

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 857**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00	(2006.01)
H01M 10/44	(2006.01)
B60L 53/62	(2009.01)
B60L 53/66	(2009.01)
B60L 58/15	(2009.01)
B60L 58/13	(2009.01)
H01M 10/42	(2006.01)
B60L 53/14	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2021 PCT/CN2021/117314**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2023 WO23035163**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2021 E 21956351 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024 EP 4236007**

54 Título: **Método para cargar baterías de tracción y sistema de gestión de baterías**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2025

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:

**HUANG, SHAN;
LI, SHICHAO;
LI, HAILI;
ZHAO, WEI y
LIN, ZHEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 014 857 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 para cargar baterías de tracción y sistema de gestión de baterías

5 **Campo técnico**

La presente solicitud se refiere al campo de las baterías de tracción y, en particular, se refiere a un método para cargar una batería de tracción y un sistema de gestión de baterías.

10 **Antecedentes**

Con el desarrollo de los tiempos, los vehículos eléctricos, en virtud de sus ventajas tales como un alto rendimiento de protección del medio ambiente, bajo nivel de ruido y bajo coste de uso, tienen enormes perspectivas de mercado y pueden promover eficazmente la conservación de la energía y la reducción de las emisiones, lo que es beneficioso para el desarrollo y el progreso de la sociedad.

15 Para los vehículos eléctricos y sus campos relacionados, la tecnología de las baterías es un factor importante relacionado con su desarrollo, especialmente el rendimiento de seguridad de las baterías, que afecta al desarrollo y la aplicación de productos relacionados con las baterías, así como a la aceptación de los vehículos eléctricos por parte del público. Por lo tanto, cómo asegurar el rendimiento de seguridad de las baterías es un problema técnico urgente que ha de resolverse. El estado de la técnica que hace referencia a este campo puede encontrarse en los documentos CN110828924A y CN112366375A, en los que se definen impulsos de descarga constantes, y en el documento US2017/0341520A1, en el que se divulga un método diferente.

25 **Sumario de la invención**

Realizaciones de la presente solicitud proporcionan un método y un aparato para cargar una batería de tracción, que puede garantizar eficazmente el rendimiento de seguridad de la batería de tracción. La presente invención se expone en las reivindicaciones independientes 1 y 7 adjuntas. Las realizaciones preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

30 Según un primer aspecto, se proporciona un método para cargar una batería de tracción, que se aplica a un sistema de gestión de baterías BMS para la batería de tracción. El método incluye: obtener un parámetro de batería de la batería de tracción, comprendiendo el parámetro de batería un estado de carga SOC y/o una tensión de circuito abierto OCV; durante un proceso de carga de la batería de tracción, controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros, donde en el momento en que el parámetro de batería de la batería de tracción está en un primer intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido; y cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, el valor del intervalo de parámetros es un segundo valor de intervalo de parámetros preestablecido, donde el primer valor de intervalo de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de intervalo de parámetros preestablecido, y el parámetro de la batería en el primer intervalo de parámetros es menor que el del segundo intervalo de parámetros.

45 En la solución técnica anterior, durante el proceso de carga de la batería de tracción, se hace que la batería de tracción se descargue o deje de cargarse temporalmente, lo que puede evitar el calentamiento, la acumulación de iones de litio, etc. causados por la carga continua de la batería de tracción, y a continuación se evita problemas de seguridad de la batería de tracción, tales como incendio o explosión de la batería, causados por el calentamiento, la acumulación de iones de litio, etc., garantizando de este modo el rendimiento de seguridad de la batería de tracción.

50 Además, si el parámetro de la batería (como el SOC) de la batería de tracción es mayor, indica que el electrodo negativo de la batería de tracción tiene un potencial relativamente bajo en el momento actual, y es más probable que se produzcan precipitaciones de litio. Por lo tanto, cuando el parámetro de batería de la batería de tracción es relativamente grande, se aumenta una frecuencia de descarga o de tope de carga de la batería de tracción, es decir, el valor de separación de parámetros es relativamente pequeño, lo que puede garantizar aún más el rendimiento de seguridad de la batería de tracción. En consecuencia, si el parámetro de la batería (como el SOC) de la batería de tracción es relativamente pequeño, indica que el electrodo negativo de la batería de tracción tiene un potencial relativamente alto en el momento actual, y en comparación con el caso del bajo potencial del electrodo negativo, el riesgo de precipitación de litio es menor. Se reduce la frecuencia de descarga o de tope de carga de la batería de tracción, es decir, el valor de separación de parámetros es relativamente grande, lo que puede conseguir el efecto de suprimir la precipitación de litio al tiempo que se reduce el impacto sobre la duración de la carga de la batería de tracción.

En algunas realizaciones posibles, el valor de separación de parámetros está en el intervalo del 3 % al 95 %.

65 En algunas realizaciones posibles, el control de la batería de tracción para que se descargue cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros incluye: determinar si el parámetro

de batería de la batería de tracción es igual a un parámetro de batería objetivo, siendo el parámetro de batería objetivo un parámetro de batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros; y controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo.

5 En la solución técnica anterior, cuando el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse. De este modo, la carga y la descarga de la batería de tracción pueden equilibrarse mejor, y la batería de tracción puede cargarse garantizando al mismo tiempo el rendimiento de seguridad de la batería de tracción.

10 En algunas realizaciones posibles, el control de la descarga de la batería de tracción incluye: el envío de información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga incluida en la información de solicitud de carga; la obtención de una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción basándose en la información de solicitud de carga; y el control de la descarga de la batería de tracción cuando la corriente de carga real es inferior a un umbral de corriente.

15 Durante el proceso de carga de la batería de tracción, si se controla directamente la descarga de la batería de tracción, ésta puede resultar dañada, afectando a la vida útil de la batería de tracción; además, pueden producirse riesgos de seguridad, afectando a la seguridad de la batería de tracción. En la solución técnica anterior, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue sólo después de que el BMS envíe la información de solicitud de carga con la corriente de solicitud de carga de 0 y la corriente de carga real de la batería de tracción sea relativamente pequeña, por ejemplo, inferior al umbral de la batería, lo que puede garantizar la vida útil y el perfeccionamiento de la batería de tracción, y mejorar la seguridad del proceso de carga y descarga de la batería de tracción.

20 En algunas realizaciones posibles, el método incluye además: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración del envío de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual a un primer umbral de tiempo.

25 Si el BMS sigue controlando la descarga de la batería de tracción, el proceso normal de carga de la batería de tracción puede verse afectado. En la solución técnica anterior, cuando la duración del envío, por parte del BMS, de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual al primer umbral de tiempo, el BMS controla la batería de tracción para que deje de descargarse, lo que impide que la energía de la batería de tracción se descargue totalmente, garantizando de este modo la carga normal de la batería de tracción.

30 En algunas realizaciones posibles, el método incluye además: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración de descarga de la batería de tracción sea mayor o igual a un segundo umbral de tiempo.

35 Si el BMS sigue controlando la descarga de la batería de tracción, el proceso normal de carga de la batería de tracción puede verse afectado. En la solución técnica anterior, cuando la duración de la descarga de la batería de tracción es mayor o igual al segundo umbral de tiempo, el BMS controla la batería de tracción para que deje de descargarse, lo que impide que la energía de la batería de tracción se descargue completamente debido a una duración excesivamente larga de la descarga de la batería de tracción, garantizando así la carga normal de la batería de tracción.

40 Según un segundo aspecto, se proporciona un sistema de gestión de baterías BMS para una batería de tracción. El BMS incluye: una unidad de obtención configurada para obtener un parámetro de batería de la batería de tracción, comprendiendo el parámetro de batería un estado de carga SOC y/o una tensión de circuito abierto OCV; y una unidad de control configurada para: durante un proceso de carga de la batería de tracción, controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros, donde en el momento en que el parámetro de batería de la batería de tracción está en un primer intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido; y cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, el valor del intervalo de parámetros es un segundo valor de intervalo de parámetros preestablecido, donde el primer valor de intervalo de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de intervalo de parámetros preestablecido, y el parámetro de la batería en el primer intervalo de parámetros es menor que el del segundo intervalo de parámetros.

45 En algunas realizaciones posibles, el valor de separación de parámetros está en el intervalo del 3 % al 95 %.

50 En algunas realizaciones posibles, la unidad de control está configurada específicamente para: determinar si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual a un parámetro de batería objetivo, siendo el parámetro de batería objetivo un parámetro de batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros; y controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo.

55

En algunas realizaciones posibles, el BMS incluye además: una unidad de comunicación configurada para enviar información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga transportada en la información de solicitud de carga; la unidad de obtención que está configurada además para obtener una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción basándose en la información de solicitud de carga; y la unidad de control está configurada específicamente para controlar que la batería de tracción se descargue cuando la corriente de carga real sea inferior a un umbral de corriente.

En algunas realizaciones posibles, la unidad de control está configurada además para: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración del envío de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual a un primer umbral de tiempo.

En algunas realizaciones posibles, la unidad de control está configurada además para: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración de descarga de la batería de tracción sea mayor o igual a un segundo umbral de tiempo.

Según un tercer aspecto, se proporciona un sistema de gestión de baterías BMS para una batería de tracción. El BMS incluye: una memoria configurada para almacenar un programa; y un procesador configurado para ejecutar el programa almacenado en la memoria. Cuando se ejecuta el programa almacenado en la memoria, el procesador está configurado para realizar el método según el primer aspecto y las implementaciones de la misma.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de ilustrar de manera más clara las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, a continuación se describirán brevemente los dibujos que se utilizarán en la descripción de las realizaciones de la presente solicitud. Obviamente, los dibujos en la siguiente descripción son simplemente algunas realizaciones de la presente solicitud. Para aquellos que son expertos en la técnica, también se pueden obtener otros dibujos de acuerdo con estos dibujos sin labor inventiva alguna.

La Figura 1 es un diagrama de arquitectura de un sistema de carga al que es aplicable una realización de la presente solicitud;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un método para cargar una batería de tracción según una realización de la presente solicitud;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de otro método para cargar una batería de tracción según una realización de la presente solicitud;

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método para cargar una batería de tracción según una realización de la presente solicitud;

La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un BMS según una realización de la presente solicitud; y

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un BMS según una realización de la presente solicitud.

Descripción detallada de realizaciones

Las implementaciones de la presente solicitud se describen con más detalle a continuación con referencia a los dibujos y realizaciones. La descripción detallada de las siguientes realizaciones y los dibujos se utilizan para ilustrar el principio de la presente solicitud a modo de ejemplo, pero no deben utilizarse para limitar el alcance de la presente solicitud. En otras palabras, la presente solicitud no se limita a las realizaciones descritas.

En la descripción de la presente solicitud, debe tenerse en cuenta que, a menos que se especifique lo contrario, "una pluralidad de" significa al menos dos. La orientación o relación posicional indicadas por los términos "superior", "inferior", "izquierda", "derecha", "interior" y/o "exterior" etc., es solo para la conveniencia de describir la presente solicitud y simplificar la descripción, en lugar de indicar o implicar que el dispositivo o elemento al que se hace referencia debe tener una orientación específica o debe construirse y operarse en una orientación específica, y, por lo tanto, no debería interpretarse como una limitación de la presente solicitud. Además, los términos "primero", "segundo", "tercero", etc., se utilizan únicamente con fines descriptivos, y no deben considerarse indicativos o implícitos de la importancia relativa.

En el campo de las nuevas energías, una batería de tracción puede usarse como fuente de energía principal para un aparato consumidor de energía (tal como un vehículo, un barco o una nave espacial). En la actualidad, la mayoría de las baterías de tracción del mercado son baterías recargables, entre las que destacan las baterías de litio, tales como las baterías de iones de litio o las baterías de polímero de iones de litio. Durante un proceso de carga, una batería de

tracción suele cargarse de forma continua. Sin embargo, la carga continua de la batería de tracción puede provocar la precipitación del litio, el calentamiento, etc., de la batería de tracción. La precipitación del litio, el calentamiento, etc., reducen el rendimiento de la batería de tracción, acortan en gran medida la vida útil del ciclo y limitan la capacidad de carga rápida de la batería de tracción, lo que puede provocar consecuencias catastróficas tales como incendios y explosiones, causando graves problemas de seguridad.

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

La Figura 1 es un diagrama de arquitectura de un sistema de carga al que es aplicable una realización de la presente solicitud.

Como se muestra en la Figura 1, el sistema de carga 100 puede incluir: un aparato de carga 110 y un sistema de batería 120. Opcionalmente, el sistema de batería 120 puede ser un sistema de batería en un vehículo eléctrico (incluido un vehículo eléctrico de batería y un vehículo eléctrico híbrido enchufable) o un sistema de batería en otro escenario de aplicación.

Opcionalmente, el sistema de baterías 120 puede estar provisto de al menos un paquete de baterías, y al menos un paquete de baterías puede denominarse colectivamente batería de tracción 121. En cuanto al tipo de batería, la batería de tracción 121 puede ser de cualquier tipo, lo que incluye, aunque no de forma limitativa, una batería de iones de litio, una batería de litio-metal, 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, o similares. En cuanto al tamaño de la batería, la batería de tracción 121 en esta realización de la presente solicitud puede ser una celda/celda de batería, o puede ser un módulo de batería o un paquete de baterías, donde el módulo de baterías y el paquete de baterías pueden estar formados por una pluralidad de baterías conectadas en serie o en paralelo. En esta realización de la presente solicitud, ni un tipo específico ni un tamaño de la batería de tracción 121 están específicamente limitados.

Además, para la gestión inteligente y el mantenimiento de la batería de tracción 121 e impedir la sobrecarga y sobredescarga de la batería de tracción 121 para prolongar la vida útil de la batería, el sistema de batería 120 suele estar provisto además de un sistema de gestión de baterías (BMS) 122 para implementar funciones tales como la gestión de carga y descarga, el control de alto voltaje, la adquisición de datos de la batería y la evaluación del estado de la batería. Opcionalmente, el BMS 122 puede estar integrado con la batería de tracción 121 en un mismo dispositivo o aparato, o el BMS 122 puede estar separado de la batería de tracción 121 como un dispositivo o aparato independiente.

El aparato de carga 110 puede emitir una potencia de carga de acuerdo con una solicitud de carga del BMS 122 para cargar la batería de tracción 121. Por ejemplo, el aparato de carga 110 puede emitir una tensión y una corriente de acuerdo con una tensión requerida y una corriente requerida enviadas por el BMS 122. Opcionalmente, el aparato de carga 110 en esta realización de la presente solicitud puede ser una pila de carga, también denominada máquina de carga. La pila de carga puede ser, por ejemplo, una pila de carga normal, una superpila de carga, una pila de carga de vehículo a red (V2G), o similares.

Como se muestra en la Figura 1, el aparato de carga 110 puede estar conectado a la batería de tracción 121 a través de un cable eléctrico 130, y al BMS 122 a través de una línea de comunicación 140, donde la línea de comunicación 140 está configurada para implementar el intercambio de información entre el aparato de carga 110 y el BMS. Como ejemplo, la línea de comunicación 140 incluye, entre otros, un bus de comunicación de la red de área de controlador (CAN) o un bus de comunicación en cadena.

Además de comunicarse con el BMS 122 a través de la línea de comunicación 140, el aparato de carga 110 también puede comunicarse con el BMS 122 a través de una red inalámbrica. Un tipo de comunicación por cable o inalámbrica entre el aparato de carga 110 y el BMS 122 no está específicamente limitado en esta realización de la presente solicitud.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un método 200 para cargar una batería de tracción según una realización de la presente solicitud. El método 200 puede ser realizado por un BMS, que puede ser, p. ej., el BMS 122 de la Figura 1. El método 200 puede incluir al menos parte del siguiente contenido.

En la etapa 210, se obtiene un parámetro de batería de la batería de tracción, donde el parámetro de la batería puede incluir un estado de carga (SOC) y/o una tensión de circuito abierto (OCV).

En la etapa 220, durante un proceso de carga de la batería de tracción, la batería de tracción se controla para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros.

Cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un primer intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido; y cuando el parámetro

de batería de la batería de tracción se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un segundo valor de separación de parámetros preestablecido, donde el primer valor de separación de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de separación de parámetros preestablecido, y el parámetro de la batería en el primer intervalo de parámetros es menor que el parámetro de la batería en el segundo intervalo de parámetros.

En esta realización de la presente solicitud, durante el proceso de carga de la batería de tracción, se hace que la batería de tracción se descargue o deje de cargarse temporalmente, lo que puede evitar el calentamiento, la acumulación de iones de litio, etc. causados por la carga continua de la batería de tracción, y a continuación evitar problemas de seguridad de la batería de tracción, tales como incendio o explosión de la batería de tracción, causados por el calentamiento, la acumulación de iones de litio, etc., garantizando de este modo el rendimiento de seguridad de la batería de tracción.

Además, si el parámetro de la batería (como el SOC) de la batería de tracción es mayor, indica que el electrodo negativo de la batería de tracción tiene un potencial relativamente bajo en el momento actual, y es más probable que se produzcan precipitaciones de litio. Por lo tanto, cuando el parámetro de batería de la batería de tracción es relativamente grande, se aumenta una frecuencia de descarga o de tope de carga de la batería de tracción, es decir, el valor de separación de parámetros es relativamente pequeño, lo que puede garantizar aún más el rendimiento de seguridad de la batería de tracción. En consecuencia, si el parámetro de la batería (como el SOC) de la batería de tracción es relativamente pequeño, indica que el electrodo negativo de la batería de tracción tiene un potencial relativamente alto en el momento actual, y en comparación con el caso del bajo potencial del electrodo negativo, el riesgo de precipitación de litio es menor. Por tanto, se reduce la frecuencia de descarga o de tope de carga de la batería de tracción, es decir, el valor de separación de parámetros es relativamente grande, lo que puede conseguir el efecto de suprimir la precipitación de litio al tiempo que se reduce el impacto sobre la duración de la carga de la batería de tracción.

El SOC, que puede utilizarse para indicar la capacidad restante de la batería de tracción, se define numéricamente como una relación entre la capacidad restante actual de la batería de tracción y una capacidad total disponible, y suele expresarse en porcentaje. En concreto, cuando SOC = 100 %, indica que la batería de tracción está totalmente cargada. Por el contrario, cuando SOC = 0 %, indica que la batería de tracción está totalmente descargada.

La OCV se refiere a una diferencia de potencial entre los electrodos positivo y negativo de la batería de tracción cuando no pasa corriente a través de ellos. Generalmente, el valor OCV de la batería de tracción puede obtenerse después de dejar reposar la batería de tracción durante un periodo de tiempo tras el final de una carga o descarga de la batería de tracción.

Existe una correspondencia entre la OCV y el SOC. Por lo tanto, en una implementación, el BMS puede determinar el SOC de acuerdo con la OCV de la batería de tracción. Concretamente, los datos de OCV a diferentes SOC pueden medirse primero mediante experimentos, y puede ajustarse un gráfico de una relación entre ambos, de modo que el BMS pueda estimar el SOC de la batería de tracción según la OCV medida y el gráfico.

En otra implementación, el BMS puede obtener el SOC de la batería de tracción utilizando una red neuronal de retropropagación (BP). Una entrada de la red neuronal BP puede ser un parámetro tal como la corriente, la tensión y la temperatura de la batería de tracción, y una salida de la misma es el SOC de la batería de tracción.

Además de los dos métodos anteriores, el BMS también puede obtener el SOC de la batería de tracción utilizando métodos tales como un método integral de amperios-hora y un método de filtro de Kalman, que no se describen en detalle en las realizaciones de la presente solicitud.

Opcionalmente, en esta realización de la presente solicitud, el valor de separación de parámetros puede estar preestablecido en el BMS. Por ejemplo, el valor de separación de parámetros puede obtenerse a través de un gran número de experimentos, y a continuación el valor de separación de parámetros se preestablece en el BMS en el momento de la entrega del BMS.

Opcionalmente, el valor de separación de parámetros puede ser determinado por el propio BMS. Por ejemplo, el BMS puede determinar el valor de separación de parámetros basándose en parámetros tales como la temperatura y un estado de salud (SOH) de la batería de tracción, y las condiciones de carga en el momento actual.

El SOH puede utilizarse para indicar un estado de envejecimiento de la batería de tracción, y también puede entenderse como la vida útil restante de la batería de tracción. El rendimiento de la batería de tracción disminuye gradualmente después de un funcionamiento a largo plazo, y la vida útil restante se vuelve cada vez más corta, es decir, el valor SOH se vuelve cada vez más pequeño. Un SOH más pequeño indica un mayor riesgo de precipitación de litio en la batería de tracción, y un valor de separación de parámetro más pequeño.

Opcionalmente, el valor de separación de parámetros oscila entre el 3 % y el 95 %. Por ejemplo, el valor de separación de parámetros puede ser del 5 % o del 10 %.

5 El intervalo de parámetros descrito anteriormente puede incluir dos intervalos. Por ejemplo, se supone que el parámetro de la batería es el SOC. Cuando un intervalo SOC [0, 50 %) es el primer intervalo de parámetros, un valor de separación SOC puede ser del 10 %. Cuando un intervalo SOC [50 %, 100 %) es el segundo intervalo de parámetros, un valor de separación SOC puede ser del 5 %.

10 Además del primer intervalo de parámetros y del segundo intervalo de parámetros, también pueden incluirse en esta realización de la presente solicitud intervalos de parámetros tales como un tercer intervalo de parámetros y un cuarto intervalo de parámetros. Por ejemplo, un intervalo [0, 40 %) SOC es el primer intervalo de parámetros, un intervalo [40, 80 %) SOC es el segundo intervalo de parámetros, y un intervalo [80, 100 %) SOC es el tercer intervalo de parámetros, donde un valor de separación SOC para el intervalo [0, 40 %) SOC > un valor de separación SOC para el intervalo [40, 80 %) SOC > un valor de separación SOC para el intervalo [80, 100 %) SOC.

15 A medida que el parámetro se divide en más intervalos, el efecto de supresión de la precipitación de litio mejora, es decir, la seguridad de la batería de tracción mejora. Además, esto puede reducir aún más el impacto en la duración de la carga y de este modo mejorar la experiencia del usuario.

20 Opcionalmente, en esta realización de la presente solicitud, controlar, por el BMS, la descarga de la batería de tracción puede ser específicamente: controlar, por el BMS basándose en un parámetro de descarga, la descarga de la batería de tracción.

25 El parámetro de descarga puede incluir, aunque no de forma limitativa, una duración de descarga, una corriente de descarga, una tensión de descarga, y similares. La duración de la descarga puede ser, por ejemplo, de 1 s a 60 s, y la corriente puede ser, por ejemplo, de 1 A a 5 C.

En una posible implementación, el BMS puede determinar el parámetro de descarga basándose en al menos uno de los siguientes parámetros: la temperatura de la batería de tracción, el SOH de la batería de tracción, el SOC de la batería de tracción, las condiciones externas de la batería de tracción en el momento actual, etc.

30 El BMS puede obtener la temperatura y/o el SOH de la batería de tracción antes de la carga, o puede obtener la temperatura y/o el SOH de la batería de tracción durante el proceso de carga.

35 Debe entenderse que, el término "y/o" en el presente documento es una mera indicación de una relación de asociación que describe objetos asociados, e indica que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden indicar los siguientes tres casos: Solo existe A; existen tanto A como B; y solo existe B.

40 Por ejemplo, si la temperatura de la batería de tracción es relativamente baja, p. ej., -10 °C, la duración de la descarga puede ser relativamente corta, p. ej., 10 s; y si la temperatura de la batería de tracción es normal, p. ej., 20 °C, la duración de la descarga puede ser relativamente larga, p. ej., 40 s.

Por ejemplo, si el SOH de la batería de tracción es mayor, la duración de la descarga puede ser más larga y la corriente de descarga puede ser mayor.

45 En la solución técnica anterior, el BMS determina exhaustivamente el parámetro de descarga de la batería de tracción basándose en la pluralidad de parámetros. De este modo, el parámetro de descarga determinado es más preciso, por lo que la batería de tracción puede descargarse mejor.

50 Opcionalmente, en esta realización de la presente solicitud, la etapa 220 puede ser específicamente: controlar, por el BMS, la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse cada vez que el parámetro de batería de la batería de tracción cambie en el valor de separación de parámetros.

A modo de ejemplo, el BMS puede controlar la batería de tracción para que se descargue una vez cada vez que el parámetro de batería de la batería de tracción cambie por el valor de separación de parámetros.

55 Se supone que el parámetro de la batería es la OCV. Cuando un intervalo OCV [0, 50 %) es el primer intervalo de parámetros, un valor de separación OCV es del 10 %. Cuando un intervalo OCV [50 %, 100 %) es el segundo intervalo de parámetros, un valor de separación OCV es del 5 %. Cuando la OCV de la batería de tracción es del 10 % OCV, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue una vez; a continuación, cuando la OCV de la batería de tracción es del 20 % OCV, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue una vez más; y a continuación, cuando la OCV de la batería de tracción es del 30 % OCV, 40 % OCV, 50 % OCV, 55 % OCV, 60 % OCV, 65 % OCV, 70 % OCV, 75 % OCV, 80 % OCV, 85 % OCV, 90 % OCV, 95 % OCV y 100 % OCV, el BMS puede controlar respectivamente la batería de tracción para que se descargue una vez.

65 Como otro ejemplo, el BMS puede controlar la batería de tracción para descargar varias veces cada vez que el parámetro de batería de la batería de tracción cambia por el valor de la separación de parámetro.

Por ejemplo, se sigue suponiendo que el parámetro de la batería es la OCV. Cuando un intervalo OCV [0, 50 %) es el primer intervalo de parámetros, un valor de separación OCV es del 10 %. Cuando un intervalo OCV [50 %, 100 %) es el segundo intervalo de parámetros, un valor de separación OCV es del 5 %. Cuando la OCV de la batería de tracción es del 10 % OCV, el BMS controla la batería de tracción para descargar dos veces, donde un intervalo de tiempo entre las dos descargas puede ser inferior a un umbral de tiempo específico.

Opcionalmente, el parámetro de descarga de cada descarga de la batería de tracción puede ser el mismo. Por ejemplo, la duración de la descarga y la corriente de descarga de cada descarga de la batería de tracción son 20 s y 10 A, respectivamente.

Como alternativa, el parámetro de descarga de cada descarga de la batería de tracción puede ser diferente. Por ejemplo, cuando el SOC de la batería de tracción es del 10 % SOC, la batería de tracción se descarga durante 50 s a una corriente de descarga de 3 A; y cuando el SOC de la batería de tracción es del 55 % SOC, la batería de tracción se descarga durante 30 s a una corriente de descarga de 1 A.

Opcionalmente, en esta realización de la presente solicitud, la etapa 220 puede incluir específicamente: determinar si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual a un parámetro de batería objetivo; y controlar, mediante el BMS, que la batería de tracción se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo.

El parámetro de batería objetivo es un parámetro de la batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros. Por ejemplo, si el valor de separación de parámetros es del 5 %, el parámetro de batería objetivo es del 5 %, 10 %, 15 %, 20 %,...

El parámetro de batería objetivo puede estar preestablecido en el BMS. Por ejemplo, como se muestra en la Tabla 1 y la Tabla 2, el parámetro de batería objetivo puede estar preestablecido en el BMS en forma de tabla.

Tabla 1

Intervalo de parámetros	Primer intervalo de parámetros				
Parámetro de la batería objetivo	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %

Tabla 2

Intervalo de parámetros	Segundo intervalo de parámetros									
Parámetro de la batería objetivo	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	100 %

Debe entenderse que los ejemplos específicos del presente documento solo pretenden ayudar a los expertos en la materia a comprender mejor las realizaciones de la presente solicitud, en lugar de limitar el alcance de las realizaciones de la presente solicitud.

En la solución técnica anterior, cuando el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse. De este modo, la carga y la descarga de la batería de tracción pueden equilibrarse mejor, y la batería de tracción puede cargarse garantizando al mismo tiempo el rendimiento de seguridad de la batería de tracción.

Cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia por el valor de la separación de parámetro, el método 200 puede incluir además: enviar, por el BMS, información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga transportada en la información de solicitud de carga. En otras palabras, la información de solicitud de carga se utiliza para indicar a la pila de carga que deje de cargar la batería de tracción.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de una posible implementación de la etapa 220 de la Figura 2. El método de la Figura 3 puede incluir las etapas 310 a 330.

En la etapa 310, el BMS envía la información de solicitud de carga a la pila de carga cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia por el valor de separación de parámetro, siendo 0 la corriente de solicitud de carga transportada en la información de solicitud de carga.

En la etapa 320, el BMS obtiene una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción basándose en la información de solicitud de carga.

En la etapa 330, se controla la descarga de la batería de tracción cuando la corriente de carga real es inferior a un umbral de corriente.

En circunstancias normales, después de que la pila de carga reciba la información de solicitud de carga con la corriente de solicitud de carga de 0 y enviada por el BMS, la corriente de carga real transmitida desde la pila de carga a la batería de tracción desciende gradualmente, y no desciende a 0 inmediatamente. El BMS controla la batería de tracción para que se descargue solo cuando la corriente de carga real cae por debajo del umbral de corriente.

5 El umbral de corriente no está específicamente limitado en esta realización de la presente solicitud. A modo de ejemplo, el umbral de corriente puede ser de 50 A.

10 Durante el proceso de carga de la batería de tracción, si se controla directamente la descarga de la batería de tracción, ésta puede resultar dañada, afectando a la vida útil de la batería de tracción; además, pueden producirse riesgos de seguridad, afectando a la seguridad de la batería de tracción. En la solución técnica anterior, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue sólo después de que el BMS envíe la información de solicitud de carga con la corriente de solicitud de carga de 0 y la corriente de carga real de la batería de tracción sea relativamente pequeña, por ejemplo, inferior al umbral de la batería, lo que puede garantizar la vida útil y el perfeccionamiento de la batería de tracción, y mejorar la seguridad del proceso de carga y descarga de la batería de tracción.

15 Para garantizar la carga normal de la batería de tracción, el método 200 puede incluir además: controlar, mediante el BMS, la batería de tracción para que deje de descargarse.

20 A modo de ejemplo, el BMS puede controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración del envío, por parte del BMS, de la información de solicitud de carga a la pila de carga sea mayor o igual a un primer umbral de tiempo.

25 La duración del envío, por parte del BMS, de la información de solicitud de carga a la pila de carga puede entenderse como una duración total del envío, por parte del BMS, de una pluralidad de fragmentos de información de solicitud de carga a la pila de carga. Por ejemplo, el BMS envía la información de solicitud de carga a la pila de carga cada 5 s; y si el BMS envía la información de solicitud de carga seis veces en total, la duración del envío, por parte del MNS, de la información de solicitud de carga a la pila de carga es de 30 s.

30 Opcionalmente, cuando el BMS envía la información de solicitud de carga a la pila de carga por primera vez, el BMS puede iniciar un primer temporizador, donde una duración de temporización del primer temporizador es el primer umbral de tiempo. Después de que expire el primer temporizador, el BMS puede controlar la batería de tracción para que deje de descargarse.

35 Opcionalmente, el primer umbral de tiempo puede ser, aunque no de forma limitativa, de 60 s.

Como otro ejemplo, cuando la duración de la descarga de la batería de tracción es mayor o igual a un segundo umbral de tiempo, el BMS puede controlar la batería de tracción para que deje de descargarse.

40 Opcionalmente, el segundo umbral de tiempo puede ser, aunque no de forma limitativa, de 20 s.

Opcionalmente, cuando la batería de tracción comienza a descargarse, el BMS puede iniciar un segundo temporizador, donde una duración de temporización del segundo temporizador es el segundo umbral de tiempo. Después de que expire el segundo temporizador, el BMS puede controlar la batería de tracción para que deje de descargarse.

45 Como otro ejemplo, cuando una capacidad descargada de la batería de tracción alcanza un valor específico, el BMS puede controlar la batería de tracción para que deje de descargarse.

50 Si el BMS sigue controlando la descarga de la batería de tracción, el proceso normal de carga de la batería de tracción puede verse afectado. En la solución técnica anterior, cuando la duración del envío, por parte del BMS, de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual al primer umbral de tiempo, o cuando la duración de la descarga de la batería de tracción es mayor o igual al segundo umbral de tiempo, el BMS controla la batería de tracción para que deje de descargarse, lo que impide que la energía de la batería de tracción se descargue totalmente, garantizando de este modo la carga normal de la batería de tracción.

55 Después de que el BMS controle la batería de tracción para que deje de descargarse, el BMS puede enviar un parámetro de solicitud de carga a la pila de carga. El parámetro de solicitud de carga puede utilizarse para indicar a la pila de carga que emita una corriente de carga, que se utiliza para cargar la batería de tracción. Tras recibir el parámetro de solicitud de carga, la pila de carga envía la corriente de carga a la batería de tracción basándose en el parámetro de solicitud de carga.

60 El BMS puede determinar el parámetro de solicitud de carga basándose en al menos uno de los siguientes parámetros de la batería de tracción: la temperatura de la batería de tracción, una tensión de la batería de tracción, una capacidad de la batería de tracción y el SOC de la batería de tracción.

65

ES 3 014 857 T3

En la solución técnica anterior, después de que la batería de tracción deje de descargarse, el BMS envía el parámetro de solicitud de carga a la pila de carga, de modo que la pila de carga continúa cargando la batería de tracción, logrando de este modo el propósito de cargar la batería de tracción.

5 Opcionalmente, en esta realización de la presente solicitud, el método 200 puede incluir además: determinar, mediante el BMS, un estado de la batería de tracción, y controlar la batería de tracción para que se descargue cuando la batería de tracción se encuentre en un estado totalmente cargado o en un estado de pistola extraída.

10 Por ejemplo, el BMS puede obtener un parámetro de la batería de tracción, y determinar el estado de la batería de tracción basándose en el parámetro de la batería de tracción. Por ejemplo, el parámetro de la batería de tracción puede incluir el SOC, y cuando el SOC de la batería de tracción alcanza el 100 %, el BMS puede determinar que la batería de tracción está en un estado totalmente cargado.

15 Por otro ejemplo, el BMS puede enviar información de confirmación a la pila de carga, y si el BMS no recibe información de respuesta enviada por la pila de carga para la información de confirmación, el BMS puede determinar que la batería de tracción se encuentra en un estado de pistola extraída.

20 Un parámetro de descarga utilizado por el BMS para controlar que la batería de tracción se descargue cuando la batería de tracción está en estado totalmente cargado o en estado de pistola extraída puede ser el mismo que el utilizado cuando la batería de tracción está en estado de carga. Por ejemplo, independientemente del estado de carga, del estado totalmente cargado o del estado de pistola extraída, la corriente de descarga y la duración de la descarga de la batería de tracción pueden ser de 10 A y 20 s, respectivamente.

25 Como alternativa, el parámetro de descarga utilizado por el BMS para controlar que la batería de tracción se descargue cuando la batería de tracción está en estado totalmente cargado o en estado de pistola extraída puede ser diferente del utilizado cuando la batería de tracción está en estado de carga. Por ejemplo, la duración de la descarga puede ser inferior a la utilizada cuando la batería de tracción está en estado de carga, y la corriente de descarga puede ser inferior a la utilizada cuando la batería de tracción está en estado de carga.

30 En la solución técnica anterior, cuando la batería de tracción se encuentra en el estado totalmente cargado o en el estado de pistola extraída, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue, lo que puede impedir que la pila de carga cargue directamente la batería de tracción después de que la pila de carga se conecte a la batería de tracción durante el proceso de carga posterior de la batería de tracción, evitando de este modo el riesgo de precipitación de litio de la batería de tracción, y mejorando aún más el rendimiento de seguridad de la batería de tracción.

35 Durante la descarga de la batería de tracción, un objeto de descarga de la batería de tracción puede ser la pila de carga. Tras recibir la electricidad descargada de la batería de tracción, la pila de carga puede utilizar la electricidad recibida para cargar otro vehículo.

40 Como alternativa, el objeto de descarga de la batería de tracción puede ser un vehículo en el que se encuentra la batería de tracción, que puede ser específicamente, por ejemplo, un acondicionador de aire del vehículo.

45 Como alternativa, el objeto de descarga de la batería de tracción puede ser otro dispositivo externo, tal como un banco de energía.

De este modo, se puede reciclar la electricidad y lograr el objetivo de conservación de la energía.

50 Debe tenerse en cuenta que después de retirar la pistola del vehículo, el objetivo de descarga de la batería de tracción no incluye la pila de carga.

55 Con el fin de comprender más claramente el método 200 para cargar una batería de tracción en esta realización de la presente solicitud, a continuación se describe un método para cargar una batería de tracción en una posible realización de la presente solicitud haciendo referencia a la Figura 4. En la Figura 4, un parámetro de la batería es un SOC, un umbral de corriente es 50 A, un primer umbral de tiempo es 60 s, y un segundo umbral de tiempo es 20 s.

En la etapa 401, un BMS determina si la batería de tracción está en estado de carga.

60 Si la batería de tracción está en estado de carga, realiza la etapa 402; y si la batería de tracción no está en estado de carga, realiza la etapa 411.

En la etapa 402, el BMS obtiene un SOC de la batería de tracción.

65 En la etapa 403, el BMS determina si el SOC de la batería de tracción es igual a un SOC objetivo.

En la etapa 404, si el SOC de la batería de tracción es igual al SOC objetivo, el BMS envía información de solicitud de carga a una pila de carga e inicia la temporización.

5 La corriente de solicitud de carga incluida en la información de solicitud de carga es 0.

En la etapa 405, el BMS adquiere una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción.

En la etapa 406, el BMS determina si la corriente de carga real es inferior a 50 A.

10 Si la corriente de carga real es inferior a 50 A, realiza la etapa 407.

En la etapa 407, el BMS controla la descarga de la batería de tracción.

15 Por ejemplo, el BMS puede controlar la batería de tracción para que se descargue durante una duración de descarga de 20 s a una corriente de 10 A.

20 En la etapa 408, el BMS determina si una duración del envío, por parte de la batería de tracción, de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual a 60 s, o determina si una duración de descarga de la batería de tracción es mayor o igual a 20 s.

Si la duración del envío, por parte de la batería de tracción, de la información de solicitud de carga a la pila de carga es mayor o igual a 60 s, o la duración de descarga de la batería de tracción es mayor o igual a 20 s, realiza la etapa 409.

25 En la etapa 409, el BMS controla la batería de tracción para que deje de descargarse.

En la etapa 410, el BMS envía un parámetro de solicitud de carga a la pila de carga.

30 El parámetro de solicitud de carga se utiliza para indicar a la pila de carga que emita una corriente de carga, que se utiliza para cargar la batería de tracción.

En la etapa 411, el BMS determina si la batería de tracción se encuentra en un estado totalmente cargado o en un estado de pistola extraída.

35 En la etapa 412, si la batería de tracción está en el estado totalmente cargado o en el estado de pistola extraída, el BMS controla la batería de tracción para que se descargue.

40 Por ejemplo, el BMS puede controlar la batería de tracción para que se descargue a una corriente de 10 A durante 20 s.

45 Las realizaciones del método de las realizaciones de la presente solicitud se describen en detalle anteriormente, y las realizaciones de aparatos de las realizaciones de la presente solicitud se describen a continuación. Las realizaciones de aparatos corresponden a las realizaciones del método. Por lo tanto, para las partes que no se describen en detalle, remítase a las realizaciones de métodos anteriores. El aparato puede realizar cualquier posible implementación de los métodos anteriores.

50 La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un BMS 500 según una realización de la presente solicitud. El BMS 500 puede realizar el método anterior 200 para cargar una batería de tracción en la realización de la presente solicitud. Como se muestra en la Figura 5, el BMS 500 puede incluir una unidad de obtención 510 y una unidad de control 520.

La unidad de obtención 510 está configurada para obtener un parámetro de batería de la batería de tracción, el parámetro de batería que incluye un estado de carga SOC y/o una tensión de circuito abierto OCV.

55 La unidad de control 520 está configurada para: durante un proceso de carga de la batería de tracción, controlar que la batería de tracción se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros.

60 Cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un primer intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido; y cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un segundo valor de separación de parámetros preestablecido, donde el primer valor de separación de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de separación de parámetros preestablecido, y el parámetro de la batería en el primer intervalo de parámetros es menor que aquel en el segundo intervalo de parámetros.

65

Opcionalmente, en una realización de la presente solicitud, el valor de separación de parámetros está en el intervalo del 3 % al 95 %.

5 Opcionalmente, en una realización de la presente solicitud, la unidad de control 520 está configurada específicamente para: determinar si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual a un parámetro de batería objetivo, siendo el parámetro de batería objetivo un parámetro de batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros; y controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo.

10 Opcionalmente, en una realización de la presente solicitud, el BMS 500 incluye además: una unidad de comunicación configurada para enviar información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga transportada en la información de solicitud de carga. La unidad de obtención 510 está configurada además para obtener una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción basándose en la información de solicitud de carga. La unidad de control 520 está configurada específicamente para controlar la descarga de la
15 batería de tracción cuando la corriente de carga real es inferior a un umbral de corriente.

Opcionalmente, en una realización de la presente solicitud, la unidad de control 520 está configurada además para: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración del envío de la información de solicitud de carga a la pila de carga sea mayor o igual a un primer umbral de tiempo.
20

Opcionalmente, en una realización de la presente solicitud, la unidad de control 520 está configurada además para: controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración de descarga de la batería de tracción sea mayor o igual a un segundo umbral de tiempo.

25 Debe entenderse que el BMS 500 puede implementar las operaciones correspondientes del BMS en el método 200, y en aras de la brevedad, los detalles no se repiten ahora.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una estructura de hardware de un BMS según una realización de la presente solicitud. El BMS 600 incluye una memoria 601, un procesador 602, una interfaz de comunicación 603 y un bus 604. La memoria 601, el procesador 602 y la interfaz de comunicación 603 se comunican entre sí a través del bus 604.
30

La memoria 601 puede ser una memoria de solo lectura (ROM), un dispositivo de almacenamiento estático y una memoria de acceso aleatorio (RAM). La memoria 601 puede almacenar un programa, y cuando el programa almacenado en la memoria 601 es ejecutado por el procesador 602, el procesador 602 y la interfaz de comunicación 603 están configurados para realizar las etapas del método para cargar una batería de tracción en las realizaciones de la presente solicitud.
35

El procesador 602 puede ser una unidad central de procesamiento (CPU) de propósito general, un microprocesador, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una unidad de procesamiento gráfico (GPU), o uno o más circuitos integrados, para ejecutar programas relacionados para implementar funciones requeridas para ser realizadas por unidades en el aparato en las realizaciones de la presente solicitud, o realizar el método para cargar una batería de tracción en las realizaciones de la presente solicitud.
40

El procesador 602 también puede ser un chip de circuito integrado con una capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de realización, las etapas del método para cargar una batería de tracción en las realizaciones de la presente solicitud pueden implementarse mediante el uso de un circuito lógico integrado en hardware en el procesador 602, o mediante el uso de instrucciones en forma de software.
45

El procesador 602 también puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo lógico de transistores, o un componente de hardware discreto. Pueden implementarse o ejecutarse diversos métodos, etapas y diagramas de bloques lógicos divulgados en las realizaciones de la presente solicitud. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional, etc. Las etapas de los métodos divulgados con referencia a las realizaciones de la presente solicitud pueden presentarse directamente como realizados y completados por un procesador de hardware, o realizados y completados por una combinación de hardware y un módulo de software en un procesador. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria programable de solo lectura, una memoria programable borrrable eléctricamente, o un registro. El medio de almacenamiento se encuentra en la memoria 601, y el procesador 602 lee la información en la memoria 601, y completa, junto con su hardware, las funciones requeridas para ser realizadas por las unidades incluidas en el BMS en las realizaciones de la presente solicitud, o realiza el método para cargar una batería de tracción en las realizaciones de la presente solicitud.
50
55
60

La interfaz de comunicación 603 utiliza un aparato transceptor tal como, aunque no de forma limitativa, un transceptor para implementar la comunicación entre el BMS 600 y otros dispositivos o redes de comunicación. Por ejemplo, el
65

BMS 600 puede enviar información de solicitud de carga a una pila de carga a través de la interfaz de comunicación 603.

5 El bus 604 puede incluir una trayectoria para transferir información entre diversos componentes (por ejemplo, la memoria 601, el procesador 602 y la interfaz de comunicación 603) del aparato 600.

10 Debe tenerse en cuenta que, aunque el BMS 600 descrito anteriormente solo muestra una memoria, un procesador y una interfaz de comunicación, en un proceso de implementación específico, los expertos en la materia deben comprender que el BMS 600 puede incluir además otros componentes necesarios para su funcionamiento normal. Además, según los requisitos específicos, los expertos en la materia deben entender que el BMS 600 puede incluir además dispositivos de hardware para implementar otras funciones adicionales. Además, los expertos en la materia deben entender que el BMS 600 puede incluir solo los componentes necesarios para implementar la realización de la presente solicitud, y no incluye necesariamente todos los componentes que se muestran en la Figura 6.

15 Una realización de la presente solicitud proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador, que almacena código de programa ejecutable por un dispositivo, y el código de programa incluye instrucciones para realizar las etapas en el método anterior para cargar una batería de tracción.

20 Una realización de la presente solicitud proporciona además un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El programa informático incluye instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador realice el método anterior para cargar una batería de tracción.

25 El medio de almacenamiento legible por ordenador anterior puede ser un medio de almacenamiento transitorio legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio.

30 Debe entenderse que, en las realizaciones de la presente solicitud, los números de secuencia de los procesos anteriores no significan secuencias de ejecución. Las secuencias de ejecución de los procesos deben determinarse de acuerdo con las funciones y la lógica interna de los procesos, y no deben considerarse una limitación de los procesos de realización de las realizaciones de la presente solicitud.

También debe entenderse que las diversas implementaciones descritas en esta memoria pueden ser implementadas por separado o en combinación, lo que no está limitado en las realizaciones de la presente solicitud.

35 Si bien la presente solicitud se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas, pueden hacerse diversas modificaciones y pueden proporcionarse equivalentes para sustituir los componentes de las mismas sin apartarse del alcance de la presente solicitud tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En particular, las características técnicas mencionadas en las realizaciones pueden combinarse de cualquier manera siempre que no haya conflictos estructurales. La presente solicitud no se limita a las realizaciones específicas aquí descritas, sino que incluye todas las soluciones técnicas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método (200) para cargar una batería de tracción, siendo el método ejecutado por un sistema de gestión de baterías BMS para la batería de tracción, comprendiendo el método:

5 obtener un parámetro de batería de la batería de tracción (S210), comprendiendo el parámetro de batería un estado de carga SOC y/o una tensión de circuito abierto OCV; y

10 durante un proceso de carga de la batería de tracción, controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros (S220),

15 **caracterizado por que** cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un primer intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido; y cuando el parámetro de batería de la batería de tracción se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, el valor de separación de parámetros es un segundo valor de separación de parámetros preestablecido, en donde el primer valor de separación de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de separación de parámetros preestablecido, y el parámetro de batería en el primer intervalo de parámetros es menor que aquel en el segundo intervalo de parámetros.

20 2. El método (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el valor de separación de parámetros está en el intervalo del 3 % al 95 %.

25 3. El método (200) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el control de la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de batería de la batería de tracción cambia en un valor de separación de parámetros comprende:

30 determinar si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual a un parámetro de batería objetivo, siendo el parámetro de batería objetivo un parámetro de batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros; y

controlar la batería de tracción para que se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción es igual al parámetro de batería objetivo.

35 4. El método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el control de la descarga de la batería de tracción comprende:

40 enviar información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga contenida en la información de solicitud de carga;

obtener una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción basándose en la información de solicitud de carga; y

45 controlar la batería de tracción para que se descargue cuando la corriente de carga real sea inferior a un umbral de corriente.

50 5. El método (200) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el método comprende, además:
controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración del envío de la información de solicitud de carga a la pila de carga sea mayor o igual a un primer umbral de tiempo.

6. El método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el método comprende, además:

55 controlar la batería de tracción para que deje de descargarse cuando una duración de descarga de la batería de tracción sea mayor o igual a un segundo umbral de tiempo.

60 7. Un sistema de gestión de baterías BMS (500, 122) para una batería de tracción (121), comprendiendo el BMS (500, 122):

una unidad de obtención (510) configurada para obtener un parámetro de batería de la batería de tracción (121), comprendiendo el parámetro de batería un estado de carga SOC y/o una tensión de circuito abierto OCV; y

65 una unidad de control (520) configurada para: durante un proceso de carga de la batería de tracción (121), controlar la batería de tracción (121) para que se descargue o deje de cargarse cuando el parámetro de

- batería de la batería de tracción (121) cambia en un valor de separación de parámetros, en donde el valor de separación de parámetros es un primer valor de separación de parámetros preestablecido cuando el parámetro de batería de la batería de tracción (121) está en un primer intervalo de parámetros; y el valor de separación de parámetros es un segundo valor de separación de parámetros preestablecido cuando el parámetro de batería de la batería de tracción (121) se encuentra en un segundo intervalo de parámetros, en donde el primer valor de separación de parámetros preestablecido es mayor que el segundo valor de separación de parámetros preestablecido, y el parámetro de batería en el primer intervalo de parámetros es menor que el del segundo intervalo de parámetros.
- 5
8. El BMS (500, 122) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el valor de separación de parámetros está en el intervalo del 3 % al 95 %.
- 10
9. El BMS (500, 122) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde la unidad de control (520) está configurada específicamente para:
- 15
- determinar si el parámetro de batería de la batería de tracción (121) es igual a un parámetro de batería objetivo, siendo el parámetro de batería objetivo un parámetro de batería determinado basándose en el valor de separación de parámetros; y
- 20
- controlar la batería de tracción (121) para que se descargue o deje de cargarse si el parámetro de batería de la batería de tracción (121) es igual al parámetro de batería objetivo.
10. El BMS (500, 122) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el BMS (500, 122) comprende, además:
- 25
- una unidad de comunicación configurada para enviar información de solicitud de carga a una pila de carga, siendo 0 una corriente de solicitud de carga transportada en la información de solicitud de carga;
- 30
- la unidad de obtención (510) está configurada además para obtener una corriente de carga real para que la pila de carga cargue la batería de tracción (121) basándose en la información de solicitud de carga; y
- la unidad de control (520) está configurada específicamente para controlar que la batería de tracción (121) se descargue cuando la corriente de carga real sea inferior a un umbral de corriente.
- 35
11. El BMS (500, 122) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la unidad de control (520) está configurada además para:
- controlar la batería de tracción (121) para que deje de descargarse cuando una duración del envío de la información de solicitud de carga a la pila de carga sea mayor o igual a un primer umbral de tiempo.
- 40
12. El BMS (500, 122) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la unidad de control (520) está configurada además para:
- 45
- controlar la batería de tracción (121) para que deje de descargarse cuando una duración de descarga de la batería de tracción (121) sea mayor o igual a un segundo umbral de tiempo.
- 50
13. Un sistema de gestión de baterías BMS (500, 122) para una batería de tracción (121) de acuerdo con las reivindicaciones 7 a 12, que comprende además un procesador (602) y una memoria (601), en donde la memoria (601) está configurada para almacenar un programa informático, y el procesador (602) está configurado para llamar al programa informático para que realice un método para cargar una batería de tracción (121) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

100

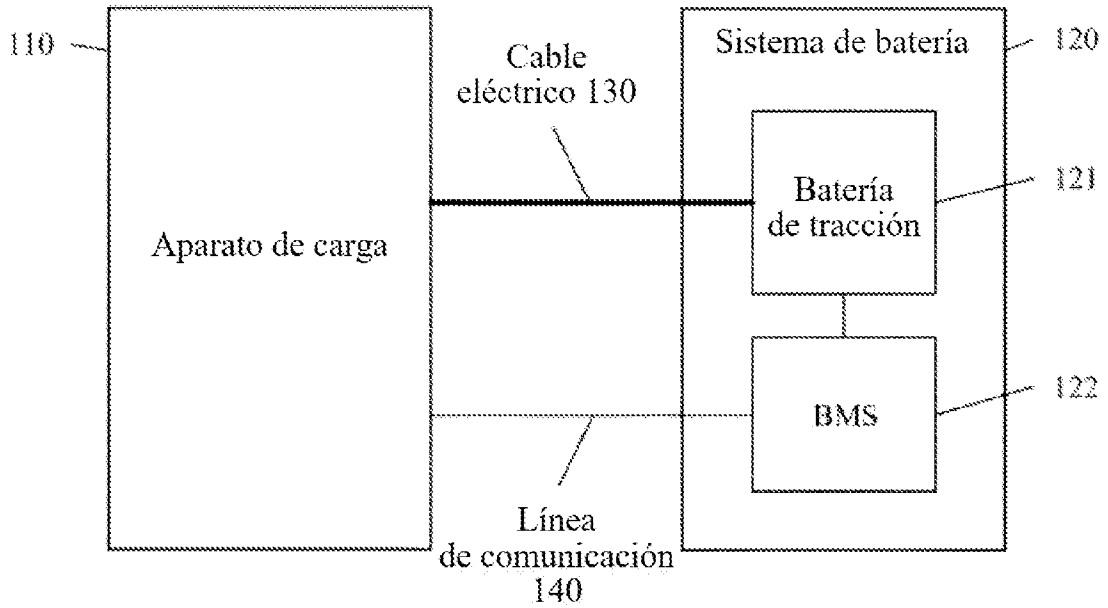


FIG. 1

200

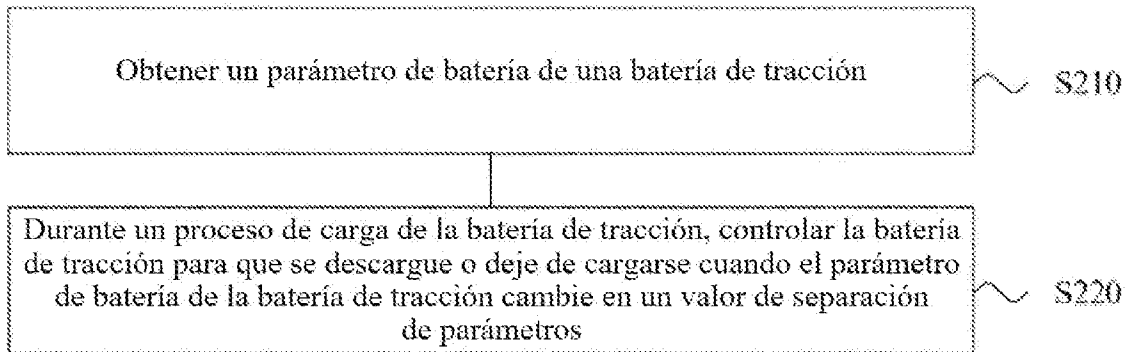


FIG. 2

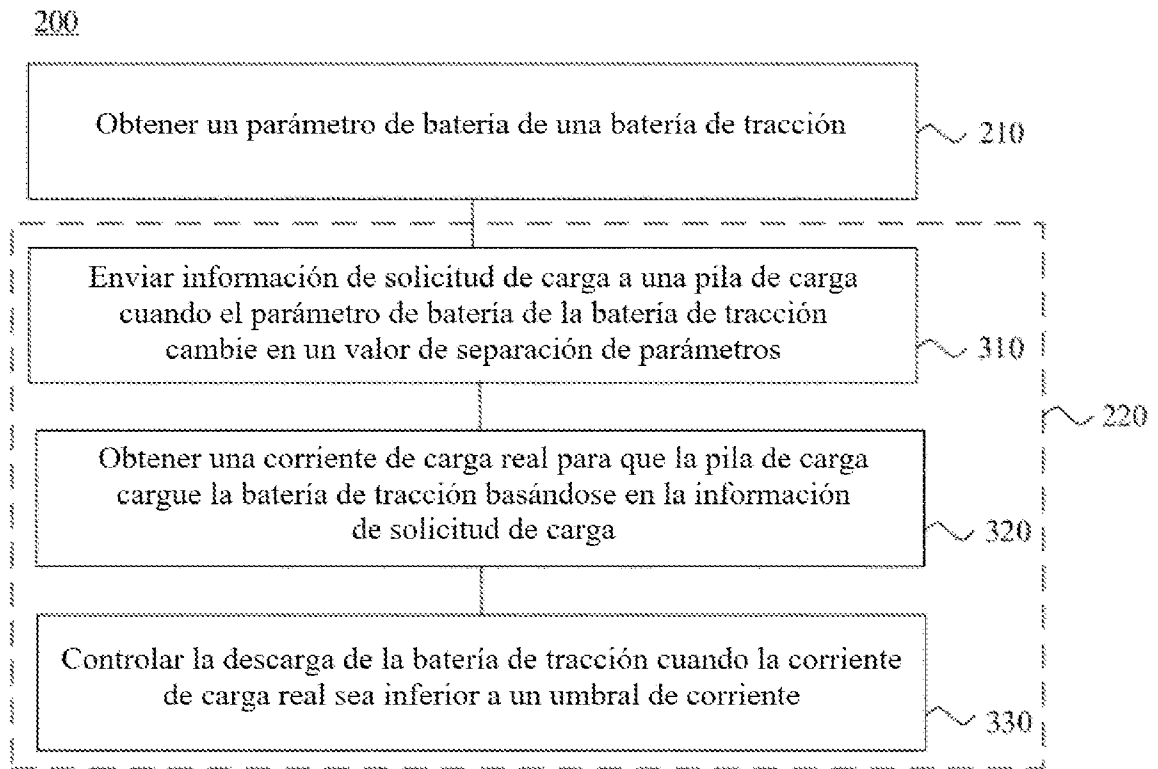


FIG. 3

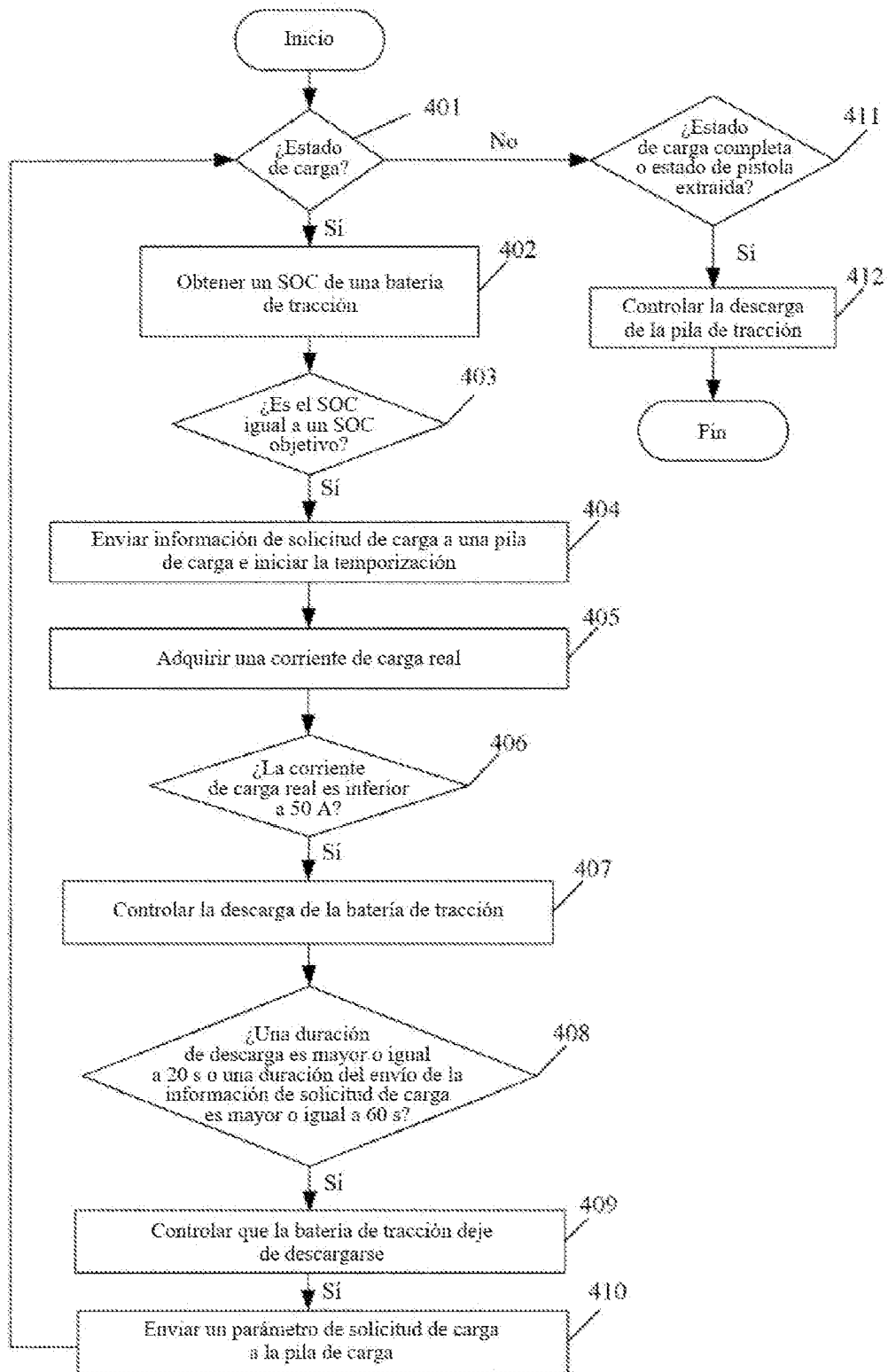


FIG. 4

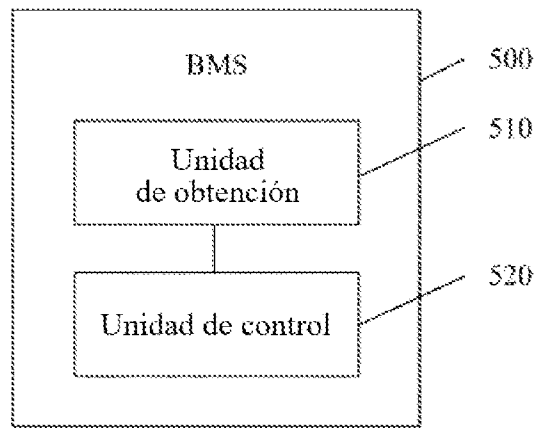


FIG. 5

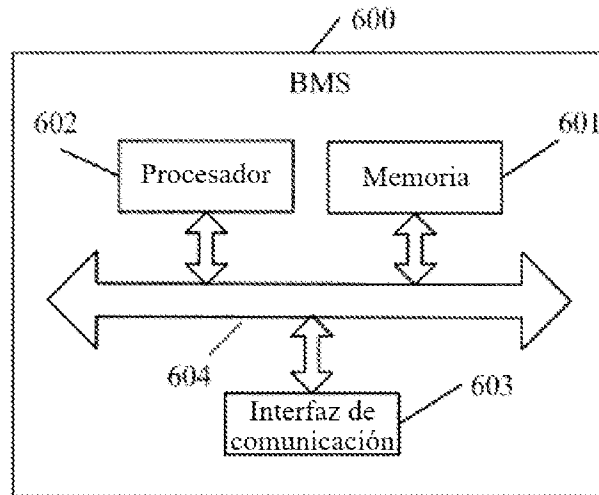


FIG. 6