

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 513**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/42** (2006.01)

**H01M 10/44** (2006.01)

**H01M 10/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2015 PCT/EP2015/060827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15193041**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2015 E 15725273 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3078073**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería**

30 Prioridad:

**18.06.2014 EP 14172889**

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

**07.02.2018**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**LUERKENS, PETER;  
GARCIA TORMO, ALBERT y  
ACKERMANN, BERND**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 653 513 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**

Dispositivo y procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de gestión de batería. En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería.

10 Antecedentes de la invención

15 Las pilas baterías de iones de litio necesitan un equilibrio del estado de carga de las celdas de la batería, ya que no existe una reacción secundaria natural que pueda proporcionar esto. Esto se realiza mediante fuentes de alimentación pequeñas o sumideros en una pila de baterías en paralelo a cada celda o por lo menos a cada grupo de celdas paralelas. Este procedimiento impone intencionalmente una carga adicional o corriente de descarga en celdas individuales. Al cargar completamente la pila, por lo general, una primera celda alcanza el 100% de estado de carga, lo que se indica por un fuerte aumento de voltaje. Esto se utiliza para restablecer el indicador de carga de descarga para esta celda particular a cero.

20 Luego, la celda se conecta a una ruta de derivación que permite que el resto de la pila se cargue más sin sobrecargar la primera celda. Eventualmente, una segunda celda alcanza su estado de carga completa y luego se conecta también a una ruta de derivación. El procedimiento continúa hasta que todas las celdas alcanzan un estado de carga completa. Alternativamente, la pila se puede cargar sobre la ruta de alimentación principal hasta que la primera celda esté completamente cargada, cuando el cargador principal se detiene. Posteriormente, todas las celdas o grupos de celdas, que aún no han alcanzado la condición de carga completa, se cargan mediante los dispositivos de equilibrio de carga, produciendo una corriente de carga adicional, aunque pequeña.

30 El documento US 2011/024 162 3 A1 describe un sistema de carga de batería y un procedimiento, que 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 celda individuales para cargar celdas individuales. La técnica de carga descrita incluye detectar al menos una celda que se está cargando a un voltaje predeterminado, y luego inhibir que el cargador de alto voltaje cargue adicionalmente cualquiera de las celdas. Los cargadores de celda individuales cargan las celdas individuales, excepto por lo menos una celda cargada al voltaje predeterminado.

35 El documento WO 2010/041 859 A3 describe un aparato de formación de imágenes de rayos X, y más particularmente, un aparato de formación de imágenes de rayos X en el que un condensador está cargado con batería de bajo voltaje.

40 El documento WO 2010/041 859 A3 describe un aparato de formación de imágenes de rayos X, y más particularmente, un aparato de formación de imágenes de rayos X en el que un condensador se carga con batería de bajo voltaje, y el voltaje cargado del capacitor o el voltaje total del voltaje de salida de la batería conectada en serie al capacitor y el voltaje cargado del capacitor se utilizan como potencia de generación de rayos X.

45 El aparato de formación de imágenes por rayos X descrito se configura de manera que la energía de la batería y la del capacitor se conectan en serie para proporcionar energía para operar el aparato de formación de imágenes por rayos X, generando energía de esta manera para operar el aparato de formación de imágenes por rayos X de la batería de baja energía y obteniendo un aparato de formación de imágenes por rayos X de peso ligero y menos voluminoso. Adicionalmente, el aparato de formación de imágenes de rayos X descrito, detecta el voltaje cargado de la unidad del capacitor, y corta la energía que se aplica a la unidad de carga del capacitor de la batería cuando se determina que la carga de la unidad del capacitor se completa, reduciendo así el consumo de potencia de la batería.

50 El documento US 2012/242144 A1 describe un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería, el dispositivo comprende un módulo de control de batería y un módulo de control principal.

55 Resumen de la invención

Puede haber una necesidad de mejorar el sistema de gestión de baterías de baterías que comprende una pluralidad de celdas.

60 Estas necesidades se satisfacen por el tema de las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones a modo de ejemplo son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y la siguiente descripción.

65 Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería, el dispositivo comprende: un módulo de control de batería, que comprende una pluralidad de unidades de control de celda, cada una asignada a una de las celdas, en el que cada unidad de control de celda se configura para cambiar un balance de carga de la celda asignada y para medir al menos un parámetro de celda de la celda asignada; y un

módulo de control principal, que se configura para definir un rango preferido del estado de carga de las celdas de batería para un ciclo de carga-descarga, en el que el rango preferido se reduce en comparación con un rango completo, el módulo de control principal se configura adicionalmente para proporcionar un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga que incluye un estado completamente cargado dentro del rango completo, y un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en el que se realiza el ciclo de carga-descarga dentro del rango preferido.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a una batería que comprende una pluralidad de celdas y un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto o cualquier forma implementada del primer aspecto.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a una fuente de rayos X que comprende un generador de alto voltaje que comprende una batería de acuerdo con el segundo aspecto. Un aspecto adicional de la invención se refiere a un procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería, el procedimiento comprende las etapas de: definir un rango preferido del estado de carga de las celdas de batería para un ciclo de carga-descarga, en el que, el rango preferido se reduce en comparación con un rango completo; proporcionar un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga que incluye un estado completamente cargado dentro del rango completo, y proporcionar un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en el que se realiza el ciclo de carga-descarga dentro del rango preferido.

La presente proporciona ventajosamente que las pilas de baterías producen un voltaje que depende, en cierta medida, del estado de carga de la batería. Aunque esto normalmente no se pretende debido a razones de dimensionamiento de la aplicación, esto proporciona ventajosamente una referencia para detectar el estado de la carga de una celda de batería.

Una batería de iones de litio (también conocida como batería de iones de litio o LIB) es integrante de una familia de tipos de baterías recargables en las que los iones de litio se mueven desde el electrodo negativo al electrodo positivo durante la descarga y viceversa al cargar. Las baterías de iones de litio utilizan un compuesto de litio intercalado como material de electrodo, en comparación con el litio metálico utilizado en la batería de litio no recargable. Las baterías de iones de Li que utilizan fosfato de hierro y litio,  $\text{LiFePO}_4$ , también llamadas baterías LFP ("LFP" significa "ferrofosfato de litio") e incluso más sal de roca tipo  $\text{LiTiO}_2$  y espinela  $\text{LiTi}_2\text{O}_4$  muestran naturalmente una curva de voltaje muy plana, que es muy apreciada en aplicaciones de electrónica de potencia, ya que reduce significativamente los márgenes de diseño necesarios en el sistema de manera significativa.

Excepto muy cerca del estado completamente cargado, la curva de voltaje de una batería de iones de litio es demasiado plana, por ejemplo, en un diagrama de tensión de batería vs. estado de carga, para ser útil para la calibración de la gestión de carga de la batería de iones de litio, introduciendo así, que con el tiempo las celdas individuales pueden derivar hacia un bajo estado de carga sin previo aviso. En caso de utilizar la batería para su propósito previsto, esas celdas pueden estar sobredescargadas y dañadas, o detener el funcionamiento de la batería prematuramente.

Por lo tanto, la recalibración de la gestión de carga requiere de nuevo una carga completa, que conduce a un alto voltaje de la batería, que debe tenerse en cuenta para los márgenes en los convertidores electrónicos de potencia como se proporciona en la presente invención. Durante este proceso, que puede tener que ejecutarse una vez al mes, el sistema puede no estar disponible para el funcionamiento normal. Adicionalmente, el funcionamiento de las baterías en condiciones de plena carga acelera el envejecimiento y reduce la vida útil de las celdas.

La presente invención evita ventajosamente estas desventajas durante el restablecimiento de los contadores de carga y mantiene el voltaje de la pila casi inafectado por el procedimiento y reduce a un mínimo el tiempo de funcionamiento de una celda individual en condiciones de estado de carga elevado. No es necesario interrumpir el funcionamiento normal y el voltaje de funcionamiento del sistema es más constante y puede cambiarse a un voltaje medio más alto sin riesgo para los componentes del convertidor de potencia.

La presente invención resuelve ventajosamente este problema dirigiendo solo una parte, por ejemplo, el grupo de celdas seleccionadas de la pila, tal vez el grupo comprende una sola celda, al estado completamente cargado para recalibrar la gestión de carga, mientras que el resto de la pila flota en el nivel preferido, una vez que se logra, la porción calibrada vuelve al nivel de carga preferido y el procedimiento se repite en otra parte de la batería, por ejemplo otras celdas de batería.

La presente invención utiliza ventajosamente al menos un bloque de control de carga en paralelo a cada celda de batería o por lo menos uno en paralelo a cada grupo de celdas conectadas en paralelo. Estos bloques están diseñados para cambiar el equilibrio de carga de una celda de forma controlada. La presente invención proporciona ventajosamente dispositivos y procedimientos utilizados en sistemas de gestión de baterías.

Simultáneamente, estos realizan mediciones en cantidades de celdas tales como voltaje, temperatura y corriente, en particular la corriente de derivación a través del bloque de control de carga. Estos bloques se conectan directamente

o a través de un bus de datos con un controlador, que realiza la gestión de la batería ejecutando un programa de software, que incluye las funciones de equilibrio de carga.

5 El término "estado de carga", abreviado como SoC, tal como se utiliza en la presente invención se puede entender como el equivalente de un indicador de combustible para el paquete de baterías. La cantidad de SoC se puede definir como una unidad de medida relativa para mostrar la proporción de una cantidad de energía almacenada actualmente en la batería, por ejemplo, la capacidad disponible restante de una batería, en relación con el valor nominal.

10 Una cantidad de SoC,  $SoC=1$  se refiere a una batería completamente cargada y  $SoC=0$  a una batería completamente descargada. Alternativamente, las unidades de SoC pueden referirse en términos de puntos porcentuales (0% = vacío, 100% = lleno). Adicionalmente, se puede definir que la referencia de  $SoC=1$  se establece en un voltaje de terminal más alto y  $SoC=0$  a más bajo, sacrificando la duración (o incluso la seguridad). Más abajo, es posible tener (o permitir) el rango preferido de SoC dentro de los límites del rango completo de carga, para  
15 permitir el equilibrio del sistema sin penalizaciones de por vida.

La función de equilibrio de carga en el software, que resulta al final de un proceso de equilibrio en una batería, en la que todas las celdas están dentro del rango preferido de estado de carga, puede comprender cualquier número o combinación de las siguientes etapas:

20 - Definición de un rango preferido del estado de carga, SoC, de las celdas de la batería, por ejemplo  $0.5 < SoC < 0.7$ , SoC

25 - Definición de un rango completo del estado de carga, SoC, de las celdas de la batería, p.  $0.5 < SoC < 1.0$  que incluye un estado completamente cargado, es decir SoC es igual a uno.

- Selección de una celda o un grupo de celdas en las que se realizará el equilibrado

30 - Control del cargador principal de la batería utilizando los contadores de carga de celdas individuales, excepto desde la celda o grupo de celdas seleccionado, de modo que el estado de carga de estas celdas se mantenga dentro del rango definido

35 - En paralelo, cargar la celda seleccionada por medio del bloque de control de carga, hasta que el voltaje de la celda indique un estado de carga completa

- Descargar la celda seleccionada por medio del bloque de control de carga, hasta que la celda llegue al estado de carga promedio del resto de la batería

40 - Volver al paso de selección de celda y elegir alguna otra celda o grupo de celdas.

El procedimiento puede mejorarse aún más al verificar que el resto de las celdas no salgan del estado de carga preferido, que se indica mediante un voltaje bajo anormal de celda. En este caso, se propone cambiar la selección de celda a esta celda para alcanzar al menos el rango preferido de estado de carga nuevamente.

45 La presente invención se puede operar de forma normal, de modo que no se deben considerar las interrupciones. Adicionalmente, el voltaje máximo de la pila solo difiere poco del voltaje, que se asocia con el rango preferido de estado de carga, y permite aumentar el voltaje de operación promedio para una mejor utilización y eficiencia de los componentes.

50 La invención se puede aplicar a baterías que requieren equilibrio (por ejemplo baterías de iones de Li, Li-poli) en fuentes de energía ininterrumpidas, en el que las acciones para la gestión de la batería pueden no interferir con la operación normal u otros equipos que utilizan baterías para adaptarse o proporcionar potencia máxima, que se benefician de un nivel de voltaje operativo más constante.

55 De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para cargar el primer grupo de celdas seleccionadas por medio de las unidades de control de celda a un nivel de estado de carga completamente cargado y/o para descargar el primer grupo de las celdas seleccionadas por medio de las unidades de control de celda a un nivel de estado de carga correspondiente al nivel de estado de carga del segundo grupo de celdas no seleccionadas.

60 Esto proporciona ventajosamente una gestión mejorada de la batería.

De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para permutar el primer grupo de celdas seleccionadas sobre todas las celdas de la batería.

65 Esto proporciona ventajosamente una gestión completa de la batería de todas las celdas de la batería sin perder el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía.

De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para permutar el segundo grupo de celdas no seleccionadas sobre todas las celdas de la batería.

5 Esto proporciona ventajosamente una gestión de batería de todas las celdas de batería sin perder el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, la unidad de control de celda se configura para medir como al menos un parámetro de celda de la celda asignada un voltaje, una temperatura, o una corriente o una corriente de derivación de la celda asignada.

10 Esto proporciona ventajosamente una gestión de batería adaptada de las celdas de batería.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, la unidad de control de celda se configura para controlar un nivel de estado de carga, una corriente o una corriente de derivación de la celda asignada.

15 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para definirse como el rango preferido del estado de carga de las celdas de batería un rango entre un valor mínimo, que es más alto que el límite inferior del rango completo de carga, y un valor máximo que es más bajo de 1.0, de un nivel de estado de carga completamente cargado.

20 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para definir como el rango preferido del estado de carga de las celdas de batería un rango entre un valor mínimo, que es más alto que el límite inferior del rango completo de carga, pero al menos 0.5, y un valor máximo de menos de 0.7, de un nivel de estado de carga completamente cargado.

25 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para determinar un estado de carga completamente cargado de una celda al comparar el voltaje de la celda con un valor de umbral de voltaje de la celda.

30 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el módulo de control principal se configura para determinar, mientras el ciclo de carga-descarga se realiza dentro del rango completo del primer grupo de celdas seleccionadas, un perfil de estado de carga de cada celda del primer grupo de celdas seleccionadas y/o la capacidad de carga completa de cada celda del primer grupo de celdas seleccionadas.

35 Un programa de ordenador que realiza el procedimiento de la presente invención se puede almacenar en un medio legible por ordenador. Un medio legible por ordenador puede ser una tarjeta perforada, un medio de almacenamiento de disco (disquete), un disco duro, un CD, un DVD, un dispositivo de almacenamiento USB (Bus de Serie Universal), una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), una ROM (Memoria de Solo Lectura) y una EPROM (Memoria Programable Borrable de Solo Lectura). Un medio legible por ordenador también puede ser una red de comunicación de datos, por ejemplo, Internet, que permite descargar un código de programa o sistemas adicionales.

40 Los procedimientos, sistemas y dispositivos descritos en este documento pueden implementarse como software en un Procesador de Señal Digital, DSP, en un microcontrolador, en un FPGA, en un PLD o en cualquier otro procesador lateral o como circuito de hardware dentro de un circuito de aplicación específica integrada, ASIC.

45 La presente invención se puede implementar en circuitos electrónicos digitales, o en hardware de ordenador, firmware, software, o en combinaciones de los mismos, por ejemplo, en hardware disponible de dispositivos móviles convencionales o en hardware nuevo dedicado para procesar los procedimientos descritos en este documento.

50 La presente invención se puede implementar para el uso de reconstrucción de imágenes en diversas aplicaciones de procesamiento de imágenes y tiene como objetivo demostrar la utilidad de esta transformación para tareas de alteración y segmentación de imágenes.

55 Una apreciación más completa de la invención y las ventajas de la misma se entenderán más claramente por referencia a los siguientes dibujos esquemáticos, que no están a escala, en los que:

60 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La figura 2 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención; y

65 La figura 3 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

Descripción detallada de las realizaciones

- 5 La ilustración en los dibujos es puramente esquemática y no tiene la intención de proporcionar relaciones de escala o información de tamaño. En diferentes dibujos, se proporcionan elementos similares o idénticos con los mismos números de referencia. En general, se proporcionan partes, unidades, entidades o etapas idénticas con los mismos símbolos de referencia en la descripción.
- 10 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.
- 15 Un dispositivo 200 para controlar una pluralidad de celdas 110, 120, 130, 140, 150 de una batería 100, el dispositivo 200 que comprende: un módulo 210 de control de batería, que comprende una pluralidad de unidades 214, 224, 234, 244, 254 de control de celda donde cada unidad de control de celda está asignada a una de las celdas, en el que cada unidad de control de celda se configura para cambiar un balance de carga de la celda asignada y en donde cada unidad de control de celda se configura para medir al menos un parámetro de celda de la celda asignada.
- 20 La batería 100 puede comprender una pluralidad de celdas 110, 120, 130, 140, 150 y un dispositivo 200, el dispositivo se puede integrar en una carcasa de la batería 100.
- 25 El dispositivo 200 puede comprender adicionalmente un módulo 220 de control principal, que se configura para definir un rango preferido del estado de carga de las celdas de batería para un ciclo de carga-descarga, en el que el rango preferido se reduce en comparación con un rango completo, el módulo de control principal se configura adicionalmente para proporcionar un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga que incluye un estado completamente cargado dentro del rango completo, y un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga dentro del rango preferido.
- 30 El módulo 220 de control principal se puede configurar para definir el rango completo del estado de carga de las celdas de batería por un primer valor de estado de carga mínimo y por un primer valor de estado de carga máximo o totalmente cargado.
- 35 El módulo 220 de control principal se puede configurar para definir el primer valor mínimo de estado de carga del rango completo como tal, que pueden cumplir los requisitos de potencia de aplicación de la batería o que la batería proporciona un valor predefinido de la capacidad de la batería 100. La capacidad de la batería puede ser la cantidad de carga eléctrica que la batería 100 puede entregar al voltaje nominal. La capacidad se puede medir en unidades tales como amperios hora (Ah).
- 40 El módulo 220 de control principal se puede configurar para definir el rango limitado o preferido del estado de carga entre un segundo valor mínimo de estado de carga y un segundo valor máximo de estado de carga. El segundo valor mínimo de estado de carga del intervalo preferido puede definirse por el módulo 220 de control principal en el mismo o en uno correspondiente, por ejemplo, el mismo, o en un valor menor que el primer valor mínimo de estado de carga del rango completo. El segundo valor máximo de estado de carga del rango preferido puede ser menor que el primer valor mínimo de estado de carga del rango completo como se define por el módulo 220 de control principal.
- 45 La batería 100 o las celdas 110, 120, 130, 140, 150 de la batería se pueden conectar, directa o indirectamente sobre el dispositivo 200 como se ilustra en la figura 1, a un cargador 300 principal durante un proceso de carga. Durante un proceso de descarga, la batería 100 puede suministrar energía al mismo dispositivo, que entonces corresponde a un consumidor 300 eléctrico.
- 50 Una fuente 500 de rayos X puede comprender un generador 400 de alto voltaje que comprende la batería 100 y el dispositivo 200.
- 55 La figura 2 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.
- El procedimiento se visualiza en términos de un diagrama de bloques. El procedimiento puede comprender las dos etapas S1 y S2, o incluso etapas adicionales.
- 60 Como primera etapa del procedimiento, se lleva a cabo la definición de S1 de un rango preferido del estado de carga de las celdas de batería para un ciclo de carga-descarga, en el que se reduce el alcance preferido en comparación con un rango completo.
- 65 Como segunda etapa del procedimiento, proporcionar un S2, un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga que incluye el estado de carga completa dentro del rango completo, y proporcionar un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga dentro del rango preferido.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención, estas etapas se pueden llevar a cabo simultáneamente, divididas en múltiples operaciones o tareas o repetidas iterativamente. La iteración de las etapas se puede implementar recursivamente, mediante ciclos controlados por conteo o por ciclos controlados por condición.

5 La figura 3 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para controlar una pluralidad de celdas de una batería de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.

10 Un dispositivo 200 puede comprender un módulo 210 de control de batería y un módulo 220 de control principal. El módulo 210 de control de batería puede comprender una pluralidad de unidades 214, 224, 234, 244, 254 de control de celda. Una unidad de control de celdas 214 es par a una celda 110, a la cual está asignada la unidad de control de celdas 214. Cada una de las celdas 110, 120, 130, 140, 150 se puede integrar en uno de los alojamientos de celdas 112, 122, 132, 142, 152.

15 En otra realización de ejemplo de la presente invención, las unidades de control de celda 214, 224, 234, 244, 254 se pueden conectar a través de un bus 230 de control al módulo 220 de control principal, recibiendo comandos específicos con respecto a las demandas de carga o descarga de la celda asignada 110, 120, 130, 140, 150 de las unidades de control de celda 214, 224, 234, 244, 254.

20 En otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, el cargador 300 principal puede estar conectado a través de un bus 230 de control al módulo 220 de control principal, recibiendo órdenes con respecto a las demandas de carga o descarga de la batería 100.

25 En otra realización de ejemplo de la presente invención, la batería 100 puede comprender un terminal 101 positivo y un terminal 102 negativo, a través de los terminales 101, 102 la batería 100 puede acoplarse al cargador 300 principal.

30 En otra realización de ejemplo de la presente invención, el módulo 220 de control principal puede implementar un sistema de estado de batería, tal como un sistema de cálculo culombios ("CCS") que calcula la capacidad de la batería 100 midiendo el flujo de entrada y salida de la batería 100 utilizando la pluralidad de unidades 214, 224, 234, 244, 254 de control de celda e integrando el flujo de corriente hacia y desde las celdas 110, 120, 130, 140, 150 a lo largo del tiempo.

35 En otra realización a modo de ejemplo de la presente invención, se proporciona un programa informático o un elemento de programa informático que se caracteriza por estar adaptado para ejecutar las etapas del procedimiento del procedimiento de acuerdo con una de las realizaciones anteriores, en un sistema apropiado.

40 De acuerdo con una realización de ejemplo adicional de la presente invención, el elemento de programa informático podría, por lo tanto, almacenarse en una unidad de ordenador, que también podría ser parte de una realización de la presente invención. Esta unidad de cálculo se puede adaptar para realizar o inducir la realización de las etapas del procedimiento descrito anteriormente.

45 Adicionalmente, se puede adaptar para hacer funcionar los componentes del aparato descrito anteriormente. La unidad de cálculo se puede adaptar para operar automáticamente y/o ejecutar las órdenes de un usuario. Un programa de ordenador se puede cargar en una memoria de trabajo de un procesador de datos. El procesador de datos puede así estar equipado para llevar a cabo el procedimiento de la invención.

50 Esta realización de ejemplo de la invención cubre ambos, un programa informático que desde el principio utiliza la invención y un programa informático que, mediante una actualización, convierte un programa existente en un programa que utiliza la invención.

Adicionalmente, el elemento de programa informático podría ser capaz de proporcionar todas las etapas necesarias para cumplir el procedimiento de una realización de ejemplo del procedimiento como se describió anteriormente.

55 De acuerdo con otra realización de ejemplo adicional de la presente invención, se presenta un medio legible por ordenador, tal como un CD-ROM, en el que el medio legible por ordenador tiene un elemento de programa informático almacenado en él, cuyo elemento de programa informático se describió en la sección anterior.

60 Un programa de ordenador se puede almacenar y/o distribuir en un medio adecuado, como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse en otras formas, como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación cableados o inalámbricos.

65 Por lo tanto, el programa de ordenador también se puede presentar a través de una red como la World Wide Web y se puede descargar a la memoria de trabajo de un procesador de datos de dicha red.

De acuerdo con una realización de ejemplo adicional de la presente invención, se proporciona un medio para hacer que un elemento de programa informático esté disponible para su descarga, el elemento de programa informático se dispone para realizar un procedimiento de acuerdo con una de las realizaciones de la invención descritas anteriormente.

5 Debe observarse que las realizaciones de la invención se describen con referencia a diferentes temas. En particular, algunas realizaciones se describen con referencia a las reivindicaciones de tipo de procedimiento mientras que otras realizaciones se describen con referencia a las reivindicaciones de tipo de dispositivo.

10 Sin embargo, un experto en la materia deducirá de la descripción anterior y la siguiente que, a menos que se notifique lo contrario, además de cualquier combinación de características pertenecientes a un tipo de materia también se considera que cualquier combinación entre características relacionadas con diferentes materias se considera que se divulga con esta solicitud. Sin embargo, todas las características se pueden combinar proporcionando efectos sinérgicos que son más que la simple suma de las características.

15 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción se deben considerar ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a las realizaciones descritas. Los expertos en la técnica pueden comprender y realizar otras variaciones de las realizaciones descritas y poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

20 En las reivindicaciones, la palabra “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “a” o “una” no excluye una pluralidad. Un único procesador o controlador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El solo hecho de que se enumeren ciertas medidas en las reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se pueda utilizar con ventaja. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación del alcance.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (200) para controlar una pluralidad (110, 120, 130, 140, 150) de celdas de una batería (100), el dispositivo comprende:
- 5 - un módulo (210) de control de batería, que comprende una pluralidad (214, 224, 234, 244, 254) de unidades de control de celda, en el que cada unidad de control de celda (214; 224; 234; 244; 254) se asigna a una de las celdas (110; 120; 130; 140; 150) y se configura para cambiar un balance de carga de la celda asignada y para medir por lo menos un parámetro de celda de la celda asignada; y
- 10 - un módulo (220) de control principal, que se configura para definir un rango preferido del estado de carga de las celdas (110, 120, 130, 140, 150) de batería para un ciclo de carga-descarga,
- 15 en el que el rango preferido se reduce en comparación con un rango completo,
- caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura adicionalmente para proporcionar un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza el ciclo de carga-descarga incluyendo un estado completamente cargado dentro del rango completo, y un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en las cuales el ciclo de carga-descarga se realiza dentro del rango preferido.
- 20 2. El dispositivo según la reivindicación 1,
- caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para cargar el primer grupo de celdas seleccionadas por medio de las unidades de control de celda a un nivel de carga de estado completamente cargado y/o para descargar el primer grupo de celdas seleccionadas por medio de unidades (214; 224; 234; 244; 254) de control de celda a un nivel de carga de estado correspondiente al nivel de estado de carga del segundo grupo de celdas no seleccionadas.
- 25 3. El dispositivo según la reivindicación 1 o 2,
- 30 caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para permutar el primer grupo de celdas seleccionadas sobre todas las celdas de la batería.
4. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 3,
- 35 caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para permutar el segundo grupo de celdas no seleccionadas sobre todas las celdas de la batería.
5. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 4,
- 40 caracterizado porque la unidad (214; 224; 234; 244; 254) de control de celda se configura para medir como al menos un parámetro de celda de la celda asignada un voltaje, una temperatura, o una corriente o una corriente de derivación de la celda asignada.
- 45 6. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 5,
- caracterizado porque la unidad de control de celda (214; 224; 234; 244; 254) se configura para controlar un nivel de carga de estado, una corriente o una corriente de derivación de la celda asignada.
- 50 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores,
- caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para definir como el rango preferido del estado de carga de las celdas de batería un rango entre un valor mínimo, que es más alto que el límite inferior del rango completo de carga, y un valor máximo que es menor que 1.0, de un nivel de estado de carga completamente cargado.
- 55 8. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6,
- 60 caracterizado porque el módulo (220) de control principal está configurado para definir como el rango preferido del estado de carga de las celdas de batería un rango entre un valor mínimo, que es más alto que el límite inferior del rango completo de carga, pero al menos 0.5, y un valor máximo de menos de 0.7, de un nivel de estado de carga completamente cargado.

9. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 8,

caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para determinar un estado de carga completamente cargado de una celda al comparar el voltaje de la celda con un valor de umbral de voltaje de la celda.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9 anteriores,

caracterizado porque el módulo (220) de control principal se configura para determinar, mientras el ciclo de carga-descarga se realiza dentro del rango completo del primer grupo de celdas seleccionadas, un perfil de estado de carga de cada celda del primer grupo de celdas seleccionadas y/o la capacidad de carga completa de cada celda del primer grupo de celdas seleccionadas.

11. Una batería (100) que comprende una pluralidad de celdas (110, 120, 130, 140, 150) y un dispositivo (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 10.

12. Una fuente (500) de rayos X que comprende un generador de alto voltaje (400) que comprende una batería (100) según la reivindicación 11.

13. Un método para controlar una pluralidad de celdas (110, 120, 130, 140, 150) de una batería (100), el procedimiento comprende las etapas de:

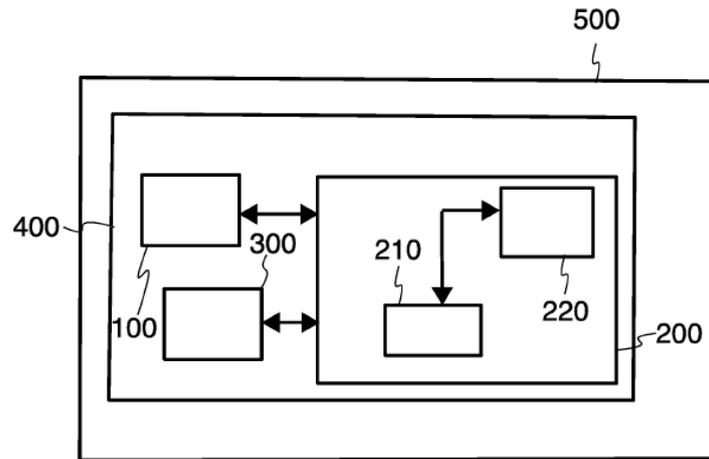
- Definir (S1) un rango preferido del estado de carga de las celdas de batería para un ciclo de carga-descarga, en el que el rango preferido se reduce en comparación con un rango completo; y caracterizado por:

- Proporcionar (S2) un primer grupo de celdas seleccionadas, en el que se realiza un ciclo de carga-descarga que incluye un estado completamente cargado dentro del rango completo, y proporcionar un segundo grupo de celdas no seleccionadas, en el cual se realiza el ciclo de carga-descarga dentro del rango preferido.

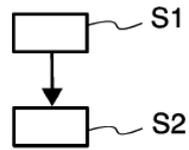
14. Método según la reivindicación 13,

en el que la etapa de realizar un ciclo de carga-descarga en el primer grupo de celdas seleccionadas en el rango completo comprende además cargar el primer grupo de celdas seleccionadas por medio de las unidades de control de celda a un nivel de estado de carga completamente cargado.

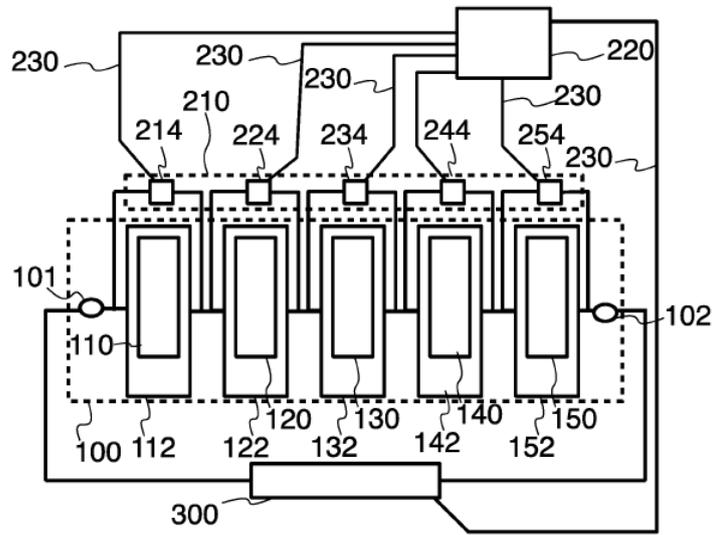
15. El método de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, donde la etapa de realizar un ciclo de carga-descarga en el primer grupo de celdas seleccionadas en el rango completo comprende adicionalmente descargar el primer grupo de celdas seleccionadas por medio de las unidades (214; 224; 234; 244; 254) de control de celdas a un nivel de estado de carga correspondiente al nivel de estado de carga del segundo grupo de celdas no seleccionadas.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**