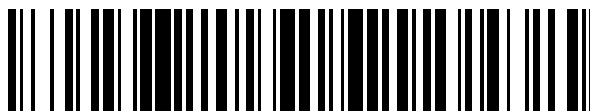


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 286**

51 Int. Cl.:

H01M 10/44 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016** **E 16160393 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 3070812**

54 Título: **Paquete de batería, estación de carga de batería y método de carga**

30 Prioridad:

16.03.2015 US 201562133991 P

22.04.2015 US 201562150848 P

23.06.2015 US 201514748187

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

19.12.2018

73 Titular/es:

**THUNDER POWER NEW ENERGY VEHICLE
DEVELOPMENT COMPANY LIMITED (100.0%)
Room 901, 1 Lyndhurst Terrace
Central, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

CHUANG, CHI-SHENG

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 694 286 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

Paquete de batería, estación de carga de batería, y método de carga

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a tecnologías de carga de baterías eléctricas, por ejemplo, baterías para vehículos eléctricos. En particular, la presente invención se refiere a grupos de carga de módulos de batería en serie y también a módulos de carga de batería individuales del grupo.

10

Antecedentes de la invención

Las tecnologías de carga de baterías son una parte importante del desarrollo de nuevos dispositivos eléctricos alimentados por batería, por ejemplo, los vehículos eléctricos. Por ejemplo, los nuevos vehículos eléctricos inocuos para el medio ambiente y de ahorro de energía son un campo emergente del desarrollo de automóviles. Las baterías que llevan los vehículos eléctricos u otros dispositivos eléctricos pueden estar compuestas por una pluralidad de módulos de batería conectados en serie. Por ejemplo, si una batería incluye 10 módulos de batería en total, proporcionando cada módulo de batería una salida de voltaje de 40V, se puede obtener una salida de voltaje de 400V cuando todos los módulos de batería están conectados en serie. En algunos sistemas de carga, tales módulos de batería pueden estar conectados en serie para cargar todos los módulos conjuntamente. Sin embargo, en algunos casos, los módulos de batería cargados en serie pueden cargarse de forma no equilibrada y algunos módulos individuales de batería podrían no cargarse por completo, por ejemplo, debido a diferencias en la resistencia y análogos entre los módulos de batería individuales.

15

20

25

La Solicitud de Patente internacional WO2011126909 proporciona un método y aparato para la gestión inteligente de un paquete de batería de celdas múltiples. Un sistema de gestión de batería que puede montarse a bordo de un vehículo facilita la gestión de batería incluyendo la supervisión del estado de carga del paquete de batería. Un cargador de batería controlado por el sistema de gestión de batería carga celdas individuales del paquete de batería. Un sistema de carga de batería y método incluye un cargador de alto voltaje para cargar un grupo o cadena de celdas de batería conectadas en serie, y un grupo de cargadores de celdas individuales para cargar celdas individuales.

30

35

40

45

La Solicitud de Patente europea EP2670018 proporciona un sistema de almacenamiento de potencia eléctrica para vehículo provisto de una pluralidad de filas de elementos de almacenamiento de potencia compuestas por una pluralidad de elementos de almacenamiento de potencia conectados en serie, e incluye un conmutador de conexión paralelo configurado para seleccionar las filas de elementos de almacenamiento de potencia y conectarlas en paralelo, y realizar conexión y desconexión con respecto a una carga eléctrica montada en un vehículo eléctrico de una fila de elementos de almacenamiento de potencia a otro; un controlador de conmutación de conexión en paralelo configurado para controlar la conexión en el conmutador paralelo; una unidad de cálculo de potencia requerida del vehículo configurada para calcular el requerimiento de potencia del vehículo; una unidad de detección de nivel restante configurada para detectar el nivel restante de la fila de elementos de almacenamiento de potencia; una unidad de detección de voltaje configurada para detectar el voltaje de la fila de elementos de almacenamiento de potencia; y un aparato de control del sistema de almacenamiento de potencia configurado para controlar el conmutador de conexión paralelo en base al requerimiento de potencia del vehículo, el nivel restante de la fila de elementos de almacenamiento de potencia, y el voltaje de la fila de elementos de almacenamiento de potencia.

Breve resumen de la invención

La invención se define en las reivindicaciones independientes a las que ahora se hace referencia. Se exponen elementos preferidos en las reivindicaciones dependientes.

50

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un sistema de carga de batería según una o varias realizaciones de la presente invención.

55

La figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un circuito de control según una o varias realizaciones de la presente invención.

60

La figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de una estación de carga de batería según una o varias realizaciones de la presente invención.

La figura 4 representa un diagrama de bloques ejemplar de un sistema informático en el que pueden facilitarse varios elementos de la presente descripción.

65

Descripción detallada

En la descripción siguiente, a efectos de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de varias realizaciones de la presente invención. Sin embargo, será evidente a los expertos en la técnica que las realizaciones de la presente invención se pueden poner en práctica sin algunos de estos detalles específicos. En otros casos, las estructuras y dispositivos conocidos se representan en forma de diagrama de bloques. La descripción siguiente proporciona realizaciones ejemplares solamente, y no se ha previsto limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la descripción. Más bien, la descripción siguiente de las realizaciones ejemplares proporcionará a los expertos en la técnica una descripción que les permite implementar una realización ejemplar. Se deberá entender que se puede hacer varios cambios en la función y disposición de los elementos sin apartarse del espíritu y alcance de la invención expuesto en las reivindicaciones anexas.

Se exponen detalles específicos en la descripción siguiente para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que las realizaciones se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, los circuitos, los sistemas, las redes, los procesos y otros componentes pueden representarse como componentes en forma de diagrama de bloques para no oscurecer las realizaciones con detalles innecesarios. En otros casos, los circuitos, los procesos, los algoritmos, las estructuras y las técnicas conocidas pueden mostrarse sin detalles innecesarios con el fin de no oscurecer las realizaciones.

Además, se indica que las realizaciones individuales pueden describirse como un proceso que se ilustra como un diagrama de flujo, un gráfico de flujo, un diagrama de flujo de datos, un diagrama de estructura o un diagrama de bloques. Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones pueden realizarse en paralelo o simultáneamente. Además, el orden de las operaciones puede disponerse. Un proceso se termina cuando sus operaciones se han completado, pero podría tener pasos adicionales no incluidos en una figura. Un proceso puede corresponder a un método, una función, un procedimiento, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un proceso corresponde a una función, su terminación puede corresponder a un retorno de la función a la función reclamante o a la función principal.

Varias realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos que constituyen una parte de la descripción. Se deberá entender que, aunque en la presente invención se usan términos que indican direcciones, tal como "delantero", "trasero", "superior", "inferior", "izquierdo", "derecho" y análogos, para describir varias partes y elementos estructurales ejemplares de la presente invención, estos términos se usan aquí solamente por razones de conveniencia de explicación y se determinan en base a las orientaciones ejemplares representadas en los dibujos. Dado que las realizaciones descritas por la presente invención se pueden disponer según direcciones diferentes, estos términos que representan direcciones se usan simplemente para ilustración y no deberán ser considerados como limitación. Dondequiera que sea posible, las mismas o similares marcas de referencia usadas en la presente invención se refieren a los mismos componentes.

El término "medio legible por ordenador" incluye, aunque sin limitación, medios no transitorios tales como dispositivos de almacenamiento portátiles o fijos, dispositivos de almacenamiento ópticos, y otros varios medios capaces de almacenar, contener o soportar instrucción(es) y/o datos. Un segmento de código o instrucciones ejecutables por ordenador pueden representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase, o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos, o declaraciones de programa. Un segmento de código puede estar acoplado a otro segmento de código o un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros, o contenido de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc, pueden pasarse, enviarse o transmitirse mediante cualesquiera medios adecuados incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de tokens, transmisión de red, etc.

Además, las realizaciones pueden implementarse por hardware, software, microprogramas, programas intermedios, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware, o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementan en software, microprogramas, programas intermedios o microcódigo, el código de programa o segmento de códigos para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse en un medio legible por ordenador. Un procesador o procesadores pueden realizar las tareas necesarias.

Varias técnicas (por ejemplo, sistemas, circuitos, métodos, memoria de almacenamiento no transitorio legible por ordenador que almacena una pluralidad de instrucciones ejecutables por uno o varios procesadores, etc) se describen aquí con relación a paquetes de batería de vehículos eléctricos, baterías y sistemas de carga de baterías. Las baterías aquí descritas pueden incluir una pluralidad de módulos de batería, donde cada módulo de batería puede incluir una o varias celdas de batería, y los múltiples módulos de batería pueden estar conectados en serie cuando proporcionan salida de potencia eléctrica. Los sistemas de carga de baterías aquí descritos pueden incluir un circuito de carga que conecta una pluralidad de módulos de batería en serie, y pueden usarse para cargar la pluralidad de módulos de batería en la batería en serie. Pueden conectarse circuitos de carga adicionales respectivamente a la pluralidad de módulos de batería, y los circuitos de carga adicionales pueden usarse para cargar al menos un módulo de batería de la pluralidad de módulos de batería.

Con referencia ahora a la figura 1, se representa un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un sistema de carga de batería según algunas realizaciones.

Como se representa en la figura 1, un paquete de batería 150 puede incluir un sistema de carga de batería 10 y una batería 110. La batería 110 puede incluir una pluralidad de módulos de batería 101.1, 101.2, 101.3, ..., 101.i, ..., 101.N (A LOS que puede hacerse referencia individual o colectivamente como módulo o módulos de batería 101), y cada módulo de batería 101.1, 101.2, 101.3, ..., 101.i, ..., 101.N puede estar compuesto de (o puede incluir) una o varias celdas de batería. Los módulos de batería 101.1, 101.2, 101.3, ..., 101.i, ...101.N pueden estar conectados en serie formando la batería 110 que puede suministrar potencia a cualquier dispositivo eléctrico, por ejemplo, un motor de un vehículo eléctrico. El sistema de carga 10 en este ejemplo también incluye un primer circuito de carga 100, 100', uno o varios segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ..., 111.N (a los que puede hacerse referencia individual o colectivamente como segundo o segundos circuitos de carga 111), y un circuito de control 130.

En este ejemplo, el primer circuito de carga 100, 100' puede estar conectado a los dos extremos de la batería 110, y puede ser usado para conectar la pluralidad de módulos de batería 101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N en la batería 110 en serie. Cada uno de los módulos de batería 101.1, 101.2, 101.3, ..., 101.i, ...101.N también está conectado individualmente a uno de los segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ...111.N, de modo que los segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ..., 111.N pueden ser usados para cargar independientemente uno o varios de los módulos de batería correspondientes 101.i. En algunas realizaciones, uno o varios de los segundos circuitos de carga pueden estar conectados no solamente a un solo módulo de batería, sino a múltiples módulos de batería en serie. Por ejemplo, un segundo circuito de carga 111 puede estar conectado en serie a dos módulos de batería, o tres módulos de batería, etc, o cualquier otro subconjunto de la pluralidad de módulos de batería 101, permitiendo por ello que el segundo circuito de carga 111 cargue solamente dicho subconjunto de la pluralidad de módulos de batería 101.

El sistema de carga de batería 10 puede incluir además un circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' y circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121.1, 121.2, 121.3, ..., 121.i, ..., 121.N (a los que puede hacerse referencia individual o colectivamente como circuito o circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121). El circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' en este ejemplo conecta los dos extremos de la batería 110 con un sistema de detección de batería (EMS) 210 (véase la figura 2) en el circuito de control 130. El circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' puede detectar el estado de voltaje de la batería 110 y puede enviar una señal de voltaje que refleja el voltaje actual V de la batería 110 al circuito de control 130. Cada circuito de realimentación de voltaje de módulo de batería 121.i puede estar conectado a los dos extremos de un módulo de batería correspondiente 101.i para detectar el estado de voltaje de cada módulo de batería 101.i y enviar una señal de voltaje al sistema de detección de batería (EMS) 210 del circuito de control 130. Así, en algunas realizaciones, el estado de voltaje de toda la batería 110, así como los estados de voltaje individuales de cada módulo de batería 101.i pueden ser supervisados.

Además, durante la carga, el circuito de control 130 del sistema de carga de batería 10 puede estar conectado con una pila de carga/estación de carga externa 140, por ejemplo, enchufe un enchufe (omitido en la figura). El circuito de control 130 puede distribuir la potencia eléctrica de la pila de carga/estación de carga 140 al primer circuito de carga 100, 100' y los segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ..., 111.N cuando sea necesario para la carga.

Con referencia ahora a la figura 2, se representa otro diagrama esquemático de una estructura de circuito de un circuito de control según algunas realizaciones.

Como se representa en la figura 2, el circuito de control 130 puede incluir un sistema de detección de batería (EMS) 210, un chip de procesamiento (MCU) 212, uno o varios buses de comunicación serie (por ejemplo, buses de red de zona de controlador (CAN)) 211, un puerto de entrada y salida (conmutador de E/S) 213, y relés 220, 221.i, etc. Los buses de comunicación serie 211 pueden ser responsables de la comunicación de datos entre los módulos en el circuito de control 130 y entre los módulos y el exterior. El sistema de detección de batería 210 puede estar integrado dentro del circuito de control 130, y puede recibir señales de voltaje detectadas del circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' así como circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121.1, 121.2, 121.3, ..., 121.i, ..., 121.N a través del bus de comunicación serie 211. El sistema de detección de batería 210 puede comunicar las señales de voltaje recibidas del circuito de realimentación de voltaje de batería 102 y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121 al chip de procesamiento 212. El chip de procesamiento 212 puede ser responsable de realizar (por ejemplo, mediante circuitería de hardware y/o medios legibles por ordenador que almacenan instrucciones de software ejecutables por ordenador para realizar las funciones) los cálculos y el procesamiento de datos del circuito de control 130, y comunicar con el sistema de detección de batería (EMS) 210, el puerto de entrada y salida 213, y otros componentes a través del bus de comunicación serie 211. El puerto de entrada y salida 213 puede estar conectado con el chip de procesamiento 212 y puede ser responsable de enviar la señal de control del chip de procesamiento 212 a los relés 220, 221.i para controlar los estados de trabajo de los relés 220, 221.i. Por ejemplo, después de procesar las señales de voltaje recibidas del circuito de realimentación de voltaje de batería 102 y los circuitos de realimentación de voltaje de

módulo de batería 121, el chip de procesamiento 212 puede determinar que el primer circuito de carga 100 y/o uno o varios de los segundos circuitos de carga 111 deberá ser encendido o apagado. En tales casos, el chip de procesamiento 212 puede enviar las señales de control apropiadas al relé 220 para encender o apagar el primer circuito de carga 100, 100', y a los relés apropiados 221 (por ejemplo, uno o varios de los relés 220, 221.1, 221.2, 221.3, ..., 221.i, ..., 221.N respectivamente conectados a los segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ..., 111.N) para encender o apagar los segundos circuitos de carga correspondientes. Cada relé 221.i puede controlar por separado e individualmente el encendido y apagado de su segundo circuito de carga correspondiente 111.i, en respuesta a la señal de control recibida del chip de procesamiento 212 mediante el puerto de entrada y salida 213.

Además, el circuito de control 130 en este ejemplo también está conectado con cargadores auxiliares externos 214, 215 para obtener potencia eléctrica de trabajo. Específicamente, el circuito de control 130 puede estar conectado con el cargador auxiliar 215 a través del bus de comunicación serie 211 para obtener un suministro de potencia de trabajo. Los relés 220, 221.i pueden estar conectados con el cargador auxiliar 214 a través del puerto de entrada y salida 213 para obtener la potencia eléctrica de trabajo.

En algunas realizaciones, los conmutadores de control del primer circuito de carga 100, 100' y los segundos circuitos de carga 111.1, 111.2, 111.3, ..., 111.i, ..., 111.N pueden corresponder a los relés 220, 221.i, que pueden ser usados como conmutadores de circuito para controlar el encendido/apagado del circuito de control. El conmutador de control también puede ser un triodo y/u otros elementos eléctricos para controlar el encendido/apagado del circuito. En algunas realizaciones, el chip de procesamiento (MCU) 212 puede ser, por ejemplo, un micro chip de control AT89S51 o análogos. En estas y otras realizaciones, el chip de procesamiento 212 puede realizar las varias funciones descritas aquí mediante circuitería de hardware y/o mediante medios legibles por ordenador que almacenan instrucciones de software ejecutables por ordenador para realizar las funciones descritas.

El circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' puede supervisar el voltaje V en los dos extremos de la batería 110 en tiempo real, y puede enviar la señal de voltaje al sistema de detección de batería (EMS) 210. El sistema de detección de batería (EMS) 210 puede determinar si la batería 110 necesita carga en base a la señal de voltaje recibida. Si la batería tiene que cargarse, el chip de procesamiento 212 puede enviar una señal de encendido al relé 220 a través del puerto de entrada y salida 213, y el relé 220 puede encender el primer circuito de carga 100, 100' para cargar los módulos de batería 101.1, 101.2, ..., 101.i ... 101.N en serie aplicando un primer voltaje de carga V_1 . Cuando el sistema de detección de batería (EMS) 210 determina, en base a la supervisión de voltaje periódica o continua, que el voltaje V en los dos extremos de la batería llega a un primer valor de voltaje preestablecido V^0_1 (por ejemplo, un voltaje en que la batería 110 se considera completamente cargada) a través del circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102', el chip de procesamiento 212 puede enviar una señal de apagado al relé 220 con el fin de apagar el primer circuito de carga 100, 100'. En algunos casos, un voltaje alto (el primer voltaje de carga V_1) puede ser usado para cargar la batería 110, de modo que la eficiencia de carga puede ser más alta. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, debido a diferencias individuales en los módulos de batería 101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N (por ejemplo, diferencia en la resistencia interna, etc), algunos de los módulos de batería pueden cargarse de forma no equilibrada. Por ejemplo, un primer módulo de batería 101.i podría no cargarse completamente llegando a un segundo valor de voltaje preestablecido V^0_2 (por ejemplo, un voltaje en el que el módulo de batería se considera completamente cargado). Así, el módulo individual de batería 101.i también puede cargarse independientemente, como se describe más adelante.

Los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121.1, 121.2, 121.3, ..., 121.i, ..., 121.N pueden estar configurados para detectar el voltaje V^i en los dos extremos de cada módulo de batería respectivo 101.i, y para enviar las señales de voltaje detectadas al sistema de detección de batería (EMS) 210. El sistema de detección de batería (EMS) 210 puede determinar/juzgar si cada módulo individual de batería ha alcanzado el segundo valor de voltaje preestablecido V^0_2 . Si el sistema de detección de batería (EMS) 210 determina que uno o varios módulos de batería 101.i no han alcanzado el segundo valor de voltaje preestablecido V^0_2 , el chip de procesamiento 212 puede enviar una señal de encendido a los relés correspondientes 221.i a través del puerto de entrada y salida 213, y uno o varios segundos circuitos de carga 111.i pueden cargar independientemente cualquiera de los módulos de batería 101.i que no estaban completamente cargados cuando los módulos de batería se cargaron en serie usando el primer circuito de carga 100, 100'. Para cargar independientemente uno o varios de los módulos de batería 101, un segundo voltaje de carga V_2 puede ser usado hasta que el voltaje individual V^i del módulo de batería llega al segundo valor de voltaje preestablecido V^0_2 . El proceso de carga de cada módulo individual de batería puede ser el mismo, hasta que todos los módulos de batería 101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N llegan al segundo valor de voltaje preestablecido (V^0_2). La carga de uno o varios módulos de batería individuales que no fueron cargados completamente en serie por el primer circuito de carga, puede realizarse usando los segundos circuitos de carga apropiados, y puede realizarse en tiempos diferentes (por ejemplo, en una secuencia que comienza primero con el módulo de batería menos cargado), en procesos controlados por la configuración del chip de procesamiento 212.

Como se ha indicado anteriormente, al cargar baterías para vehículos eléctricos y otros dispositivos eléctricos, una batería puede cargarse solamente usando un solo circuito de carga y los módulos individuales de batería no podrían cargarse por separado. Sin embargo, en tales casos, la cantidad eléctrica de cada módulo de batería puede ser diferente de los otros módulos, y cuando los módulos están conectados en serie para uso, la resistencia interna de

toda la batería puede incrementarse por estas diferencias de voltaje en los módulos, que pueden reducir la eficiencia general de la batería. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el sistema de detección de batería (EMS) 210, el circuito de realimentación de voltaje de batería 102, 102' y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería 121.1, 121.2, 121.3, ..., 121.i, ..., 121.N pueden supervisar los estados de voltaje de la batería 110 así como los voltajes de los módulos de batería individuales en tiempo real. Cada módulo de batería individual puede cargarse en al menos dos formas separadas y con al menos dos voltajes de trabajo diferentes, por ejemplo, a través del primer circuito de carga 100, 100', y a través de su respectivo segundo circuito de carga 111, asegurando por ello que cada uno de los módulos de batería pueda cargarse completamente con el fin de mejorar la eficiencia de trabajo general de la batería 110. Además, como se ha indicado anteriormente, uno o varios de los segundos circuitos de carga pueden estar conectados no solamente a un solo módulo de batería 101, sino a un subconjunto de múltiples módulos de batería (por ejemplo, 2 módulos de batería, 3 módulos de batería, etc) en serie. Por lo tanto, en algunos casos, cada módulo de batería individual puede cargarse en más de dos formas separadas y con más de dos voltajes de trabajo diferentes. Por ejemplo, un primer módulo de batería puede cargarse usando el primer circuito de carga, y cargarse por separado usando un segundo circuito de carga conectado solamente al único módulo de batería, y también puede cargarse usando otro segundo circuito de carga (no representado en las figuras) que está conectado en serie a un subconjunto de dos, tres, cuatro, etc, módulos de batería incluyendo el primer módulo de batería.

En algunas realizaciones, uno o varios de los segundos circuitos de carga pueden estar conectados no solamente a un único módulo de batería, sino a múltiples módulos de batería en serie. Por ejemplo, un segundo circuito de carga 111 puede estar conectado en serie a dos módulos de batería, o tres módulos de batería, etc, o cualquier otro subconjunto de la pluralidad de módulos de batería 101, permitiendo por ello que el segundo circuito de carga 111 cargue solamente dicho subconjunto de la pluralidad de módulos de batería 101.

Con referencia ahora a la figura 3, se representa un diagrama esquemático de una estructura de circuito de una estación de carga de batería según algunas realizaciones.

Como se ha explicado anteriormente con referencia a la figura 1, el sistema de carga de batería 10 puede ser una estructura de circuito dispuesta dentro de un dispositivo eléctrico (por ejemplo, un motor de un vehículo eléctrico) y puede estar conectado con la pila de carga/estación de carga externa 140 a través del enchufe (omitido en la figura) para que la pila de carga/estación de carga 140 le suministre potencia eléctrica. En otras realizaciones, el sistema de carga de batería (por ejemplo, incluyendo el primer circuito de carga, los segundos circuitos de carga, el circuito de realimentación de voltaje de batería, los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería y el circuito de control 130, y análogos) se puede disponer en la pila de carga/estación de carga, para obtener la estación de carga de batería 20 representada en la figura 3. En la estación de carga de batería 20, el primer circuito de carga, los segundos circuitos de carga, el circuito de realimentación de voltaje de batería y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería pueden estar conectados con la batería y los módulos de batería, por ejemplo, a través de un enchufe de clavijas múltiples. En tales ejemplos, la estructura de circuito de la estación de carga de batería 20 puede ser similar o la misma que la del sistema de carga de batería 10.

Con referencia ahora a la figura 4, un diagrama de bloques ejemplar para un sistema informático u otro dispositivo informático 400 que puede estar integrado o conectado operativamente a los paquetes de batería, los módulos de batería y las estaciones de carga de batería aquí descritos, así como cualesquiera otros componentes descritos anteriormente. Uno o varios sistemas de ordenador u otros dispositivos informáticos 400 pueden controlar uno o varios aspectos del dispositivo eléctrico y/o los componentes descritos anteriormente. Por ejemplo, uno o varios dispositivos informáticos 400 pueden ser usados para implementar varios circuitos de control 130, los sistemas de detección de batería (EMSs) 210 y/o los MCUs 212, y las estaciones de carga de batería 140 descritas anteriormente. Consiguientemente, tales componentes pueden incluir algunos o todos los elementos descritos más adelante con referencia al dispositivo informático 400. En algunos ejemplos, el sistema informático u otros dispositivos informáticos 400 pueden incluir una tableta, asistente de datos personales, teléfono inteligente, consola de juegos, y/o un sistema informático dedicado para controlar el vehículo eléctrico. Cualquier dispositivo particular de los dispositivos informáticos antes descritos puede estar completa o al menos parcialmente configurado para exhibir elementos similares al sistema informático 400.

El dispositivo informático 400 se representa incluyendo elementos de hardware que pueden acoplarse eléctricamente mediante un bus 402 (o pueden estar en comunicación de otro modo, según sea apropiado). Los elementos de hardware pueden incluir una unidad de procesamiento con uno o varios procesadores 404, incluyendo, sin limitación, uno o varios procesadores generales y/o uno o varios procesadores especiales (tal como chips de procesamiento de señales digitales, procesadores de aceleración de gráficos, y/o análogos); uno o varios dispositivos de entrada 406, que pueden incluir, sin limitación, un volante de dirección, un botón de control de climatización u otros botones de recepción de entrada del usuario, y/o análogos; y uno o varios dispositivos de salida 408, que pueden incluir, sin limitación, un dispositivo de presentación (por ejemplo, una pantalla de ordenador), un GPS y/o análogos.

El sistema informático 400 puede incluir además (y/o estar en comunicación con) uno o varios dispositivos de almacenamiento no transitorio 410, que pueden incluir, sin limitación, almacenamiento local y/o accesible por red,

y/o pueden incluir, sin limitación, una unidad de disco, una serie de unidades, un dispositivo óptico de almacenamiento, un dispositivo de almacenamiento de estado sólido, tal como una memoria de acceso aleatorio, y/o una memoria de lectura solamente, que pueden ser programables, flash actualizables, y/o análogos. Tales dispositivos de almacenamiento pueden estar configurados para implementar cualesquiera almacenamientos de datos apropiados, incluyendo, sin limitación, varios sistemas de archivo, estructuras de bases de datos, y/o análogos.

El dispositivo informático 400 también podría incluir un subsistema de comunicaciones 412, que puede incluir, sin limitación, un módem, una tarjeta de red (inalámbrica y/o de cable), un dispositivo de comunicaciones por infrarrojos, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas y/o un conjunto de chip tal como un dispositivo BluetoothTM, dispositivo 802.11, dispositivo WiFi, dispositivo WiMax, facilidades de comunicaciones celulares tales como GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), LTE (Evolución a Largo Plazo), etc, y/o análogos. El subsistema de comunicaciones 412 puede permitir el intercambio de datos con una red (tal como la red descrita más adelante, para citar un ejemplo), otros sistemas informáticos, y/o cualesquiera otros dispositivos aquí descritos. En muchas realizaciones, el sistema informático 400 incluirá además una memoria de trabajo 414, que puede incluir una memoria de acceso aleatorio y/o un dispositivo de memoria de lectura solamente, como se ha descrito anteriormente.

El dispositivo informático 400 también puede incluir elementos de software, que se representan situados actualmente dentro de la memoria de trabajo 414, incluyendo un sistema operativo 416, drivers de dispositivo, librerías ejecutables, y/u otro código, tal como uno o varios programas de aplicación 418, que pueden incluir programas de ordenador proporcionados por varias realizaciones, y/o pueden estar diseñados para implementar métodos, y/o configurar sistemas, proporcionados por otras realizaciones, como se describe aquí. A modo de ejemplo, uno o varios procedimientos descritos con respecto al método o los métodos explicados anteriormente, y/o los componentes del sistema podrían implementarse como código y/o instrucciones ejecutables por un ordenador (y/o un procesador dentro de un ordenador); en un aspecto, entonces, tal código y/o instrucciones pueden usarse para configurar y/o adaptar un ordenador de propósito general (u otro dispositivo) para realizar una o varias operaciones según los métodos descritos.

Un conjunto de estas instrucciones y/o código podría almacenarse en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador, tal como el dispositivo o los dispositivos de almacenamiento 410 descritos anteriormente. En algunos casos, el medio de almacenamiento podría estar incorporado dentro de un sistema informático, tal como el sistema informático 400. En otras realizaciones, el medio de almacenamiento podría estar separado de un sistema informático (por ejemplo, un medio extraíble, tal como una memoria flash), y/o dispuesto en un paquete de instalación, de tal manera que el medio de almacenamiento pueda ser usado para programar, configurar y/o adaptar un ordenador general con las instrucciones/código almacenados. Estas instrucciones podrían tomar la forma de código ejecutable, que pueda ejecutar el dispositivo informático 400 y/o podría tomar la forma de fuente y/o código instalable, que, a la compilación y/o instalación en el sistema informático 400 (por ejemplo, usando alguno de varios compiladores disponibles en general, programas de instalación, utilidades de compresión/descompresión, etc), tomen la forma de código ejecutable.

Será evidente que se puede hacer variaciones sustanciales según requisitos específicos. Por ejemplo, también se podría usar hardware personalizado, y/o elementos concretos se podrían implementar en hardware, software (incluyendo software portátil, como applets, etc), o ambos. Además, puede emplearse conexión a otros dispositivos informáticos, por ejemplo, dispositivos de entrada/salida de red.

Como se ha mencionado anteriormente, en un aspecto, algunas realizaciones pueden emplear un sistema informático (tal como el dispositivo informático 400) para realizar métodos según varias realizaciones de la descripción. Según un conjunto de realizaciones, algunos o todos los procedimientos de tales métodos son realizados por el sistema informático 400 en respuesta a que el procesador 404 ejecute una o varias secuencias de una o varias instrucciones (que podrían estar incorporadas en el sistema operativo 416 y/u otro código, tal como un programa de aplicación 418) contenido en la memoria de trabajo 414. Tales instrucciones pueden ser leídas en la memoria de trabajo 414 desde otro medio legible por ordenador, tal como uno o varios de los dispositivos de almacenamiento 410. Simplemente a modo de ejemplo, la ejecución de las secuencias de instrucciones contenidas en la memoria de trabajo 414 puede hacer que el procesador o los procesadores 404 realicen uno o varios procedimientos de los métodos aquí descritos.

Los términos "medio legible por máquina" y "medio legible por ordenador", en el sentido en que se usan aquí, pueden hacer referencia a cualquier medio no transitorio que participe en proporcionar datos que hagan que una máquina opere de una forma específica. En una realización implementada usando el dispositivo informático 400, varios medios legibles por ordenador podrían estar implicados en proporcionar instrucciones/código a un procesador o procesadores 404 para la ejecución y/o podrían usarse para almacenar y/o soportar tales instrucciones/código. En muchas implementaciones, un medio legible por ordenador es un medio de almacenamiento físico y/o tangible. Tal medio puede tomar la forma de un medio no volátil o volátil. Los medios no volátiles pueden incluir, por ejemplo, discos ópticos y/o magnéticos, tal como el dispositivo o los dispositivos de almacenamiento 410. Los medios volátiles pueden incluir, sin limitación, memoria dinámica, tal como la memoria de trabajo 414.

Las formas ejemplares de medios físicos y/o tangibles legibles por ordenador pueden incluir un disco floppy, un disco flexible, disco duro, cinta magnética, o cualquier otro medio magnético, un disco compacto, cualquier otro medio óptico, ROM, RAM, etc, cualquier otro chip o cartucho de memoria, o cualquier otro medio del que un ordenador pueda leer instrucciones y/o código. Varias formas de medios legibles por ordenador pueden estar implicadas en llevar una o varias secuencias de una o varias instrucciones al procesador o a los procesadores 404 para ejecución. A modo de ejemplo, las instrucciones pueden soportarse inicialmente en un disco magnético y/o disco óptico de un ordenador remoto. Un ordenador remoto podría cargar las instrucciones en su memoria dinámica y enviar las instrucciones como señales por un medio de transmisión para que sean recibidas y/o ejecutadas por el sistema informático 400.

El subsistema de comunicaciones 412 (y/o sus componentes) recibirán por lo general señales, y el bus 402 podría llevar entonces las señales (y/o los datos, instrucciones, etc, transportados por las señales) a la memoria de trabajo 414, de la que el procesador o los procesadores 404 recuperan y ejecutan las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria de trabajo 414 pueden almacenarse opcionalmente en un dispositivo de almacenamiento no transitorio 410 antes o después de la ejecución por el procesador o los procesadores 404.

También deberá entenderse que los componentes del dispositivo informático 400 pueden estar distribuidos a través de una red. Por ejemplo, parte del procesamiento puede realizarse en una posición usando un primer procesador mientras que otro procesamiento puede ser realizado por otro procesador remoto con respecto al primer procesador. Otros componentes del sistema informático 400 pueden estar distribuidos de forma similar. Como tal, el dispositivo informático 400 puede considerarse un sistema informático distribuido que realiza procesamiento en múltiples posiciones. En algunos casos, el sistema informático 400 puede ser considerado como un solo dispositivo informático, tal como un ordenador personal distinto, ordenador de sobremesa, o análogos, dependiendo del contexto.

Ejemplos

En un primer ejemplo, un paquete de batería (150) de un vehículo eléctrico puede incluir una batería (110) y un sistema de carga de batería (10), donde la batería (110) incluye una pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N), cada módulo de batería (101.i) está provisto de una o varias celdas de batería, y los múltiples módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) están conectados en serie al proporcionar salida de potencia eléctrica, donde el sistema de carga de batería (10) incluye: un primer circuito de carga (100, 100'), el primer circuito de carga (100, 100') conecta la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) en serie, y el primer circuito de carga (100, 100') se usa para cargar la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) en la batería (110) en serie; segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N), los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) están conectados a la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) respectivamente, y los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) se usan para cargar al menos un módulo de batería (101.i) en la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N).

Un segundo ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la primera realización ejemplar, donde el primer circuito de carga (100, 100') y los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) pueden trabajar de forma cooperante entre sí, o el primer circuito de carga (100, 100') y los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) pueden trabajar independientemente.

Un tercer ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la primera realización ejemplar, donde el primer circuito de carga (100, 100') aplica voltaje y corriente a los dos extremos de la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) conectados en serie para carga.

Un cuarto ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la segunda realización ejemplar, donde los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) cargan selectivamente un módulo de batería (101.i) en la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) aplicando voltaje y corriente a sus dos extremos.

Un quinto ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la primera realización ejemplar, incluyendo además un circuito de control (130) para encender o apagar selectivamente el primer circuito de carga (100, 100') o los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N).

Un sexto ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la quinta realización ejemplar, donde los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) pueden seleccionar un cierto módulo de batería (101.i) en la batería (110) y cargar los dos extremos del módulo de batería seleccionado (101.i).

Un séptimo ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la sexta realización ejemplar, donde el sistema de carga de batería (10) incluye además un circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102'), el circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') está conectado con el circuito de control (130) y se usa para enviar

una señal de voltaje que refleja el voltaje actual de la batería (110) al circuito de control (130); cada uno de la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) está conectado a un circuito de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.1, 121.2, ..., 121.i, ..., 121.N), y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.1, 121.2, ..., 121.i, ..., 121.N) están conectados con el circuito de control (130) y se usan para enviar señales de voltaje que reflejan los voltajes actuales de los módulos de batería al circuito de control (130); el circuito de control (130) empieza o deja de aplicar voltaje y corriente para cargar los dos extremos de la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, 101.i, ..., 101.N) conectados en serie según el voltaje actual de la batería (110); y el circuito de control (130) selecciona un cierto módulo de batería (101.i) según el voltaje actual de cada módulo de batería (101.i) para iniciar y parar la aplicación de voltaje y corriente para cargar el módulo de batería seleccionado (101.i).

Un octavo ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la séptima realización ejemplar, donde los módulos de batería en la batería (110) se cargan en serie usando un primer voltaje de carga (V1), y donde el módulo de batería seleccionado en la batería (110) se carga independientemente usando un segundo voltaje de carga (V2).

Un noveno ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la octava realización ejemplar, el primer voltaje de carga (V1) y el segundo voltaje de carga (V2) son voltajes diferentes.

Un décimo ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la primera realización ejemplar, donde según el voltaje del módulo de batería seleccionado (101.i), el segundo circuito de carga (111.i) selecciona un voltaje apropiado para cargar el módulo de batería seleccionado (101.i) hasta que el módulo de batería seleccionado (101.i) llega a un voltaje preestablecido.

Un undécimo ejemplo puede incluir el paquete de batería (150) de la séptima realización ejemplar, donde el circuito de control (130) incluye además: un sistema de detección de batería (210) conectado al circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.1, 121.2, ..., 121.i, ..., 121.N) para recibir la señal de voltaje enviada por el circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.1, 121.2, ..., 121.i, ..., 121.N) y controlar el encendido o el apagado del primer circuito de carga (100, 100') y/o los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N); un primer conmutador de circuito (220) conectado al primer circuito de carga (100, 100') y el sistema de detección de batería (210) para el encendido o el apagado del primer circuito de carga (100, 100') bajo el control del sistema de detección de batería (210); y segundos conmutadores de circuito (221.1, 221.2, 221.3, ..., 221.i, ..., 221.N) conectados a los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N), respectivamente, y el sistema de detección de batería (210) para el encendido o el apagado de los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) bajo el control del sistema de detección de batería (210).

En un duodécimo ejemplo, una estación de carga de batería (20) puede ser usada para cargar una batería (110), donde la batería (110) incluye una pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N), cada módulo de batería está provisto de una o varias celdas de batería, y la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) están conectados en serie al proporcionar salida de potencia eléctrica, donde la estación de carga de batería (20) incluye: un primer circuito de carga (100, 100') para cargar la batería (110) en serie; segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) para cargar al menos un módulo de batería; el primer circuito de carga (100, 100') y los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) pueden trabajar de forma cooperante uno con otro, o el primer circuito de carga (100, 100') y los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N) trabajan independientemente.

Un decimotercer ejemplo puede incluir la estación de carga de batería (20) de la duodécima realización ejemplar, donde los primeros circuitos de carga (100, 100') aplican voltaje y corriente para carga a los dos extremos de la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) conectados en serie.

Un decimocuarto ejemplo puede incluir la estación de carga de batería (20) de la duodécima realización ejemplar, incluyendo además: un circuito de control (130) dispuesto en la estación de carga de batería (20) y usado para encender o apagar selectivamente los primeros circuitos de carga (100, 100') o los segundos circuitos de carga (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N).

En un decimoquinto ejemplo, puede realizarse un método para cargar una batería (110), donde la batería (110) incluye una pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N), cada módulo de batería está provisto de una o varias celdas de batería, y la pluralidad de módulos de batería (101.1, 101.2, ..., 101.i, ..., 101.N) están conectados en serie al proporcionar salida de potencia eléctrica, donde el método incluye los pasos siguientes: 1) medir el voltaje (V) de la batería (110), determinar si la batería tiene que cargarse, si es así, entonces: 2) usar un primer circuito de carga (100, 100') para cargar los módulos de batería en la batería (110) en serie; 3) medir si el voltaje (V) de los módulos de batería conectados en serie llega a un primer valor de voltaje preestablecido (V_1^0); 4) si el voltaje (V) de los módulos de batería conectados en serie llega al primer valor de voltaje preestablecido (V_1^0), medir si el voltaje (V') de cada módulo de batería en la batería (110) llega a un segundo valor de voltaje preestablecido (V_2^0); 5) seleccionar uno o varios módulos de batería (101.i) que no llegan al segundo valor de voltaje preestablecido (V_2^0); y 6) usar los segundos circuitos de carga correspondientes (111.1, 111.2, ..., 111.i, ..., 111.N)

para cargar uno o varios módulos de batería seleccionados (101.i) hasta que sus voltajes (V^i) llegan al segundo valor de voltaje preestablecido (V^0_2).

- 5 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones específicas representadas en los dibujos, se deberá entender que el sistema de carga y el método de carga proporcionados por la presente invención pueden tener diversas variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención, que se define en las reivindicaciones. Los expertos en la técnica todavía deberán ser conscientes de que los parámetros de las realizaciones descritas por la presente invención pueden cambiarse de diferentes maneras.

10

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de carga de batería (10) para un vehículo eléctrico para cargar una batería (110) usando una estación de carga (140), incluyendo la batería (110) una pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i), incluyendo el sistema:

un primer circuito de carga (100, 100') que conecta la pluralidad de módulos de batería (101.i) en serie, estando configurado el primer circuito de carga (100, 100') para cargar la pluralidad de módulos de batería (101.i) en serie; y

una pluralidad de segundos circuitos de carga (111), donde cada uno de la pluralidad de segundos circuitos de carga (111) está conectado a un módulo correspondiente de la pluralidad de módulos de batería (101.i), y donde cada uno de la pluralidad de segundos circuitos de carga (111) está configurado para cargar el módulo de batería correspondiente (101);

un circuito de control (130) configurado para encender y apagar selectivamente el primer circuito de carga (100, 100') y la pluralidad de segundos circuitos de carga (111), donde cada uno de la pluralidad de segundos circuitos de carga (111) está configurado para cargar los dos extremos de su módulo de batería correspondiente (101);

un circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') conectado a la batería (110) y al circuito de control (130), estando configurado el circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') para enviar una señal de voltaje que refleja un voltaje actual de la batería (110) al circuito de control (130); y

una pluralidad de circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i), estando conectado cada circuito de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i) al circuito de control (130) y uno de la pluralidad de módulos de batería (101.i), donde cada uno de los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i) está configurado para enviar señales de voltaje que reflejan un voltaje actual de su módulo de batería asociado (101) al circuito de control (130);

donde el circuito de control (130) está configurado para iniciar o parar la aplicación de voltaje y corriente para cargar los dos extremos de la pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i), en base al voltaje actual de la batería (110); y

la pluralidad de módulos de batería (101.i) son cargados en serie por el primer circuito de carga (101, 101'), usando un primer voltaje de carga, hasta que el voltaje a través de la batería (110) llega a un primer valor preestablecido;

caracterizado porque

el circuito de control (130) está configurado además para identificar uno o varios de la pluralidad de módulos de batería (101.i) que tienen un voltaje menor que un segundo valor de voltaje preestablecido y para iniciar y parar la aplicación de voltaje y corriente para cargar cada uno de los módulos de batería identificados (101.i); donde cada uno de los módulos de batería identificados (101.i) son cargados por el segundo circuito de carga apropiado (111) correspondiente a cada uno de los módulos de batería identificados (101.i), usando un segundo voltaje de carga, teniendo lugar la carga de los módulos individuales de batería en tiempos diferentes, hasta que cada uno de los módulos de batería identificados (101.i) llega al segundo voltaje preestablecido, y en una secuencia que comienza con el módulo de batería menos cargado (101).

2. El sistema de carga de batería (10) de la reivindicación 1, donde el primer circuito de carga (100, 100') está configurado para aplicar voltaje y corriente a los dos extremos de la pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i).

3. El sistema de carga de batería (10) de la reivindicación 1, donde un primer circuito de la pluralidad de segundos circuitos de carga (111) está configurado para cargar un primer módulo de batería (101) de la pluralidad de módulos de batería (101.i) aplicando voltaje y corriente a los dos extremos del primer módulo de batería (101).

4. El sistema de carga de batería (10) de la reivindicación 1, donde el primer voltaje de carga y el segundo voltaje de carga son voltajes diferentes.

5. El sistema de carga de batería (10) de la reivindicación 1, donde el circuito de control (130) incluye además:

un sistema de detección de batería (210) conectado al circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') y a cada uno de la pluralidad de circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i), estando configurado el sistema de detección de batería (210) para recibir las señales de voltaje enviadas por el circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102') y los circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i), y para controlar el encendido o apagado del primer circuito de carga (100, 100') y la pluralidad de segundos circuitos de carga (111);

un primer conmutador de circuito (220) conectado al primer circuito de carga (100, 100') y el sistema de detección de batería (210), estando configurado el primer conmutador de circuito (220) para encender o apagar el primer circuito de carga (100, 100') bajo el control del sistema de detección de batería (210); y

- 5 una pluralidad de segundos conmutadores de circuito (221.i), estando conectado cada segundo conmutador de circuito (221.i) a un segundo circuito de carga correspondiente (111) y al sistema de detección de batería (210), estando configurados los segundos conmutadores de circuito (221.i) para encender o apagar los segundos circuitos de carga (111) bajo el control del sistema de detección de batería (210).
- 10 6. El sistema de carga de batería (10) de la reivindicación 1, donde, en base al voltaje de un primer módulo de batería (101) en la pluralidad de módulos de batería (101.i), el circuito correspondiente de la pluralidad de segundos circuitos de carga (111) está configurado para seleccionar un voltaje para cargar el primer módulo de batería (101) hasta que el primer módulo de batería (101) llega al segundo voltaje preestablecido.
- 15 7. Una estación de carga de batería (140) para cargar una batería (110) incluyendo una pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i), incluyendo la estación de carga de batería (140) un sistema de carga de batería (10) según la reivindicación 1.
- 20 8. Un paquete de batería (150) incluyendo un sistema de carga de batería (10) según la reivindicación 1 y una batería (110) incluyendo una pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i).
9. Un método para cargar una batería (110) usando una estación de carga (140), incluyendo la batería (110) una pluralidad de módulos de batería conectados en serie (101.i), incluyendo el método:
25 medir un primer voltaje de la batería (110);
determinar, en base al primer voltaje medido, que la batería (110) tiene que cargarse;
en base a la determinación de que la batería (110) tiene que cargarse, usar un primer circuito de carga (100, 100')
30 para cargar la pluralidad de módulos de batería (101.i) en serie;
medir un segundo voltaje de la batería (110) después de cargar la pluralidad de módulos de batería (101.i) en serie, y determinar si el segundo voltaje es al menos igual a un primer valor de voltaje preestablecido;
35 en respuesta a determinar que el segundo voltaje es al menos igual al primer valor de voltaje preestablecido, medir los voltajes individuales de cada uno de la pluralidad de módulos de batería (101.i) y comparar el voltaje individual para cada uno de la pluralidad de módulos de batería (101.i) con un segundo valor de voltaje preestablecido;
40 identificar uno o varios de la pluralidad de módulos de batería (101.i) que tienen un voltaje menor que el segundo valor de voltaje preestablecido; y
cargar cada uno de los módulos de batería identificados (101.i), donde cada uno de los módulos de batería identificados (101.i) es cargado individualmente usando un segundo circuito de carga correspondiente separado (111), hasta que el voltaje de cada uno de los módulos de batería identificados (101.i) llega a al menos el segundo
45 valor de voltaje preestablecido;
caracterizado porque el método incluye además
cargar cada uno de los módulos de batería identificados (101.i), usando los segundos circuitos de carga apropiados (111) en tiempos diferentes, en una secuencia que comienza primero con el módulo de batería menos cargado (101).
50 10. El método de la reivindicación 9, donde medir el primer voltaje de la batería (110) incluye:
55 recibir señales de voltaje de un circuito de realimentación de voltaje de batería (102, 102'), reflejando las señales de voltaje un voltaje actual de la batería (110).
11. El método de la reivindicación 10, donde medir los voltajes individuales de cada uno de la pluralidad de módulos de batería (101.i) incluye:
60 recibir una pluralidad de señales de voltaje de una pluralidad de circuitos de realimentación de voltaje de módulo de batería (121.i), reflejando cada una de la pluralidad de señales de voltaje un voltaje actual de un módulo correspondiente de los módulos de batería (101.i).
65 12. Un programa de ordenador incluyendo instrucciones para ejecutar un método para cargar una batería (110) según alguna de las reivindicaciones 9 a 11 cuando dicho programa es ejecutado por un ordenador.

13. Un medio de registro legible por un ordenador y en el que se ha registrado un programa de ordenador incluyendo instrucciones que, cuando son ejecutadas, hacen que un ordenador ejecute el método de cargar una batería (110) según alguna de las reivindicaciones 9 a 11.

5

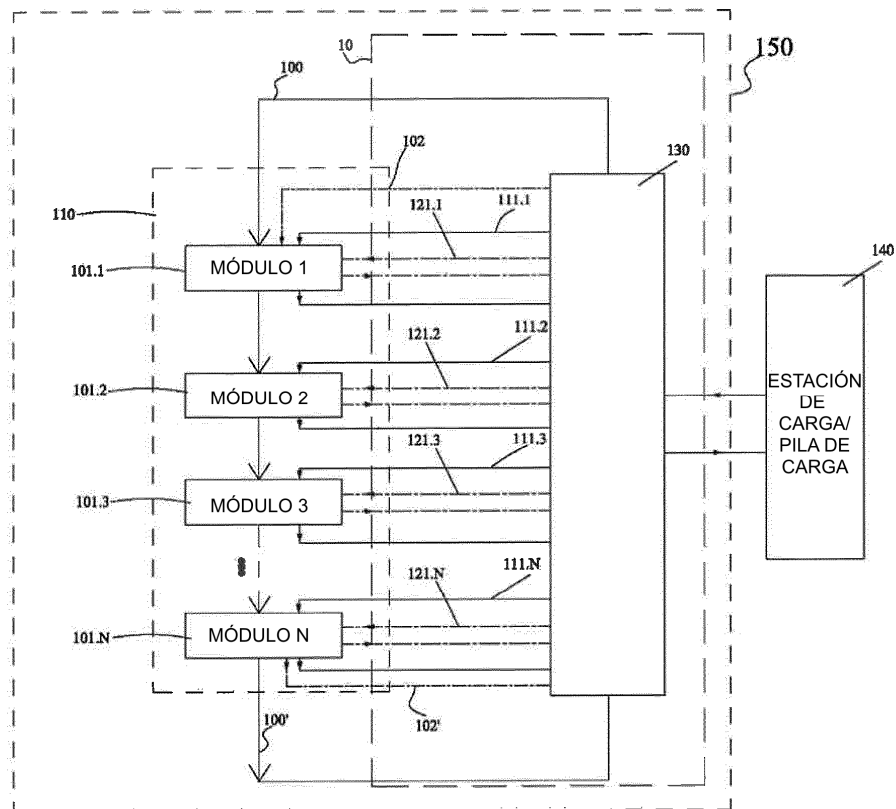


Fig. 1

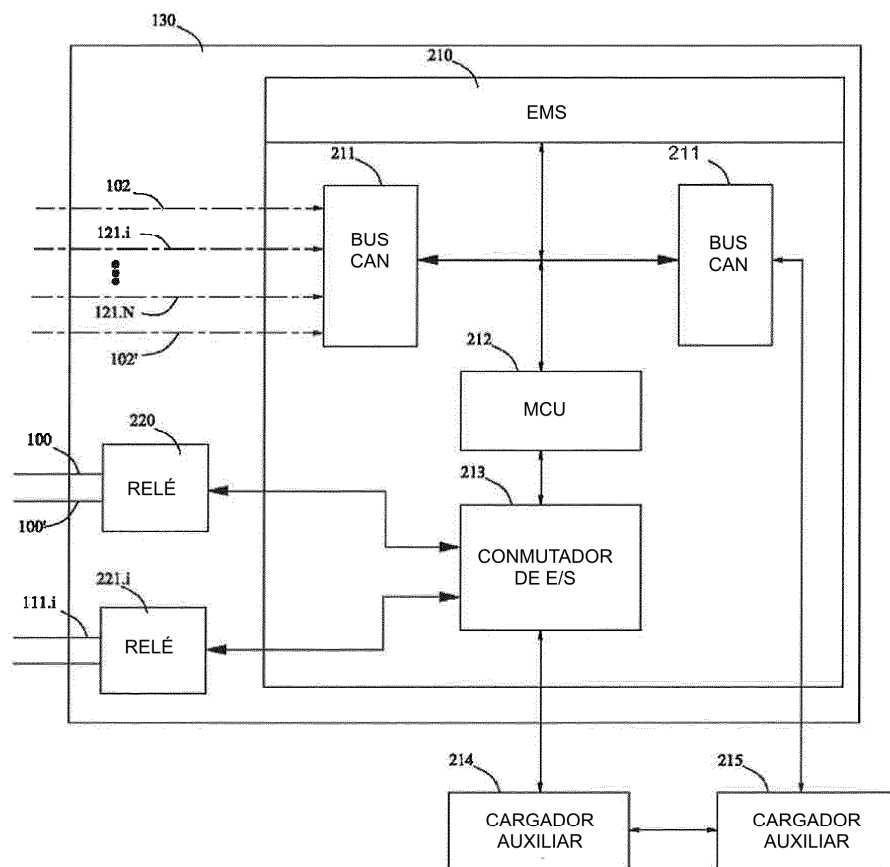


Fig.2

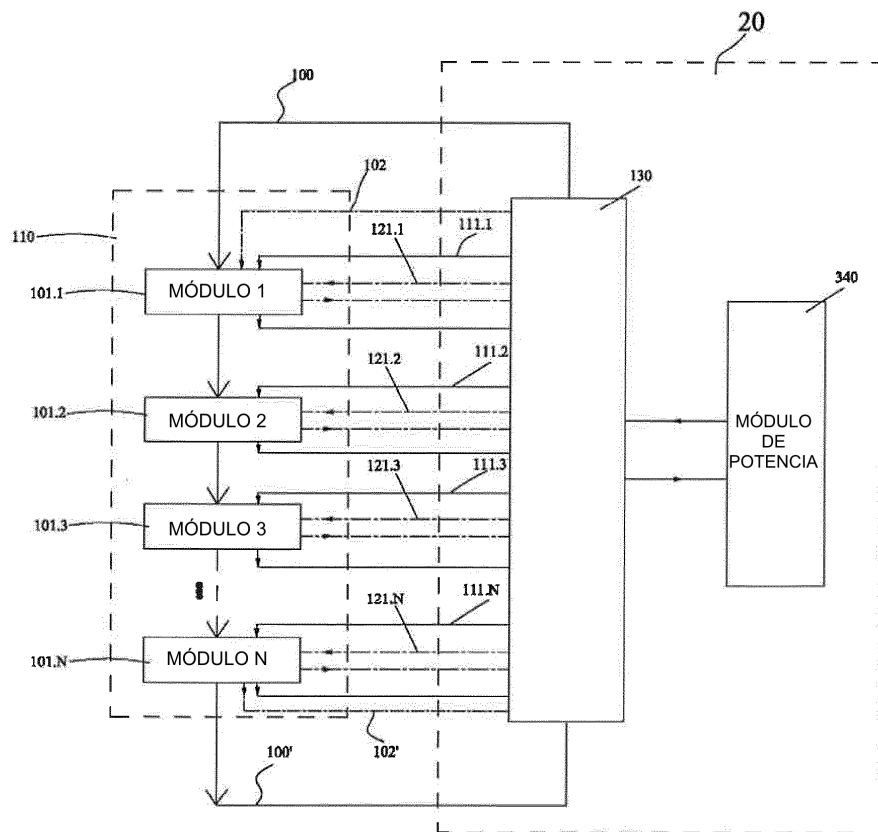


Fig.3

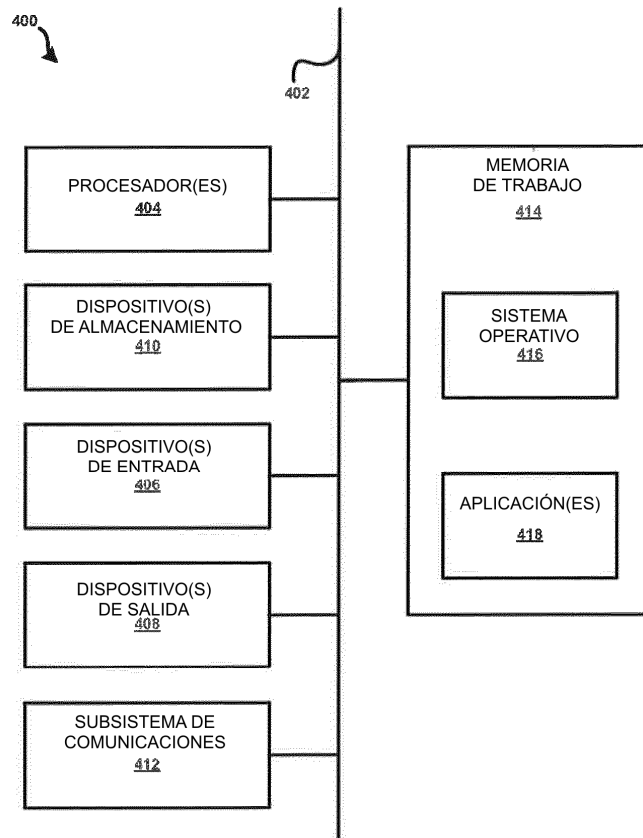


FIG. 4