga también pueden ser diferentes, lo que no está específicamente limitado por las realizaciones de la presente solicitud.

La figura 5 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería 500 de las realizaciones de la presente solicitud.

Como se muestra en la figura 5, el método de carga de batería 500 puede incluir además las siguientes etapas además de las etapas 210 a 290 descritas anteriormente.

5 Etapa 510: si el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS envía un comando de parada de carga al dispositivo de carga y descarga.

Etapa 520: el dispositivo de carga y descarga deja de cargar la batería.

10 Específicamente, como se ha descrito anteriormente, el BMS puede monitorizar si la batería alcanza el estado de carga completa monitorizando el voltaje de una o más celdas de batería en la batería. Opcionalmente, en algunas realizaciones, puede determinarse si la batería alcanza un estado de carga completa determinando si el voltaje máximo de la celda de batería supera el voltaje de carga completa de la celda de batería. Cuando el voltaje máximo de la celda de batería supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, esto indica que la batería alcanza el estado de carga completa, y el BMS envía el comando de parada de carga al dispositivo de carga y descarga en este momento, y el comando de parada de carga se usa para dar instrucciones al dispositivo de carga y descarga para que deje de cargar la batería, de tal modo que el dispositivo de carga y descarga deja de cargar la batería.

20 Opcionalmente, las etapas 510 y 520 pueden realizarse durante la fase de carga de la batería. En otras palabras, cuando el BMS entra en el modo de carga, y después de que el dispositivo de carga y descarga haya recibido la corriente de carga enviada por el BMS, en el proceso de carga de la batería, el BMS puede adquirir el voltaje de la celda de batería para evaluar si la batería alcanza el estado de carga completa. Una vez que el voltaje de la celda de batería ha superado el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS envía el comando de parada de carga al dispositivo de carga y descarga para hacer que el dispositivo de carga y descarga deje de cargar la batería.

25 Por lo tanto, la figura 5 solo muestra esquemáticamente que la etapa 510 y la etapa 520 se ejecutan después de la etapa 290, es decir, se ejecutan en un proceso de la segunda carga, y se entenderá que la etapa 510 y la etapa 520 también pueden ejecutarse durante un proceso de carga cualquiera de múltiples procesos de carga y descarga.

30 Opcionalmente, en las realizaciones de método descritas anteriormente, debido a que el dispositivo de carga y descarga se usa para cargar, descargar y recargar la batería, puede evitarse el problema de seguridad provocado por la carga continua de la batería. Además, la corriente de carga en el método puede ser una corriente grande, para mejorar la cantidad de carga de la batería en el proceso de carga única y lograr el fin de una carga rápida.

35 Además, limitada por la acumulación de iones de litio en el electrodo negativo durante una carga continua, la corriente de carga también está limitada, por lo tanto, es imposible usar una corriente grande continua para lograr una carga rápida de la batería, de acuerdo con la solución técnica de la realización de la presente solicitud, la batería se carga usando una corriente grande, y la batería se descarga después de una carga de corriente grande, para liberar iones de litio acumulados en el electrodo negativo de la batería durante el proceso de carga y, a continuación, la batería puede recargarse usando una corriente grande para lograr una carga rápida de la batería.

40 Específicamente, en el método anterior, la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga pueden ser corrientes grandes, y después de que el dispositivo de carga y descarga haya cargado la batería basándose en la segunda corriente de carga, la corriente de carga del proceso de carga posterior también puede ser una corriente grande.

45 Opcionalmente, para lograr una carga rápida de corriente grande, la tasa de carga de la primera corriente de carga y/o de la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C.

50 Además, la corriente de descarga en las realizaciones de la presente solicitud es una corriente pequeña, que tiene como objetivo liberar iones de litio acumulados en el electrodo negativo de la batería a través de la descarga de la batería con la corriente pequeña, sin provocar una pérdida excesiva de la cantidad de carga que ha entrado en la batería.

55 Específicamente, en el método anterior, la primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga pueden ser corrientes pequeñas, y después de que el dispositivo de carga y descarga haya controlado la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de descarga, la corriente de descarga del proceso de carga posterior también puede ser una corriente pequeña.

60 Opcionalmente, para lograr una descarga a una corriente pequeña, la tasa de carga de la primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C.

65 Opcionalmente, en el método anterior, para controlar mejor la cantidad de carga de la batería en el proceso de carga y la cantidad de descarga de la batería en el proceso de descarga, puede establecerse una relación entre el umbral de cantidad de descarga acumulativa en el proceso de descarga y el umbral de cantidad de carga acumulativa en el proceso de carga de tal modo que la cantidad de descarga es relativamente pequeña sin provocar una pérdida excesiva de la cantidad de carga que ha entrado en la batería.

5 Como un ejemplo, en el método anterior, una relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %, y/o una relación entre el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.

10 Además, después de que el dispositivo de carga y descarga haya cargado la batería y haya controlado la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de carga y la segunda corriente de descarga, la relación entre el umbral de cantidad de descarga acumulativa y el umbral de cantidad de carga acumulativa en el proceso de carga y descarga posterior también puede ser menor que o igual al 10 %.

Debería hacerse notar que la relación anterior del 10 % también puede ajustarse con el cambio de escenarios de aplicación y requisitos de aplicación, y el valor específico de esta relación no está limitado en la presente solicitud.

15 Opcionalmente, en las realizaciones de método descritas anteriormente, la primera corriente de carga y la segunda corriente de carga adquiridas por el BMS pueden ser iguales o diferentes. La primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga pueden ser una corriente preestablecida. Opcionalmente, la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga también pueden ser corrientes determinadas de acuerdo con el parámetro de estado de la batería. Cuando cambia el parámetro de estado de la batería, la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga pueden ser corrientes diferentes correspondientes a diferentes parámetros de estado. El parámetro de estado de la batería incluye al menos uno de los siguientes parámetros: temperatura de batería, voltaje de batería, corriente de batería, estado de carga (SOC) de batería, estado de salud (SOH) de batería y similares.

20 De forma similar, la primera y la segunda corriente de descarga adquiridas por el BMS pueden ser iguales o diferentes. La primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga pueden ser una corriente preestablecida, o la primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga también pueden ser una corriente determinada de acuerdo con el parámetro de estado de la batería.

30 Si al menos una de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga es una corriente determinada de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, esta puede adaptarse mejor al parámetro de estado actual de la batería y mejorar la eficiencia de carga y/o la eficiencia de descarga de la batería, y no provocará daños a la batería.

35 Además, después de que el dispositivo de carga y descarga haya cargado la batería basándose en la segunda corriente de carga y la segunda corriente de descarga y haya controlado la batería para que se descargue, la corriente de carga y/o la corriente de descarga en el proceso de carga y descarga posterior también pueden ser corrientes preestablecidas o pueden ser corrientes determinadas de acuerdo con los parámetros de estado de la batería.

40 La figura 6 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería 600 de las realizaciones de la presente solicitud.

Basándose en el método 200 mostrado anteriormente en la figura 2, como se muestra en la figura 6, la etapa 210 anterior puede incluir: etapa 610: el BMS adquiere el parámetro de estado de la batería y determina una primera corriente de carga de acuerdo con el parámetro de estado.

45 La etapa 240 anterior puede incluir: etapa 640: si una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS adquiere el parámetro de estado de la batería y determina la primera corriente de descarga de acuerdo con el parámetro de estado.

50 La etapa 270 anterior puede incluir: etapa 670: si la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, el BMS adquiere el parámetro de estado de la batería y determina la segunda corriente de carga de acuerdo con el parámetro de estado.

55 Además, otras etapas del método 600 en las realizaciones de la presente solicitud pueden consultarse anteriormente en relación con la descripción de las realizaciones mostradas en la figura 2 y no se repetirán en el presente caso.

60 Específicamente, en las realizaciones de la presente solicitud, la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga son todas corrientes determinadas de acuerdo con los parámetros de estado de la batería. Un BMS puede obtener diferentes parámetros de estado de la batería en diferentes períodos de tiempo, y determinar la corriente de carga y la corriente de descarga actuales de acuerdo con los parámetros de estado.

65 Opcionalmente, determinar la corriente de carga y la corriente de descarga de acuerdo con los parámetros de estado de la batería puede lograrse de una pluralidad de formas. Como un ejemplo, las relaciones de correlación entre los parámetros de estado de la batería y cada una de la corriente de carga y la corriente de descarga pueden adquirirse, de acuerdo con las relaciones de correlación, la corriente de carga y la corriente de descarga específicas se determinan

mediante los parámetros de estado de la batería, en donde las relaciones de correlación pueden obtenerse ajustando un número grande de datos experimentales, que tienen una fiabilidad y una precisión altas, y la relación de correlación puede ser una tabla de correlación, un diagrama de correlación o una fórmula de correlación, etc. Además, en otros ejemplos, un modelo de red neuronal especial puede entrenarse de acuerdo con un número grande de datos experimentales, y el modelo de red neuronal puede emitir una corriente de carga y una corriente de descarga de acuerdo con los parámetros de estado de entrada de la batería.

Opcionalmente, además de la corriente de carga y la corriente de descarga, el primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa pueden ser iguales o diferentes en las realizaciones de método anteriores. El primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa pueden ser iguales o diferentes. Al menos uno del primer umbral de cantidad de carga acumulativa, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa puede ser un umbral preestablecido. Opcionalmente, al menos uno del primer umbral de cantidad de carga acumulativa, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa puede ser un umbral determinado de acuerdo con el parámetro de estado de la batería.

Además, después de que el dispositivo de carga y descarga haya cargado la batería basándose en la segunda corriente de carga y la segunda corriente de descarga y haya controlado la batería para que se descargue, el umbral de cantidad de descarga acumulativa y el umbral de cantidad de carga acumulativa en el proceso de carga y descarga posterior pueden ser umbrales preestablecidos o pueden ser umbrales determinados de acuerdo con los parámetros de estado de la batería.

Con las realizaciones de la presente solicitud, si al menos uno del primer umbral de cantidad de carga acumulativa, el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa, el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa es un umbral determinado de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, este puede adaptarse mejor a los parámetros de estado actuales de la batería, para controlar mejor el proceso de carga y/o el proceso de descarga de corriente, asegurar la cantidad de carga y la cantidad de descarga y lograr la carga eficiente de la batería.

Opcionalmente, en las realizaciones de método descritas anteriormente, al menos una de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga puede ser una corriente adquirida periódica o aperiódicamente por el BMS. Como un ejemplo, al menos una de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga puede ser una corriente determinada periódica o aperiódicamente por el BMS basándose en un parámetro de estado de la batería. La corriente varía con un cambio en un parámetro de estado de la batería, en particular, el BMS puede adquirir periódicamente el parámetro de estado de la batería para determinar al menos una de una primera corriente de carga, una segunda corriente de carga, una primera corriente de descarga y una segunda corriente de descarga; Opcionalmente, el BMS adquiere un parámetro de estado de la batería en tiempo real y, cuando el parámetro de estado varía aperiódicamente, el BMS determina al menos una de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga de acuerdo con el parámetro de estado cambiado aperiódicamente.

Además, sobre esta base, el BMS envía periódica o aperiódicamente al menos una de la primera corriente de carga, la segunda corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga, de tal modo que el dispositivo de carga y descarga carga la batería o controla la batería para que se descargue basándose en la corriente enviada periódica o aperiódicamente.

En esta implementación, en el proceso de carga única y/o descarga única de la batería por el dispositivo de carga y descarga, la corriente de carga y/o la corriente de descarga son enviadas de forma periódica o aperiódica por el BMS, por un lado, la corriente de carga y/o la corriente de descarga pueden ajustarse de forma periódica o aperiódica mediante la realización para mejorar la eficiencia de carga y descarga; por otro lado, la corriente de carga y/o la corriente de descarga enviadas de forma periódica o aperiódica pueden indicar que el estado del BMS y de la batería es normal, y el dispositivo de carga y descarga puede continuar cargando la batería o controlar la batería para que se descargue. Por lo tanto, en esta realización, si el dispositivo de carga y descarga no recibe la corriente de carga y/o la corriente de descarga enviadas periódica o aperiódicamente por el BMS, el dispositivo de carga y descarga puede dejar de cargar la batería y/o dejar de controlar la batería para que se descargue, para asegurar el rendimiento de seguridad de la batería.

La figura 7 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería 700 de las realizaciones de la presente solicitud.

Basándose en el método 200 mostrado anteriormente en la figura 2, como se muestra en la figura 7, la etapa 210 anterior puede incluir:

Etapa 710: adquirir, el BMS, la primera corriente de carga.

La etapa 220 anterior puede incluir:

etapa 720: enviar, el BMS, la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

La etapa 240 anterior puede incluir:

etapa 740: si la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, adquirir periódicamente la primera corriente de descarga.

La etapa 250 anterior puede incluir:

etapa 750: enviar, el BMS, la primera corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga.

La etapa 270 anterior puede incluir:

etapa 770: si la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, adquirir periódicamente una segunda corriente de carga.

La etapa 280 anterior puede incluir: etapa 780: enviar periódicamente, el BMS, la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

Además, otras etapas del método 700 en las realizaciones de la presente solicitud pueden consultarse anteriormente en relación con la descripción de las realizaciones mostradas en la figura 2 y no se repetirán en el presente caso.

En las realizaciones de la presente solicitud, el BMS puede adquirir periódicamente la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga. De forma correspondiente, el BMS puede enviar periódicamente la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

Puede entenderse que, en las realizaciones anteriores, además de la información de corriente requerida para la carga y descarga, también se requiere, para la carga y descarga de la batería, información de voltaje requerida para la carga y descarga, y el método para adquirir el voltaje requerido para la carga y descarga no se limita a las realizaciones de la presente invención.

Opcionalmente, en las realizaciones del método, la comunicación entre el BMS y el dispositivo de carga y descarga es compatible con el protocolo de comunicación existente entre el cargador y el BMS, de tal modo que la comunicación entre el BMS y el dispositivo de carga y descarga es fácil de lograr y tiene una buena perspectiva de aplicación.

En particular, sobre la base de las realizaciones de método anteriores, el BMS también puede adquirir al menos uno de un primer voltaje de carga, un segundo voltaje de carga, un primer voltaje de descarga y un segundo voltaje de descarga, y enviar al menos uno del primer voltaje de carga, el segundo voltaje de carga, el primer voltaje de descarga y el segundo voltaje de descarga al dispositivo de carga y descarga, en donde la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga se portan en el primer mensaje de laboratorio de carga de batería (BCL), y/o la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga se portan en el segundo mensaje de BCL, y/o la segunda corriente de carga y el segundo voltaje de carga se portan en el tercer mensaje de BCL, y/o la segunda corriente de descarga y el segundo voltaje de descarga se portan en el cuarto mensaje de BCL.

Además, después de que el dispositivo de carga y descarga haya cargado la batería y haya controlado la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de carga y la segunda corriente de descarga, la corriente de carga, el voltaje de carga, la corriente de descarga y el voltaje de descarga en el proceso de carga y descarga posterior también pueden portarse en el mensaje de BCL y enviarse al dispositivo de carga y descarga a través del BMS.

La figura 8 es un diagrama de bloques de flujo esquemático de otro método de carga de batería 800 de las realizaciones de la presente solicitud.

Como se muestra en la figura 8, el método de carga de batería 800 puede incluir las siguientes etapas.

Etapa 810: el BMS adquiere una primera corriente de carga.

Etapa 820: el BMS envía un primer mensaje de BCL al dispositivo de carga y descarga, portando el primer mensaje de BCL una primera corriente de carga y un primer voltaje de carga.

Etapa 830: el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga.

Etapa 840: si una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de la celda de batería de la batería no supera un voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS adquiere una primera corriente de descarga y un primer voltaje de descarga.

5 Etapa 850: el BMS envía un segundo mensaje de BCL al dispositivo de carga y descarga, portando el segundo mensaje de BCL la primera corriente de descarga y un primer voltaje de descarga.

10 Etapa 860: el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga.

Etapa 870: si la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, el BMS adquiere la segunda corriente de carga y el segundo voltaje de carga.

15 Etapa 880: el BMS envía el tercer mensaje de BCL al dispositivo de carga y descarga, portando el tercer mensaje de BCL la segunda corriente de carga y el segundo voltaje de carga.

Etapa 890: el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la segunda corriente de carga y el segundo voltaje de carga.

20 En las realizaciones de la presente solicitud, el BMS envía una corriente de carga y una corriente de descarga a un dispositivo de carga y descarga usando un mensaje de BCL en un protocolo de comunicación entre el cargador existente y el BMS, y el dispositivo de carga y descarga carga o controla la batería para que se descargue basándose en la corriente de carga recibida y en la corriente de descarga.

25 Opcionalmente, en el mensaje de BCL, el voltaje de carga (incluyendo el primer voltaje de carga y el segundo voltaje de carga) y el voltaje de descarga (incluyendo el primer voltaje de descarga y el segundo voltaje de descarga) tienen rangos diferentes, y la corriente de carga (incluyendo la primera corriente de carga y la segunda corriente de carga) y la corriente de descarga (incluyendo la primera corriente de descarga y la segunda corriente de descarga) tienen rangos diferentes. En el mensaje de BCL recibido por el dispositivo de carga y descarga, puede evaluarse si este pertenece a voltaje de carga y corriente de carga o a voltaje de descarga y corriente de descarga por la magnitud del voltaje y la corriente portados en el mismo.

30 Opcionalmente, el BMS puede determinar el voltaje de carga y el voltaje de descarga de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, o el voltaje de carga y el voltaje de descarga pueden ser valores preestablecidos.

35 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el BMS puede adquirir periódicamente una corriente de carga y un voltaje de carga y enviar periódicamente un mensaje de BCL que porta la corriente de carga y el voltaje de carga al dispositivo de carga y descarga y, de forma similar, el BMS puede adquirir periódicamente una corriente de descarga y un voltaje de descarga y enviar periódicamente un mensaje de BCL que porta la corriente de descarga y el voltaje de descarga al dispositivo de carga y descarga. En la implementación, el modo de envío periódico del mensaje de BCL puede ser igual que el modo de envío periódico del mensaje de BCL en el estándar de la técnica anterior.

40 El ejemplo anterior se ilustra mediante el mensaje de interacción de información de corriente y/o voltaje de carga y descarga, puede entenderse que, para lograr la carga y descarga de la batería, además del procesamiento en la fase de carga y descarga, este también puede incluir la interacción de toma de contacto entre el vehículo y el cargador antes de la carga y descarga, la interacción de configuración de parámetros de carga y descarga, etc. Las realizaciones de la presente invención no limitan esto específicamente.

45 Opcionalmente, los protocolos de comunicación entre el cargador y el BMS incluyen un modo de vehículo a red (V2G) y un modo de red a vehículo (G2V).

50 Se han descrito anteriormente realizaciones específicas del método de carga de batería proporcionado por la presente solicitud con referencia a las figuras 2 a 8, y las realizaciones específicas del dispositivo relacionado proporcionado por la presente solicitud se describirán a continuación con referencia a las figuras 9 a 12. Puede entenderse que la descripción relacionada en las siguientes realizaciones de dispositivo puede referirse a las realizaciones anteriores y no se repetirá en el presente caso por razones de brevedad.

55 La figura 9 muestra un diagrama de bloques estructural esquemático de un sistema de gestión de batería BMS 900 de acuerdo con una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 9, el BMS 900 incluye una unidad de adquisición 910, una unidad de envío 920 y una unidad de procesamiento 930.

60 En una realización de la presente solicitud, la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir una primera corriente de carga; la unidad de envío 920 se usa para enviar la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga. de tal modo que el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la primera corriente de carga; cuando la unidad de procesamiento 930 se usa para determinar que una primera cantidad de carga acumulativa de la batería

65

es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de una celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, la unidad de adquisición 910 también se usa para adquirir una primera corriente de descarga; la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar la primera corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga, de tal modo que el dispositivo de carga y descarga controla la descarga de batería basándose en la primera corriente de descarga. Opcionalmente, cuando la unidad de procesamiento 930 se usa adicionalmente para determinar que, cuando la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, la unidad de adquisición 910 se usa adicionalmente para adquirir una segunda corriente de carga; y la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar la segunda corriente de carga al dispositivo de carga y descarga, de tal modo que el dispositivo de carga y descarga carga la batería basándose en la segunda corriente de carga.

Opcionalmente, cuando la unidad de procesamiento 930 se usa adicionalmente para determinar que una segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, la unidad de adquisición 910 se usa adicionalmente para adquirir una segunda corriente de descarga; y la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar la segunda corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga, de tal modo que el dispositivo de carga y descarga controla la batería para que se descargue basándose en la segunda corriente de descarga.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 930 se usa adicionalmente para determinar que el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, y la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar un comando de parada de carga al dispositivo de carga y descarga para dar instrucciones al dispositivo de carga y descarga para que deje de cargar la batería.

Opcionalmente, la tasa de carga de la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C.

Opcionalmente, la tasa de descarga de la primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C.

Opcionalmente, una relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %, y/o una relación entre el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.

Opcionalmente, la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir un parámetro de estado de la batería y determinar una primera corriente de carga de acuerdo con el parámetro de estado; y/o la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir un parámetro de estado de la batería y determinar una primera corriente de descarga de acuerdo con el parámetro de estado; y/o la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir un parámetro de estado de la batería y determinar una primera corriente de descarga de acuerdo con el parámetro de estado. en donde el parámetro de estado de la batería incluye al menos uno de una temperatura de batería, un voltaje de batería, una corriente de batería, un estado de carga de batería y un estado de salud de batería.

Opcionalmente, la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir periódicamente la primera corriente de carga, y la unidad de envío 920 se usa para enviar periódicamente la primera corriente de carga al dispositivo de carga y descarga; y/o la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir periódicamente la primera corriente de descarga, y la unidad de envío 920 se usa para enviar periódicamente la primera corriente de descarga al dispositivo de carga y descarga; y/o la unidad de adquisición 910 se usa para adquirir periódicamente la segunda corriente de carga, y la unidad de envío 920 se usa para enviar periódicamente la segunda corriente de carga al dispositivo de carga y descarga.

Opcionalmente, la unidad de adquisición 910 se usa adicionalmente para adquirir un primer voltaje de carga, y la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar el primer voltaje de carga al dispositivo de carga y descarga, en donde la primera corriente de carga y el primer voltaje de carga se portan en el primer mensaje de BCL; y/o la unidad de adquisición 910 se usa adicionalmente para adquirir un primer voltaje de descarga, y la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar el primer voltaje de descarga al dispositivo de carga y descarga, en donde la primera corriente de descarga y el primer voltaje de descarga se portan en el segundo mensaje de BCL; y/o la unidad de adquisición 910 se usa adicionalmente para adquirir un segundo voltaje de carga, la unidad de envío 920 se usa adicionalmente para enviar el segundo voltaje de carga al dispositivo de carga y descarga, en donde la segunda corriente de carga y el segundo voltaje de carga se portan en el tercer mensaje de BCL, y/o la unidad de adquisición 910 también se usa para adquirir el segundo voltaje de descarga, y la unidad de envío 920 también se usa para enviar el segundo voltaje de descarga al dispositivo de carga y descarga, en donde la segunda corriente de descarga y el segundo voltaje de descarga se portan en el cuarto mensaje de BCL.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques estructural esquemático de un dispositivo de carga y descarga 1000 de acuerdo con una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 10, el aparato de carga y descarga 1000 incluye una unidad de recepción 1010 y una unidad de procesamiento 1020.

- En una realización de la presente solicitud, la unidad de recepción 1010 se usa para recibir una primera corriente de carga enviada por el sistema de gestión de batería BMS; la unidad de procesamiento 1020 se usa para cargar la batería basándose en la primera corriente de carga; la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir una primera corriente de descarga enviada por el BMS, la unidad de procesamiento 1020 se usa adicionalmente para controlar la descarga de batería basándose en una primera corriente de descarga, en donde la primera corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería; la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir una segunda corriente de carga enviada por el BMS, y la unidad de procesamiento 1020 se usa adicionalmente para cargar la batería basándose en la segunda corriente de carga, en donde la segunda corriente de carga es la corriente de carga enviada por el BMS cuando la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa.
- 15 Opcionalmente, la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir una segunda corriente de descarga enviada por el BMS, la unidad de procesamiento 1020 se usa adicionalmente para controlar la batería para que se descargue basándose en una segunda corriente de descarga, en donde la segunda corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando la segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de las celdas de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de las celdas de batería.
- Opcionalmente, la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir un comando de parada de carga enviado por el BMS, y la unidad de procesamiento 1020 se usa para dejar de cargar la batería, en donde el comando de parada de carga es un comando enviado por el BMS cuando el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa de la celda de batería.
- Opcionalmente, la tasa de carga de la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C.
- 30 Opcionalmente, la tasa de descarga de la primera corriente de descarga y/o la segunda corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C.
- Opcionalmente, una relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %, y/o una relación entre el segundo umbral de cantidad de descarga acumulativa y el segundo umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.
- Opcionalmente, al menos una de la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga es determinada por el BMS de acuerdo con el parámetro de estado de la batería, en donde el parámetro de estado de la batería incluye al menos uno de una temperatura de batería, un voltaje de batería, una corriente de batería, un estado de carga de batería y un estado de salud de batería.
- Opcionalmente, la unidad de recepción 1010 se usa para recibir periódicamente la primera corriente de carga enviada por el BMS; y/o la unidad de recepción 1010 está configurada para recibir periódicamente la primera corriente de descarga enviada por el BMS; y/o la unidad de recepción 1010 se usa para recibir periódicamente la segunda corriente de carga enviada por el BMS.
- Opcionalmente, la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir un primer voltaje de carga enviado por el BMS, en donde el primer voltaje de carga y la primera corriente de carga se portan en el primer mensaje de BCL; y/o la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir un primer voltaje de descarga enviado por el BMS, en donde el primer voltaje de descarga y la primera corriente de descarga se portan en el segundo mensaje de BCL; y/o la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir un segundo voltaje de carga enviado por el BMS, en donde el segundo voltaje de carga y la segunda corriente de carga se portan en el tercer mensaje de BCL; y/o la unidad de recepción 1010 se usa adicionalmente para recibir un segundo voltaje de descarga enviado por el BMS, en donde el segundo voltaje de descarga y la segunda corriente de descarga se portan en el cuarto mensaje de BCL.
- Anteriormente se han descrito, en relación con las figuras 2 a 10, realizaciones de un método y dispositivo para cargar una batería basándose en la interacción de información entre el dispositivo de carga y descarga y el BMS proporcionados por la presente solicitud, para lo cual la carga y el control de la descarga de la batería pueden lograrse a través de diferentes arquitecturas de hardware.
- La figura 11 muestra un diagrama de bloques estructural esquemático de otro dispositivo de carga y descarga proporcionado por las realizaciones de la presente solicitud.
- 65 Como se muestra en la figura 11, el dispositivo de carga y descarga 1100 puede incluir una unidad de control 1110 y una unidad de conversión de potencia 1120.

En una realización, la unidad de control 1110 se usa para recibir una primera corriente de carga enviada por el BMS y controlar la unidad de conversión de potencia 1120 para cargar la batería basándose en la primera corriente de carga; la unidad de control 1110 se usa adicionalmente para recibir una primera corriente de descarga enviada por el BMS y controlar la unidad de conversión de potencia 1120 para descargar la batería basándose en una primera corriente de descarga, en donde la primera corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de las celdas de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de las celdas de batería. La unidad de control 1110 se usa adicionalmente para recibir una segunda corriente de carga enviada por el BMS y controlar la unidad de conversión de potencia 1120 para cargar la batería basándose en la segunda corriente de carga, en donde la segunda corriente de carga es la corriente de carga enviada por el BMS cuando la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa.

Específicamente, la unidad de conversión de potencia 1120 puede incluir un dispositivo de alto voltaje para lograr la conversión de potencia de una potencia alta, mientras que la unidad de control 1110 puede incluir un circuito de bajo voltaje para lograr una función de control del dispositivo de alto voltaje en la unidad de conversión de potencia 1120. Además, la unidad de control 1110 también puede establecer una conexión de comunicación con el BMS, por ejemplo, a modo de ejemplo pero sin limitación, la unidad de control 1110 puede establecer una conexión de comunicación con el BMS a través de un bus de comunicación, o la unidad de control 1110 también puede establecer una conexión de comunicación con el BMS a través de una red inalámbrica.

Opcionalmente, como un ejemplo, la figura 12 muestra un diagrama de bloques estructural esquemático de la unidad de conversión de potencia 1120 proporcionada por las realizaciones de la presente solicitud.

Como se muestra en la figura 12, la unidad de conversión de potencia 1120 puede conectarse a una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) y una batería, en donde la unidad de conversión de potencia 1120 incluye un convertidor de corriente alterna/corriente continua (CA/CC) unidireccional 1210 y un primer convertidor de corriente continua/corriente continua (CC/CC) 1220. El primer convertidor de CC/CC 1220 es un convertidor de CC/CC unidireccional.

Como puede verse a partir de la figura 12, un primer extremo del convertidor de CA/CC unidireccional 1210 puede conectarse a una fuente de alimentación de CA, un segundo extremo del convertidor de CA/CC unidireccional 1210 puede conectarse a un primer extremo del primer convertidor de CC/CC 1220, y un segundo extremo del primer convertidor de CC/CC 1220 puede conectarse a una batería para lograr una transferencia de corriente entre la batería y la fuente de alimentación de CA.

En este caso, el BMS puede enviar una primera corriente de carga a la unidad de control 1110 y, en consecuencia, la unidad de control 1110 puede usarse para recibir la primera corriente de carga enviada por el BMS y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 basándose en la primera corriente de carga para cargar la batería a través de/mediante la fuente de alimentación de CA.

Asimismo, cuando la primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería, el BMS puede enviar una primera corriente de descarga a la unidad de control 1110, que puede usarse para recibir la primera corriente de descarga y controlar la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga.

En el proceso de carga de la batería, el dispositivo de carga y descarga puede lograr una carga y descarga de la batería basándose en la primera corriente de carga y la primera corriente de descarga enviadas por el BMS, evitando de ese modo una carga continua de la batería, evitando de ese modo problemas tales como el calentamiento y la acumulación de iones de litio provocados por la carga continua de la batería. Debido a que el calentamiento hará que suba la temperatura de la batería, los cristales producidos por la acumulación de iones de litio pueden perforar la batería, provocando una fuga de electrolito y un cortocircuito de la batería. La subida de temperatura y el cortocircuito de la batería pueden provocar problemas de seguridad de la batería, tales como la combustión o explosión de la batería. Por lo tanto, el dispositivo de carga y descarga logra la carga y descarga de la batería basándose en la primera corriente de carga y la primera corriente de descarga enviadas por el BMS, lo que puede asegurar el rendimiento de seguridad de la batería. Además, en el proceso de carga continua, la agregación continua de iones de litio también provocará problemas de precipitación de litio, lo que afectará a la vida útil y a la capacidad de carga de la batería. Por lo tanto, el dispositivo de carga y descarga también puede asegurar la vida útil y la capacidad de carga de la batería.

Además, el dispositivo de carga y descarga incluye un convertidor de CA/CC unidireccional y un convertidor de CC/CC unidireccional, es decir, la estructura del dispositivo de carga y descarga de las realizaciones de la solicitud es igual que la de la pila de carga existente, es decir, la carga y descarga de la batería puede lograrse sin cambiar la estructura de la pila de carga anterior, y el coste de carga se reduce en gran medida.

5 Cuando la primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual al primer umbral de cantidad de descarga acumulativa, opcionalmente, la unidad de control 1110 también puede usarse para recibir la segunda corriente de carga enviada por el BMS, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.

10 Cuando la unidad de control 1110 controla el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar una batería a través de la fuente de alimentación de CA, la unidad de control 1110 puede controlar secuencialmente el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220.

15 Además de la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga, cuando la segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual al segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa, el BMS también puede enviar una segunda corriente de descarga a la unidad de control 1110 y, en consecuencia, la unidad de control 1110 también puede usarse para recibir la segunda corriente de descarga enviada por el BMS y controlar la potencia de liberación de la batería basándose en la segunda corriente de descarga.

20 Cuando el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa durante el ciclo de carga y descarga de la batería, el BMS puede enviar un comando de parada de carga a la unidad de control 1110, que se usa para dar instrucciones al dispositivo de carga y descarga para que deje de cargar la batería. En consecuencia, la unidad de control 1110 se usa para recibir un comando de parada de carga enviado por el BMS y, basándose en el comando de parada de carga, controlar el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 de tal modo que la fuente de alimentación de CA deja de cargar la batería.

25 En la solución técnica, cuando el voltaje de la celda de batería supera el voltaje de carga completa, la unidad de control controla el convertidor de CA/CC y el primer convertidor de CC/CC recibiendo el comando de parada de carga para hacer que la fuente de alimentación de CA deje de cargar la batería, evitando de este modo que la batería se sobrecargue y asegurando adicionalmente el rendimiento de seguridad de la batería.

30 Opcionalmente, como se muestra en la figura 13, la unidad de conversión de potencia 1120 también puede incluir un segundo convertidor de CC/CC 1230. Específicamente, el segundo extremo del segundo convertidor de CC/CC 1230 puede conectarse a la batería y al segundo extremo del primer convertidor de CC/CC 1220, respectivamente.

35 Basándose en esto, la unidad de control 1100 puede usarse específicamente para controlar el segundo convertidor de CC/CC 1230 para liberar la potencia de la batería en la unidad de almacenamiento de energía basándose en la primera corriente de descarga. En la solución técnica anterior, la potencia de la batería se libera en la unidad de almacenamiento de energía, de tal modo que la unidad de almacenamiento de energía puede realizar otras operaciones basándose en la energía recibida, evitando de este modo el desperdicio de energía.

40 Opcionalmente, la unidad de almacenamiento de energía puede ser una unidad de almacenamiento de energía de bajo consumo. Por ejemplo, la unidad de almacenamiento de energía puede ser una súper batería o una batería de carbonato de litio. Al establecer la unidad de almacenamiento de energía como una unidad de almacenamiento de energía de bajo consumo, puede reducirse el coste del sistema de carga.

45 Opcionalmente, la unidad de almacenamiento de energía puede proporcionarse independientemente del dispositivo de carga y descarga 1110, o el dispositivo de carga y descarga 1110 también puede incluir la unidad de almacenamiento de energía. Cuando el dispositivo de carga y descarga incluye una unidad de almacenamiento de energía, como se muestra en la figura 14, la unidad de almacenamiento de energía puede ser una parte de la unidad de conversión de potencia 1120, o puede ser una unidad independiente de la unidad de conversión de potencia 1120 y conectada a la unidad de conversión de potencia 1120 a través de un hilo, lo que no se limita específicamente en las realizaciones de la presente solicitud.

50 Para facilitar la descripción, a continuación se describe una solución de las realizaciones de la presente solicitud tomando la unidad de almacenamiento de energía 1240 como una parte de la unidad de conversión de potencia 1120 como un ejemplo.

55 Como puede verse a partir de la figura 14, en la unidad de conversión de potencia 1120, un primer extremo del convertidor de CA/CC unidireccional 1210 se conecta a una fuente de alimentación de CA, un segundo extremo se conecta a un primer extremo del primer convertidor de CC/CC 1220, el segundo extremo del primer convertidor de CC/CC 1220 se conecta respectivamente a una batería y a un segundo extremo del segundo convertidor de CC/CC 1230, y el primer extremo del segundo convertidor de CC/CC 1230 se conecta a una unidad de almacenamiento de energía 1240.

65 Además, antes de la descarga de la batería, la unidad de control 1110 puede controlar el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para desactivar el modo de carga de la batería, y controlar

el segundo convertidor de CC/CC 1230 para activar el modo de descarga de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

En una implementación, el segundo convertidor de CC/CC 1230 puede ser un convertidor de CC/CC unidireccional.

En otra implementación, dado que la batería libera la potencia en la unidad de almacenamiento de energía, debido a que la potencia que puede almacenar la fuente de alimentación de almacenamiento de energía es limitada, la potencia de la unidad de almacenamiento de energía puede alcanzar la capacidad completa, dando como resultado que la batería sea incapaz de liberar la potencia. Por lo tanto, haciendo referencia de nuevo a la figura 14, el segundo convertidor de CC/CC 1230 puede ser un convertidor de CC/CC bidireccional.

En este caso, además de controlar el segundo convertidor de CC/CC 1230 para descargar la energía de la batería en la unidad de almacenamiento de energía 1240, la unidad de control 1110 puede controlar el segundo convertidor de CC/CC 1230 para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía 1240 al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga. O bien, la unidad de control 1110 también puede controlar el segundo convertidor de CC/CC 1230 para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía 1240 al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.

De acuerdo con la solución técnica anterior, la unidad de almacenamiento de energía no solo puede recibir la potencia liberada por la batería, sino que también puede cargar la batería. Por un lado, evita el problema de no ser capaz de continuar liberando la potencia desde la batería a la unidad de almacenamiento de energía debido a que la potencia en la unidad de almacenamiento de energía ha alcanzado la cantidad completa, y asegura que el proceso de carga se lleva a cabo normalmente. Por otro lado, la unidad de almacenamiento de energía carga la batería usando la potencia recibida liberada por la batería, lo que logra el reciclaje de la potencia de la batería y ahorra energía eléctrica. Por otro lado más, la fuente de alimentación de CA y la unidad de almacenamiento de energía cargan la batería al mismo tiempo, lo que es beneficioso para mejorar la tasa de carga de la batería y ahorrar en el tiempo de carga.

Opcionalmente, la primera corriente de carga y la corriente a la que la unidad de almacenamiento de energía 1240 carga la batería pueden ser diferentes y, de forma similar, la segunda corriente de carga puede ser diferente de la corriente a la que la unidad de almacenamiento de energía 1240 carga la batería. A modo de ilustración, la primera corriente de carga puede ser mayor que la corriente a la que la unidad de almacenamiento de energía 1240 carga la batería. Por ejemplo, la tasa de carga a la que la unidad de almacenamiento de energía 1240 carga la batería puede ser menor que 0,5 C1, C1 es la capacidad de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

Cuando se carga una batería basándose en la unidad de conversión de potencia 1120 de la figura 14, como una realización posible, bajo cualquier condición, la unidad de control 1110 puede controlar el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de una fuente de alimentación de CA, y controlar el segundo convertidor de CC/CC 1230 para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

En otra realización posible, la unidad de control 1110 en primer lugar puede adquirir el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 y, a continuación, determinar que la fuente de alimentación de CA cargue la batería basándose en el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240, o determinar que la fuente de alimentación de CA y la unidad de almacenamiento de energía 1240 carguen la batería simultáneamente basándose en el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

Opcionalmente, la unidad de almacenamiento de energía 1240 puede enviar un primer mensaje que incluye el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 a la unidad de control 1110, de tal modo que la unidad de control 1110 puede adquirir el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

Opcionalmente, la unidad de almacenamiento de energía 1240 puede almacenar el SOC en la nube de tal modo que la unidad de control 1110 puede adquirir el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 desde la nube.

Específicamente, si el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 es mayor que o igual al umbral de estado de carga, la unidad de control 1110 puede controlar no solo el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA, sino también el segundo convertidor de CC/CC 1230 para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía 1240.

Si el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 es menor que el umbral de estado de carga, la unidad de control 1110 puede controlar solo el convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y el primer convertidor de CC/CC 1220 para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA. Opcionalmente, cuando el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 es menor que el umbral de estado de carga, la unidad de control 1110 puede enviar un mensaje de solicitud de carga a otros dispositivos para hacer que otros dispositivos carguen la unidad de

almacenamiento de energía 1240 hasta que el SOC de la unidad de almacenamiento de energía 1240 sea mayor que o igual al umbral de estado de carga. Después de eso, la fuente de alimentación de CA y la unidad de almacenamiento de energía 1240 pueden cargar la batería al mismo tiempo.

5 El umbral de estado de carga puede ser un valor fijo. Opcionalmente, el umbral de estado de carga puede ser una variable. Por ejemplo, el umbral de estado de carga puede variar con el tiempo, el entorno (tal como la temperatura) y otros factores.

10 El umbral de estado de carga puede preestablecerse en la unidad de control 1110 o puede ser enviado a la unidad de control 1110 por la unidad de almacenamiento de energía.

15 De acuerdo con la solución técnica anterior, si la unidad de almacenamiento de energía se usa para ayudar a la fuente de alimentación de CA a cargar la batería conjuntamente se determina de acuerdo con el SOC de la unidad de almacenamiento de energía, de tal modo que la eficiencia de carga del dispositivo de carga y descarga puede mejorarse cuando la energía almacenada por la unidad de almacenamiento de energía es suficiente.

20 En el proceso de carga simultánea de la batería mediante la fuente de alimentación de CA y la unidad de almacenamiento de energía 1240, la primera potencia de carga para cargar la batería mediante la unidad de almacenamiento de energía 1240 es W1, y la segunda potencia de carga para cargar la batería mediante la fuente de alimentación de CA es W2, W3 es una diferencia entre la potencia de demanda de carga de la batería y W1. Opcionalmente, la primera potencia de carga W1 puede determinarse antes que la segunda potencia de carga W2.

25 W1 puede determinarse de acuerdo con la capacidad de descarga de la unidad de almacenamiento de energía 1240. Además, W1 también puede determinarse de acuerdo con el estado de la unidad de almacenamiento de energía 1240 en el momento actual, por ejemplo, el amperio-hora de la unidad de almacenamiento de energía 1240, la temperatura de la unidad de almacenamiento de energía 1240 y similares.

30 Opcionalmente, la fuente de alimentación de CA incluye, pero no se limita a, una red de suministro eléctrico que puede usarse para proporcionar una alimentación de CA trifásica, y la red de suministro eléctrico no solo puede proporcionar bastante potencia para cargar la batería, sino también recibir más potencia liberada por la batería.

35 Opcionalmente, en otras implementaciones, la fuente de alimentación de CA también puede ser una fuente de alimentación de CA monofásica. Las realizaciones de la presente solicitud no se limitan a tipos específicos de fuentes de alimentación de CA.

40 Además, las soluciones técnicas relacionadas de corriente de carga, corriente de descarga, cantidad de carga acumulativa, cantidad de descarga acumulativa, umbral de cantidad de carga acumulativa, umbral de cantidad de descarga acumulativa y similares en las realizaciones de la presente solicitud pueden consultarse en la descripción pertinente anterior, y no se repetirán en el presente caso.

45 La figura 15 ilustra un diagrama de flujo esquemático de un método 1500 para cargar una batería de realizaciones de la presente solicitud. El método 1500 puede aplicarse a un dispositivo de carga y descarga que incluye un primer convertidor de corriente continua/corriente continua CC/CC y un convertidor de corriente alterna/corriente continua CA/CC unidireccional, por ejemplo, puede aplicarse a un dispositivo de carga y descarga que incluye un convertidor de CA/CC unidireccional 1210 y un primer convertidor de CC/CC 1220 en la figura 12. Debería entenderse que las realizaciones de método y las realizaciones de dispositivo se corresponden entre sí, y las descripciones similares pueden referirse a las realizaciones de dispositivo.

50 Como se muestra en la figura 15, el método 1500 para cargar la batería 1500 puede incluir las siguientes etapas:

en 1510, recibir una primera corriente de carga enviada por el BMS, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de una fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga;

55 en 1520, recibir una primera corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga, en donde la primera corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de una celda de batería de la batería no supera un voltaje de carga completa de la celda de batería; y

60 en 1530, recibir una segunda corriente de carga enviada por el BMS, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga, en donde la segunda corriente de carga es una corriente de carga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de descarga acumulativa.

65

5 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el método 1500 incluye además recibir una segunda corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la segunda corriente de descarga, en donde la segunda corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería.

10 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el método 1500 incluye además recibir un comando de parada de carga enviado por el BMS; y controlar, basándose en el comando de parada de carga, el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para hacer que la fuente de alimentación de CA deje de cargar la batería, en donde el comando de parada de carga es un comando enviado por el BMS cuando el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa.

15 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el dispositivo de carga y descarga incluye además un segundo convertidor de CC/CC tal como el segundo convertidor de CC/CC 1230 en las figuras 13 y 14. Controlar la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga incluye controlar el segundo convertidor de CC/CC para liberar la potencia de la batería en una unidad de almacenamiento de energía basándose en la primera corriente de descarga.

20 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el segundo convertidor de CC/CC es un convertidor de CC/CC bidireccional, y el método 1500 incluye además controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía cuando se controla el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.

25 Opcionalmente, en algunas realizaciones posibles, una primera potencia de carga de la unidad de almacenamiento de energía para cargar la batería se determina de acuerdo con una capacidad de descarga de la unidad de almacenamiento de energía, y una segunda potencia de carga de la fuente de alimentación de CA para cargar la batería es una diferencia entre una potencia de demanda de carga de la batería y la primera potencia de carga.

30 Opcionalmente, en algunas realizaciones, cargar la batería incluye: adquirir un valor de estado de carga SOC de batería de la unidad de almacenamiento de energía, bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional y el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional, el primer convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.

35 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la tasa de carga de la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C.

40 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la tasa de descarga de la primera corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C.

45 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.

50 Opcionalmente, en algunas realizaciones, al menos una de la primera corriente de carga, la primera corriente de descarga y la segunda corriente de carga se determina de acuerdo con un parámetro de estado de la batería; en donde el parámetro de estado de la batería incluye al menos uno de una temperatura de batería, un voltaje de batería, una corriente de batería, un estado de carga de batería y un estado de salud de batería.

55 Opcionalmente, en algunas realizaciones, recibir una primera corriente de carga enviada por el BMS de la batería incluye recibir periódicamente la primera corriente de carga enviada por el BMS; y/o recibir la primera corriente de descarga enviada por el BMS incluye: recibir periódicamente la primera corriente de descarga enviada por el BMS; y/o recibir la segunda corriente de carga enviada por el BMS incluye recibir periódicamente la segunda corriente de carga enviada por el BMS.

60 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el método 1500 incluye además recibir un primer voltaje de carga enviado por el BMS, en donde el primer voltaje de carga y la primera corriente de carga se portan en el primer mensaje de BCL; y/o recibir un primer voltaje de descarga enviado por el BMS, en donde el primer voltaje de descarga y la primera

65

corriente de descarga se portan en el segundo mensaje de BCL; y/o recibir un segundo voltaje de carga enviado por el BMS, en donde el segundo voltaje de carga y la segunda corriente de carga se portan en el tercer mensaje de BCL.

5 La figura 16 muestra un diagrama de bloques estructural esquemático de un dispositivo electrónico 1600 de una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 16, el dispositivo electrónico 1600 incluye una memoria 1610 y un procesador 1620. La memoria 1610 se usa para almacenar un programa informático, y el procesador 1620 se usa para leer el programa informático y ejecutar los métodos de diversas realizaciones de la presente solicitud descritas anteriormente basándose en el programa informático.

10 Opcionalmente, el dispositivo electrónico 1600 puede usarse para cualesquiera uno o más de un BMS y un dispositivo de carga-descarga. En las realizaciones de la presente solicitud, además de que el procesador en el dispositivo de carga y descarga lea el programa informático correspondiente y ejecute el método de carga correspondiente al dispositivo de carga y descarga en las diversas realizaciones mencionadas anteriormente basándose en el programa informático, el procesador en el BMS también puede leer el programa informático correspondiente y ejecutar el método de carga correspondiente al BMS en las diversas realizaciones mencionadas anteriormente basándose en el programa informático.

15 Además, la realización de la presente solicitud también proporciona un medio de almacenamiento legible para almacenar un programa informático, y el programa informático se usa para ejecutar los métodos mencionados anteriormente de diversas realizaciones de la presente solicitud. Opcionalmente, el programa informático puede ser un programa informático en el dispositivo de carga y descarga y/o BMS.

20 Debería entenderse que los ejemplos específicos en el presente documento solo pretenden ayudar a los expertos en la técnica a entender mejor las realizaciones de la presente solicitud y no pretenden limitar el alcance de las realizaciones de la presente solicitud.

25 También debería entenderse que, en diversas realizaciones de la presente solicitud, el número de serie de cada proceso no significa la secuencia de ejecución, y la secuencia de ejecución de cada proceso debería estar determinada por su función y lógica interna, y no debería constituir ninguna limitación al proceso de implementación de las realizaciones de la presente solicitud.

30 También debería entenderse que las diversas realizaciones descritas en esta memoria descriptiva pueden implementarse individualmente o en combinación, y las realizaciones de esta solicitud no se limitan a ello.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de carga y descarga, siendo el dispositivo de carga y descarga una pila de carga, comprendiendo el dispositivo de carga y descarga un primer convertidor de corriente continua/corriente continua, CC/CC (1220), un convertidor de corriente alterna/corriente continua, CA/CC, unidireccional (1210) y una unidad de control, siendo el primer convertidor de CC/CC (1220) un convertidor de CC/CC unidireccional, y estando configurada la unidad de control para:
- recibir una primera corriente de carga enviada por un sistema de gestión de batería, BMS, de una batería, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de una fuente de alimentación de corriente alterna, CA, basándose en la primera corriente de carga, siendo la batería una batería de alimentación;
- recibir una primera corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga, en donde la primera corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de una celda de batería de la batería no supera un voltaje de carga completa de la celda de batería; y
- recibir una segunda corriente de carga enviada por el BMS, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga, en donde la segunda corriente de carga es una corriente de carga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de descarga acumulativa;
- en donde un primer extremo del convertidor de CA/CC unidireccional (1210) se conecta a una fuente de alimentación de CA, un segundo extremo del convertidor de CA/CC unidireccional (1210) se conecta a un primer extremo del primer convertidor de CC/CC (1220), y un segundo extremo del primer convertidor de CC/CC (1220) se conecta a la batería;
- en donde el dispositivo de carga y descarga comprende además un segundo convertidor de CC/CC (1230); y la unidad de control está configurada específicamente para:
- controlar, basándose en la primera corriente de descarga, el segundo convertidor de CC/CC (1230) para liberar la potencia de la batería en una unidad de almacenamiento de energía;
- en donde un segundo extremo del segundo convertidor de CC/CC (1230) se conecta a la batería y al segundo extremo del primer convertidor de CC/CC (1220), y un primer extremo del segundo convertidor de CC/CC (1230) se conecta a una unidad de almacenamiento de energía.
2. El dispositivo de carga y descarga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de control está configurada adicionalmente para: recibir una segunda corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la segunda corriente de descarga, en donde la segunda corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería.
3. El dispositivo de carga y descarga de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de control está configurada adicionalmente para:
- recibir un comando de parada de carga enviado por el BMS; y
- controlar, basándose en el comando de parada de carga, el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para hacer que la fuente de alimentación de CA deje de cargar la batería, en donde el comando de parada de carga es un comando enviado por el BMS cuando el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa.
4. El dispositivo de carga y descarga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el segundo convertidor de CC/CC (1230) es un convertidor de CC/CC bidireccional, y la unidad de control está configurada adicionalmente para:
- controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o
- controlar el segundo convertidor de CC/CC para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga; y/o
- una primera potencia de carga de la unidad de almacenamiento de energía para cargar la batería se determina de acuerdo con una capacidad de descarga de la unidad de almacenamiento de energía, y una segunda potencia de carga de la fuente de alimentación de CA para cargar la batería es una diferencia entre una potencia de demanda de carga de la batería y la primera potencia de carga.
5. El dispositivo de carga y descarga de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la unidad de control está configurada específicamente para:

- adquirir un estado de carga (SOC) de batería de la unidad de almacenamiento de energía;
 bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o
- 5 bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.
- 10 6. El dispositivo de carga y descarga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde una tasa de carga de la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C; y/o una tasa de descarga de la primera corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C; y/o
- 15 una relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.
7. Un método para cargar una batería, aplicándose el método a un dispositivo de carga y descarga, siendo el dispositivo de carga y descarga una pila de carga, comprendiendo el dispositivo de carga y descarga un primer convertidor de corriente continua/corriente continua, CC/CC (1220), un convertidor de corriente alterna/corriente continua, CA/CC, unidireccional (1210), siendo el primer convertidor de CC/CC (1220) un convertidor de CC/CC unidireccional, y comprendiendo:
- 20 recibir una primera corriente de carga enviada por un sistema de gestión de batería, BMS, de una batería, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de una fuente de alimentación de corriente alterna, CA, basándose en la primera corriente de carga, siendo la batería una batería de alimentación;
- 25 recibir una primera corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga, en donde la primera corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de carga acumulativa y un voltaje de una celda de batería de la batería no supera un voltaje de carga completa de la celda de batería; y
- 30 recibir una segunda corriente de carga enviada por el BMS, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga, en donde la segunda corriente de carga es una corriente de carga enviada por el BMS cuando una primera cantidad de descarga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un primer umbral de cantidad de descarga acumulativa;
- 35 en donde un primer extremo del convertidor de CA/CC unidireccional (1210) se conecta a una fuente de alimentación de CA, un segundo extremo del convertidor de CA/CC unidireccional (1210) se conecta a un primer extremo del primer convertidor de CC/CC (1220), y un segundo extremo del primer convertidor de CC/CC (1220) se conecta a la batería; en donde el dispositivo de carga y descarga comprende además un segundo convertidor de CC/CC (1230), y en donde el control de la batería para liberar potencia basándose en la primera corriente de descarga comprende:
- 40 controlar, basándose en la primera corriente de descarga, el segundo convertidor de CC/CC (1230) para liberar la potencia de la batería en una unidad de almacenamiento de energía; en donde un segundo extremo del segundo convertidor de CC/CC (1230) se conecta a la batería y al segundo extremo del primer convertidor de CC/CC (1220), y un primer extremo del segundo convertidor de CC/CC (1230) se conecta a una unidad de almacenamiento de energía.
- 45 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el método comprende además: recibir una segunda corriente de descarga enviada por el BMS, y controlar la batería para liberar potencia basándose en la segunda corriente de descarga, en donde la segunda corriente de descarga es una corriente de descarga enviada por el BMS cuando una segunda cantidad de carga acumulativa de la batería es mayor que o igual a un segundo umbral de cantidad de carga acumulativa y el voltaje de la celda de batería de la batería no supera el voltaje de carga completa de la celda de batería.
- 50 9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde el método comprende además:
- 55 recibir un comando de parada de carga enviado por el BMS; y
- 60 controlar, basándose en el comando de parada de carga, el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para hacer que la fuente de alimentación de CA deje de cargar la batería, en donde el comando de parada de carga es un comando enviado por el BMS cuando el voltaje de la celda de batería de la batería supera el voltaje de carga completa.
- 65 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el segundo convertidor de CC/CC (1230) es un convertidor de CC/CC bidireccional, y en donde el método comprende además:

- controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o
- 5 controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía al tiempo que se controla el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga; y/o
- 10 una primera potencia de carga de la unidad de almacenamiento de energía para cargar la batería se determina de acuerdo con una capacidad de descarga de la unidad de almacenamiento de energía, y una segunda potencia de carga de la fuente de alimentación de CA para cargar la batería es una diferencia entre una potencia de demanda de carga de la batería y la primera potencia de carga.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la carga de la batería comprende:
- 15 adquirir un estado de carga (SOC) de batería de la unidad de almacenamiento de energía; bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1220) para cargar la batería a través de la fuente de
- 20 alimentación de CA basándose en la primera corriente de carga; y/o bajo una condición de que el SOC sea mayor que un umbral de SOC, controlar el segundo convertidor de CC/CC (1230) para cargar la batería a través de la unidad de almacenamiento de energía, y controlar el convertidor de CA/CC unidireccional (1210) y el primer convertidor de CC/CC (1210) para cargar la batería a través de la fuente de
- 25 alimentación de CA basándose en la segunda corriente de carga.
12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde una tasa de carga de la primera corriente de carga y/o la segunda corriente de carga varía de 2 C a 10 C; y/o
- 30 una tasa de descarga de la primera corriente de descarga varía de 0,1 C a 1 C; y/o una relación entre el primer umbral de cantidad de descarga acumulativa y el primer umbral de cantidad de carga acumulativa es menor que o igual al 10 %.

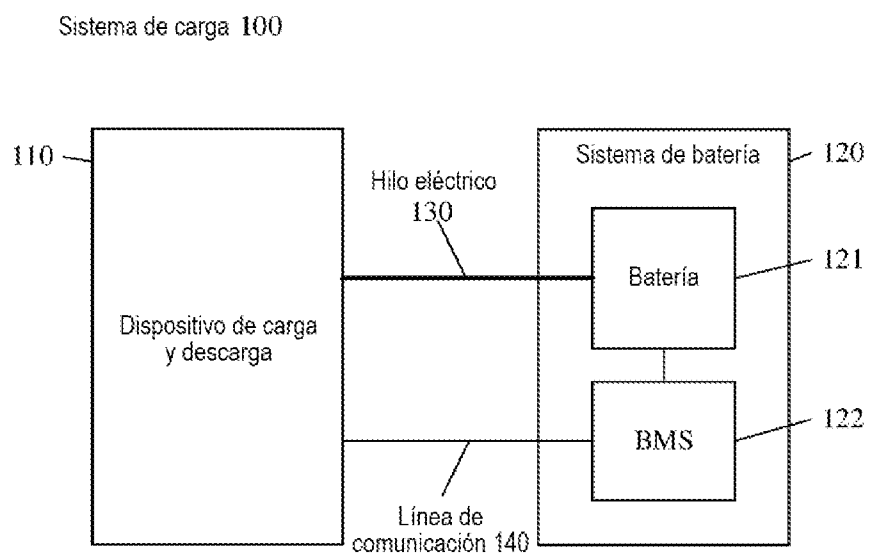


FIG. 1

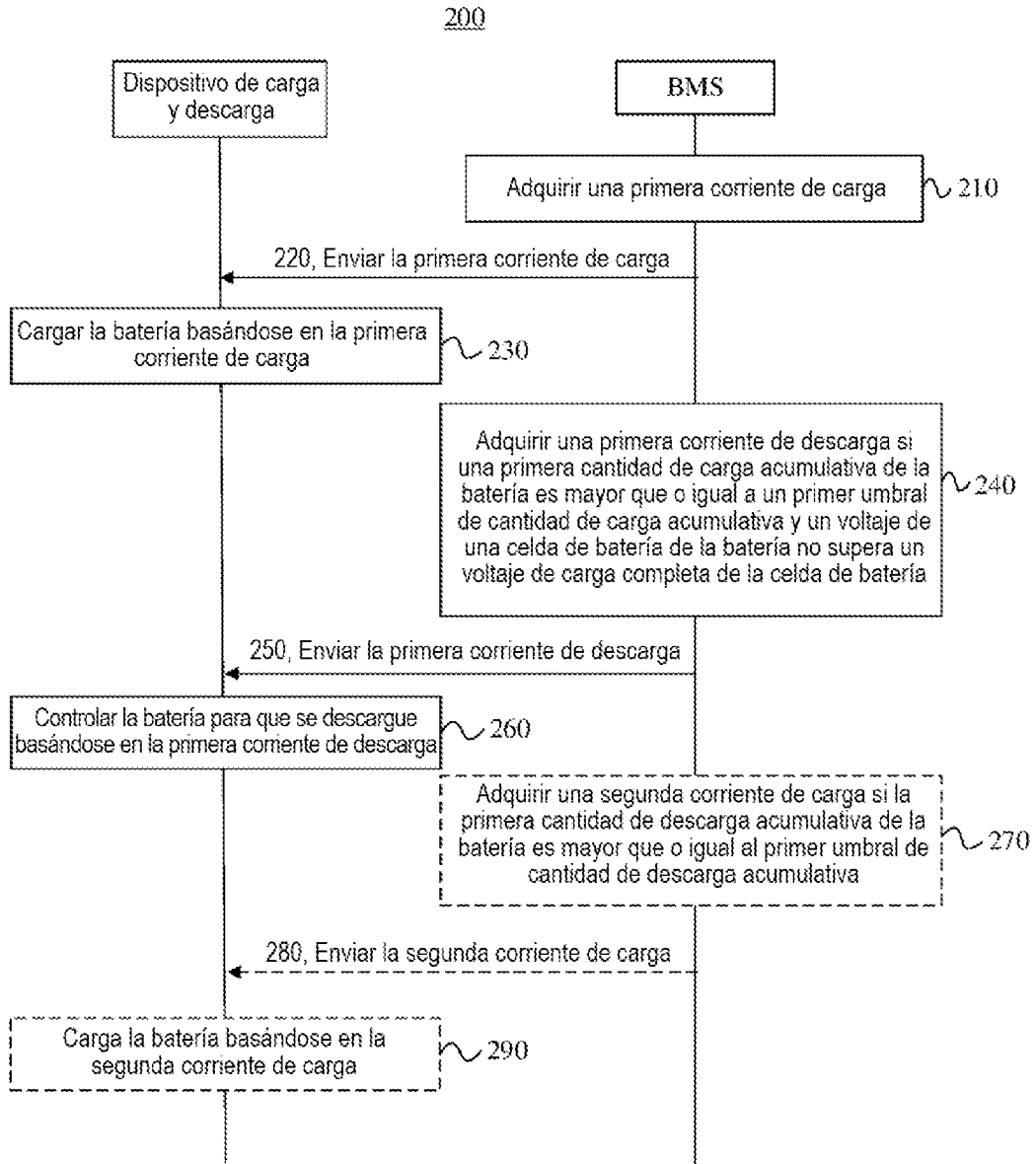


FIG. 2

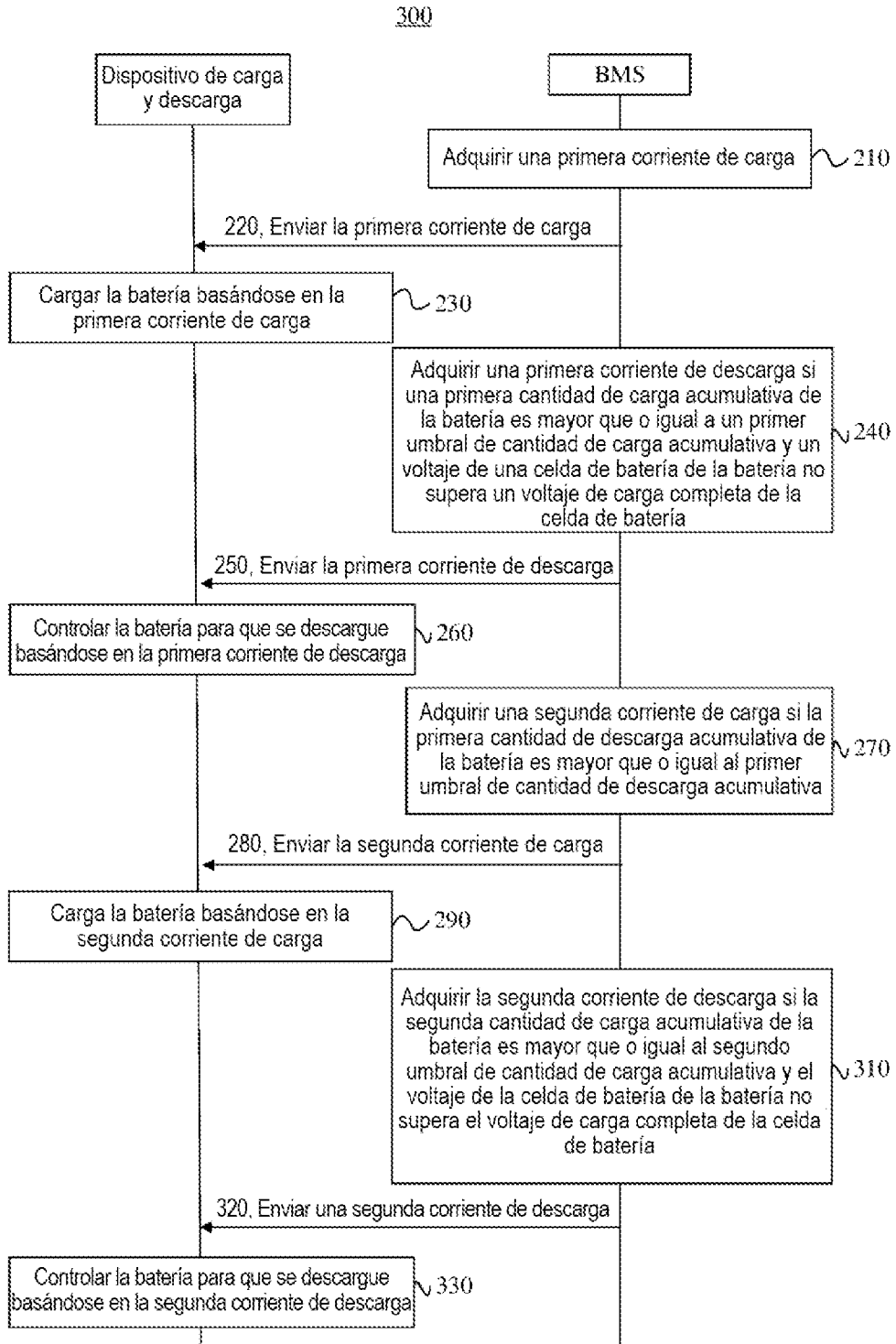


FIG. 3

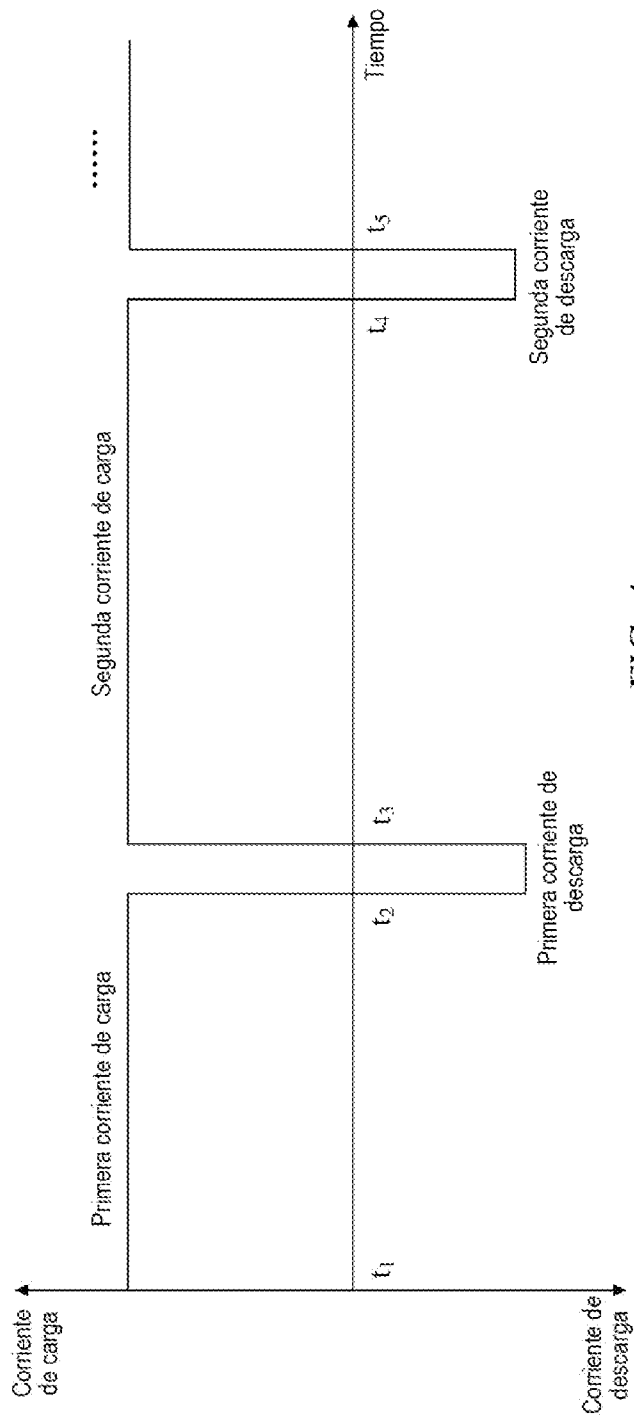


FIG. 4

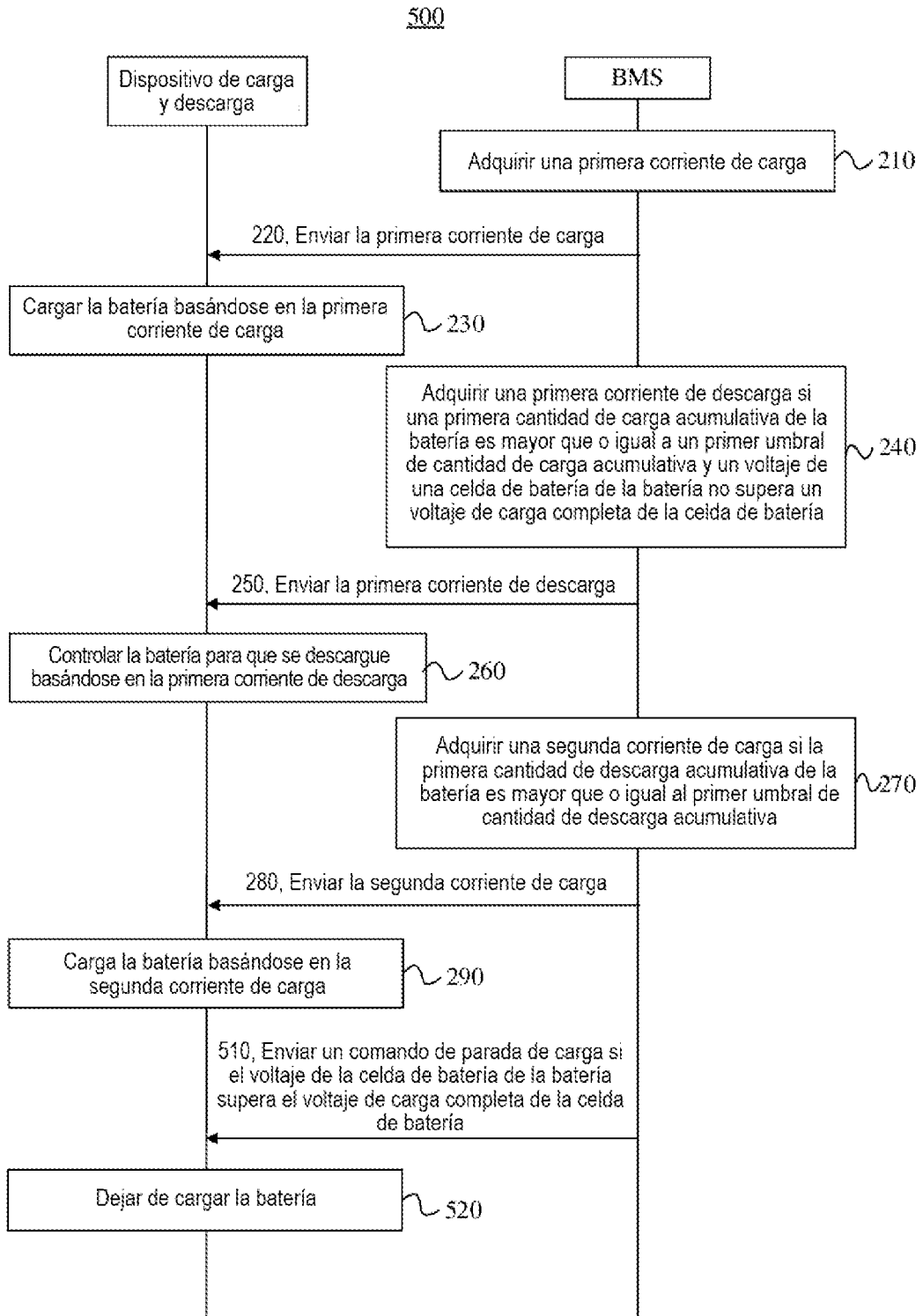


FIG. 5

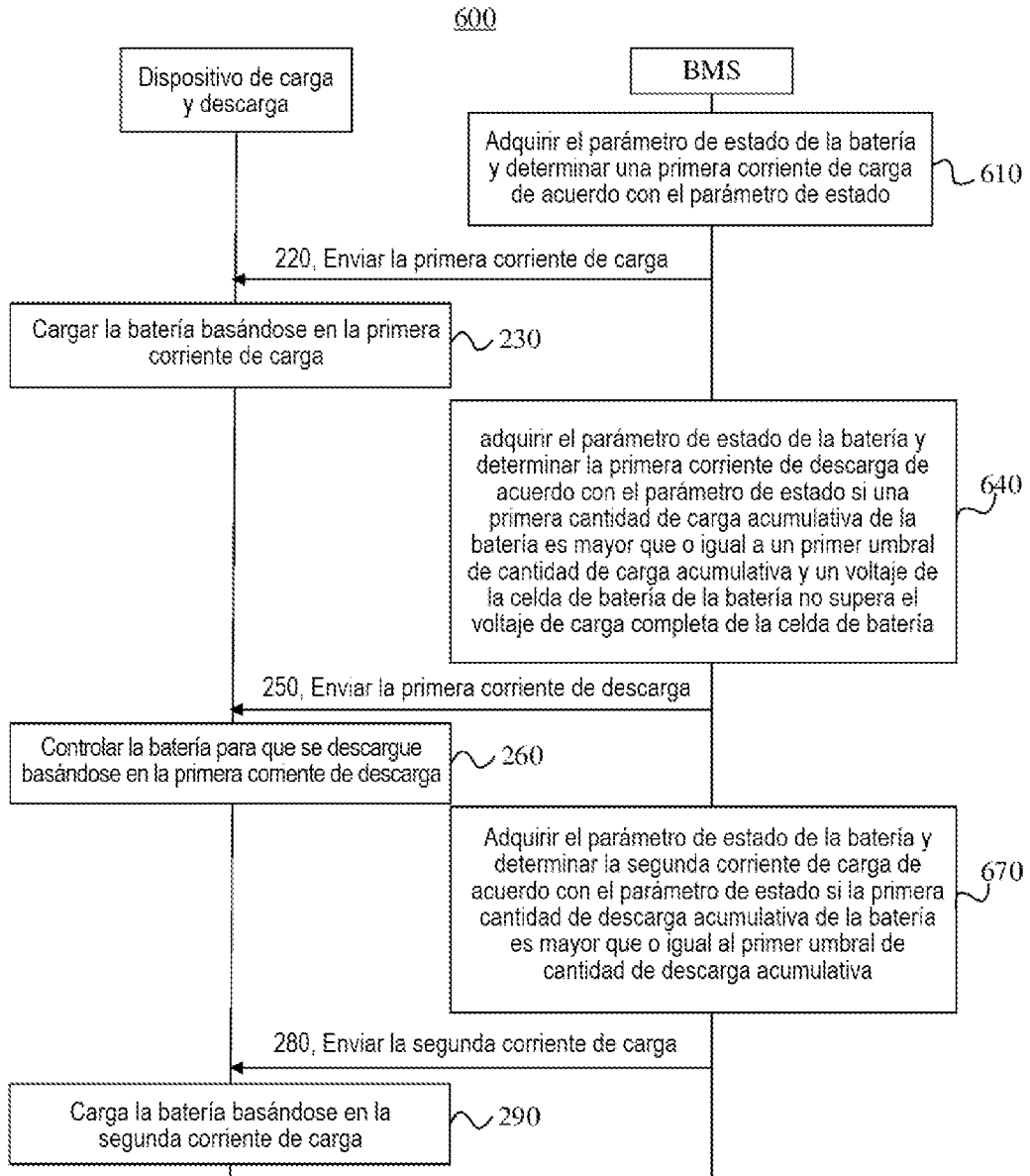


FIG. 6

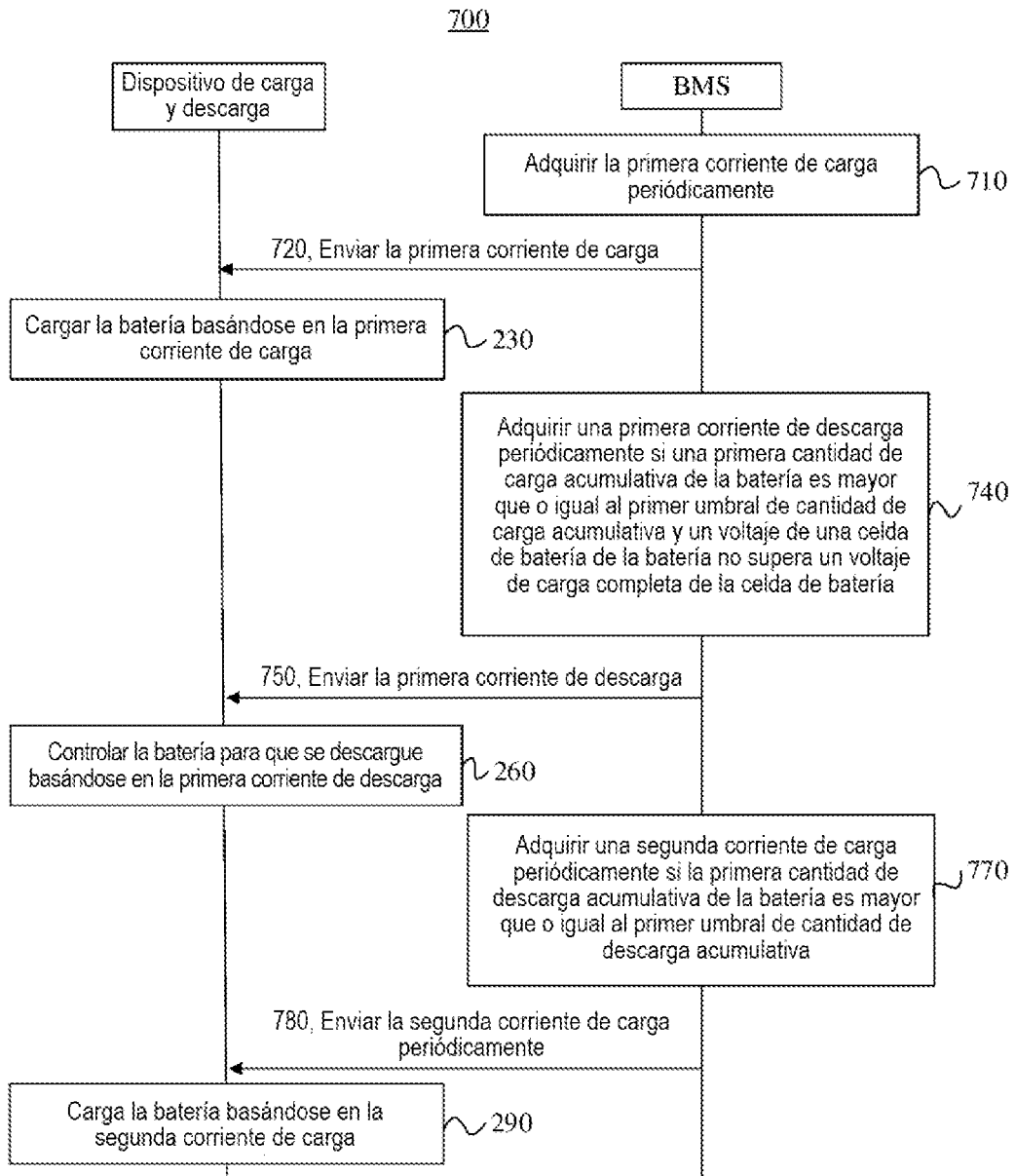


FIG. 7

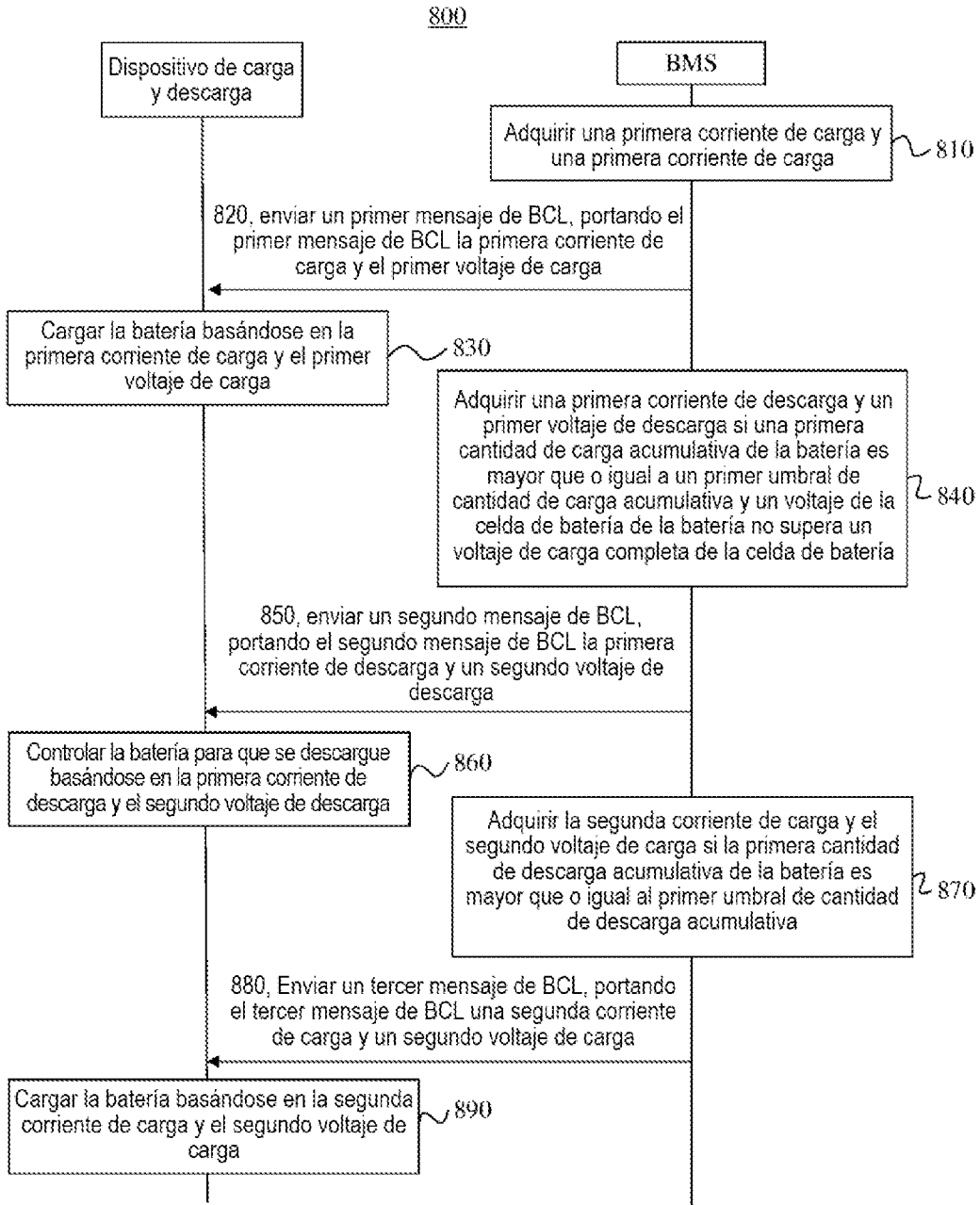


FIG. 8

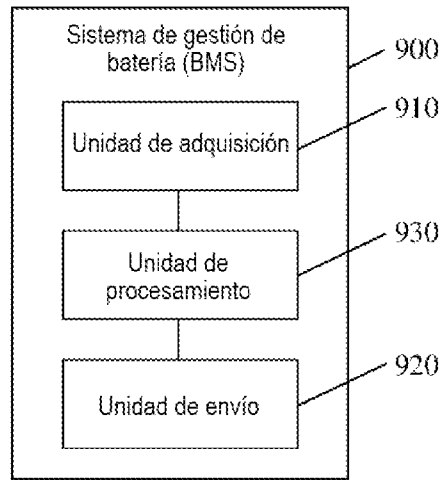


FIG. 9

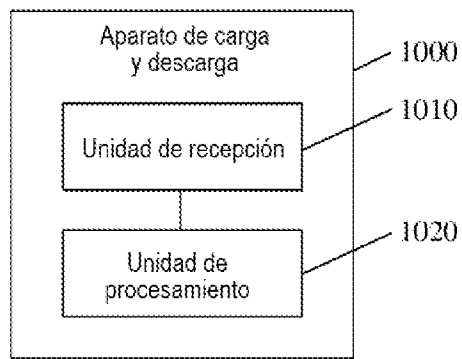


FIG. 10

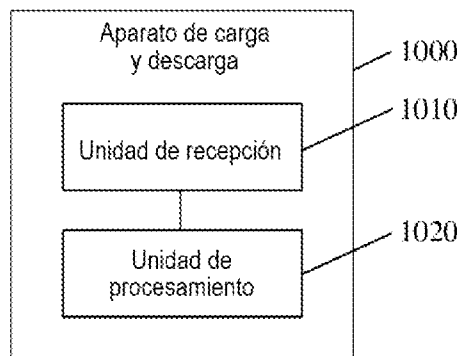


FIG. 11

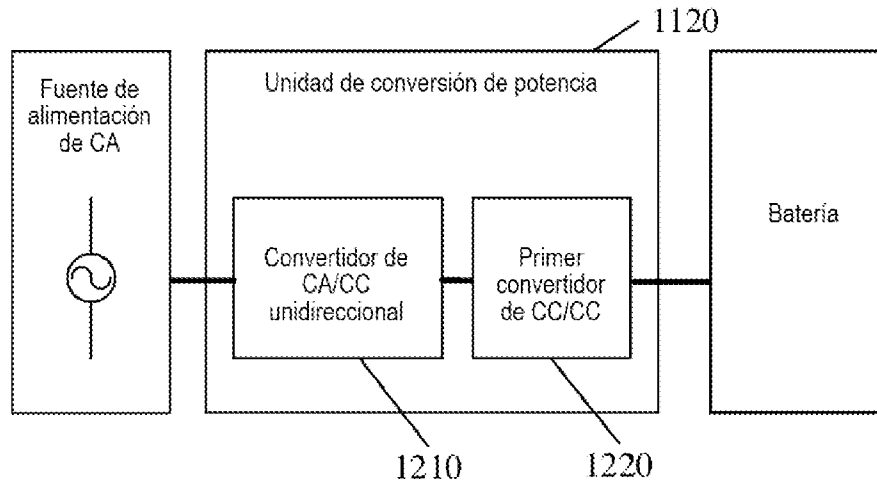


FIG. 12

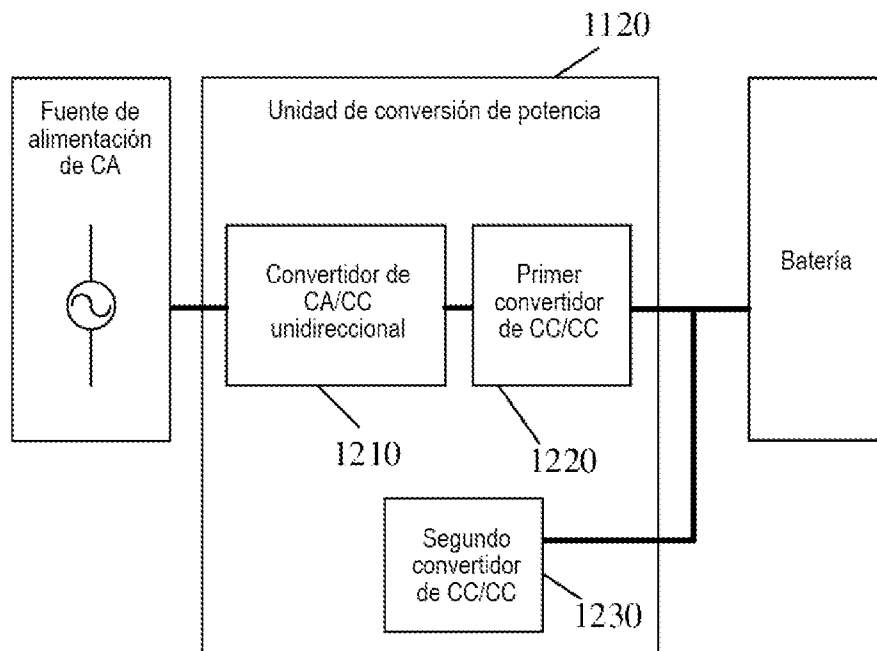


FIG. 13

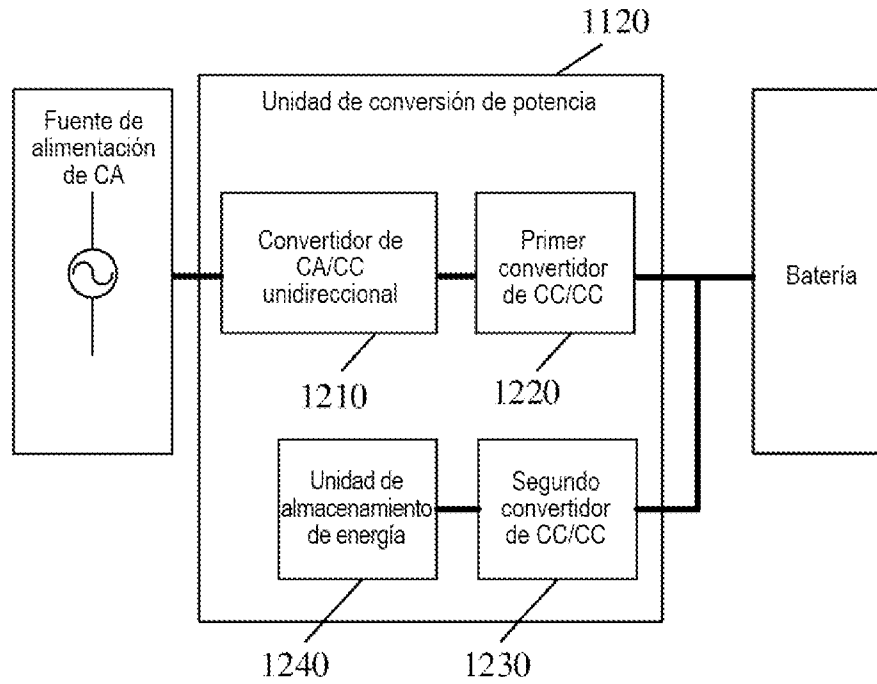


FIG. 14

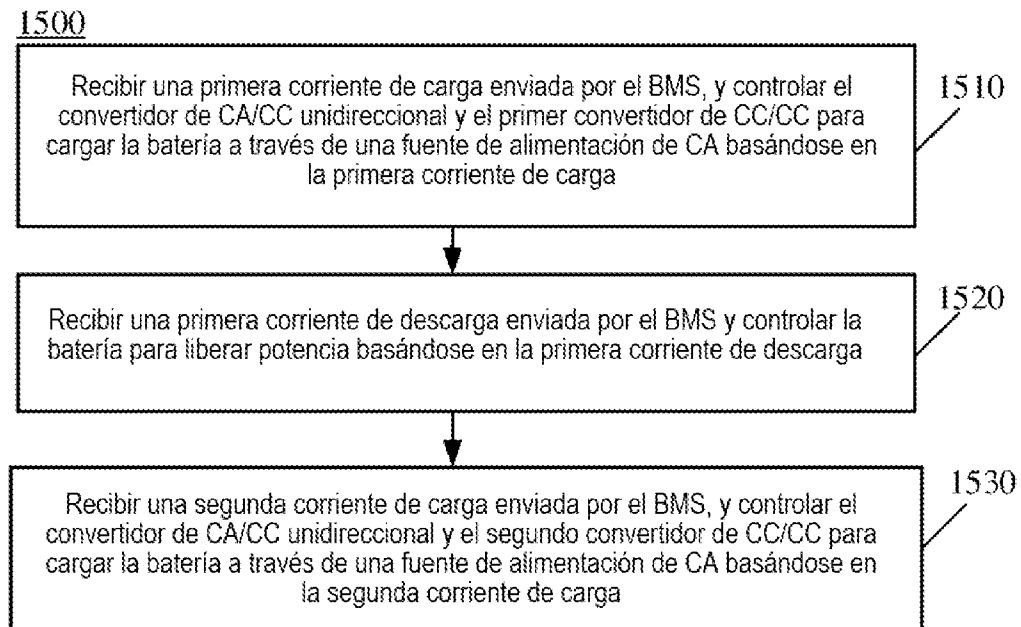


FIG. 15

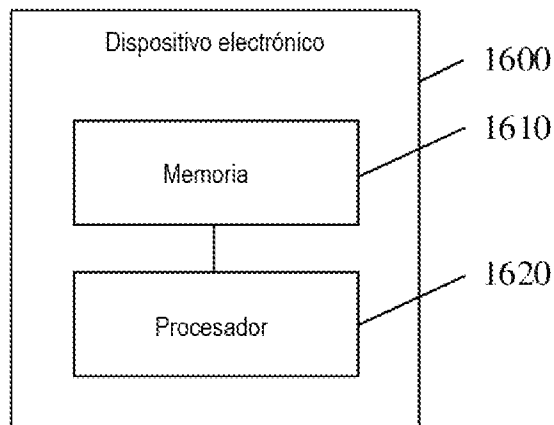


FIG. 16