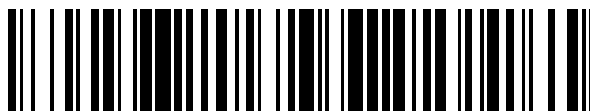


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 975**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01H 5/02 (2006.01)

H01H 9/54 (2006.01)

H01H 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2010 E 10188200 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2325972**

54 Título: **Dispositivo para hacer funcionar una unidad de acumulador**

30 Prioridad:

20.10.2009 DE 102009045865

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

23.05.2018

73 Titular/es:

**HOPPECKE ADVANCED BATTERY
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Reichenbacher Str. 89a
08056 Zwickau, DE**

72 Inventor/es:

LEHMANN, GERHARD

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 668 975 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 para hacer funcionar una unidad de acumulador.

5 La invención se refiere a un dispositivo para hacer funcionar, en particular para cargar y/o descargar una unidad de acumulador, que presenta varias celdas previstas en un conjunto de celdas, así como a un procedimiento pertinente para el funcionamiento de esta unidad de acumulador.

10 Es conocido el hecho de que las unidades de acumulador modernas presentan una multitud de celdas. Este tipo de unidad de acumulador, en particular las baterías, pueden tener dimensiones lineales de hasta 10 m, donde en la sala pueden encontrarse varias unidades de acumulador de este tipo. Este tipo de unidades de acumulador o acumuladores de batería, por ejemplo, pueden caracterizarse porque cada una de las celdas, en particular las celdas de batería, pueden y deben supervisarse en cuanto a sus propiedades físicas y parámetros de funcionamiento de manera independiente unas de otras. Esto, por un lado, puede posibilitar la optimización de los procesos de carga y descarga de las celdas y, por otro, posibilitar la rápida detección de celdas defectuosas y cambiarlas anticipadamente.

15 Ha demostrado ser un inconveniente el hecho de que las diversas celdas, que a menudo están dispuestas en conexión en serie dentro de la unidad de acumulador, adolecen de tolerancias de fabricación, de modo que su capacidad presenta divergencias respecto a la capacidad nominal. En el funcionamiento, diversas celdas también pueden envejecer en distinto grado, de modo que se produce una tolerancia de funcionamiento adicional. Debido a temperaturas de funcionamiento distintas y en función del tipo de unidad de acumulador, la tasa de autodescarga puede ser mayor en algunas celdas que en otras. En caso de descarga y carga constantes de las celdas, por tanto, pueden producirse divergencias de estado de carga y de capacidad, de modo que las celdas con la capacidad más reducida alcanzan el fin de descarga, mientras que otras celdas de la misma unidad de acumulador aún cuentan con carga suficiente. Así, en caso de una carga elevada, puede producirse una descarga total de algunas celdas en el fin de descarga con posterior inversión de potencia o de polaridad. Ello puede dañar las celdas de manera irreparable. En el proceso de carga, por el contrario, se cargan primero las celdas con capacidad más reducida, mientras que otras celdas aún no han alcanzado el punto final de la carga. El fin de carga de la celda de energía completamente cargada no se detecta en primer lugar, de modo que estas celdas se sobrecargan y, en función de la unidad de acumulador utilizada, pueden producirse desperfectos debido a la sobrecarga.

20 El procedimiento de carga equilibrada ofrece una posible solución. En él se prevé una conducción de *bypass* con al menos una resistencia por celda, donde la energía de carga pasa por la conducción de *bypass* de la celda ya cargada eludiendo ésta. Además de la elevada generación de calor, ello genera grandes pérdidas de carga, de modo que el procedimiento de carga equilibrada presenta un grado de eficacia general malo, en particular en la carga de la unidad de acumulador.

25 Además, se conoce el hecho de que una unidad de acumulador recargable se supervisa durante su proceso de carga. Entre los parámetros de funcionamiento que se supervisan, se cuenta la temperatura y/o un estado de carga actual de la unidad de acumulador. La supervisión de este tipo de parámetros de funcionamiento sirve para el control óptimo del proceso de carga, de modo que éste se realice, por ejemplo, de la manera más rápida y cuidadosa posible para la batería. De igual modo, la supervisión del proceso de carga de una unidad de acumulador sirve para procurar una mayor seguridad del proceso de carga. La consideración de aspectos de seguridad es, en particular en la carga de unidades de acumulador de iones de litio (baterías de iones LI), absolutamente necesaria y reviste la máxima prioridad, debido a los potenciales de peligro que se generan por la sobrecarga de las unidades de acumulador.

30 Por los documentos US2003/0160593-A1, US2005/0068005-A1 y US2009/0066291-A1 se conocen dispositivos para la carga y/o descarga de unidades de acumulador, las cuales están compuestas por varias celdas. En estos dispositivos, se prevé un circuito de supervisión para cada celda. Sin embargo, las conexiones de supervisión conocidas están constituidas por interruptores sencillos de conexión y desconexión.

35 Por tanto, la invención tiene como objeto crear un dispositivo, así como un procedimiento para el funcionamiento de una unidad de acumulador en los que se eviten los inconvenientes anteriormente citados, en particular que se puedan reducir las pérdidas energéticas durante el funcionamiento de la unidad de acumulador.

40 La invención se soluciona con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen posibles modos de realización.

45 Según la invención se prevé que al menos se prevea un circuito de supervisión, el cual al menos supervisa un parámetro de funcionamiento de cada celda, el circuito de supervisión pueda llevarse entre un primer estado de conexión y un segundo estado de conexión dependiendo del parámetro de funcionamiento, que en un primer estado de conexión todas las celdas constituyan un circuito de corriente común y en el segundo estado de conexión al menos una celda del conjunto de celdas esté energéticamente separada. Según la invención, el circuito de supervisión permite alcanzar un funcionamiento eficiente de la unidad de acumulador, donde el circuito de

supervisión decide con la ayuda de los parámetros de funcionamiento de la celda respectiva, qué celdas de la unidad de acumulador están conectadas en el conjunto de celdas, esto significa, qué celdas deben conectarse en serie y por tanto constituyen el circuito de corriente común. Con la ayuda de los parámetros de funcionamiento, el circuito de supervisión elige las celdas de la unidad de acumulador con la ayuda de criterios fijados, para separarlos energéticamente del conjunto de celdas. Los parámetros de funcionamiento que reflejan la información de estado actual de cada celda, por ejemplo, pueden ser la tensión de la celda y/o la temperatura de la celda y/o el estado de carga y/o la capacidad y/o la corriente de carga y/o la corriente de descarga. Ventajosamente se comparan mediante el circuito de supervisión los parámetros de funcionamiento con parámetros de funcionamiento equiparables almacenados que, por ejemplo, representan determinados valores límite. Si un parámetro de funcionamiento de una celda ha alcanzado un valor límite, el circuito de supervisión separa energéticamente esta celda del conjunto de celdas o la vuelve a conectar al conjunto de celdas. El núcleo esencial de esta invención es el hecho de que durante la modificación del estado de conexión del circuito de supervisión se aplica corriente a todas las celdas del conjunto de celdas mientras que al mismo tiempo se pueden mantener al mínimo pérdidas energéticas y generaciones de calor innecesarias, por ejemplo, debido a resistencias que se utilizan en el procedimiento de carga equilibrada en el estado actual de la técnica.

Según la invención se prevé además que a cada celda se le asigne un circuito de supervisión con un circuito protector respectivamente, que se puede activar al cambiar entre el primer estado de conexión y el segundo estado de conexión, donde la celda para la que está activado el circuito protector está separada del conjunto de celdas restantes y se mantiene al mismo tiempo el circuito de corriente del conjunto de celdas restantes. De manera oportuna, el circuito protector presenta un acumulador de energía, el cual, en caso de cambio entre el primer estado de conexión y el segundo estado de conexión del circuito de supervisión, está situado brevemente en el circuito de corriente del conjunto de celdas. Para ello, el circuito protector presenta un elemento de conmutación, el cual puede conmutar entre una posición abierta y una posición cerrada. Ventajosamente, el elemento de conmutación se encuentra en el primer estado de conexión y/o en el segundo estado de conexión del circuito de supervisión en la posición abierta y, al cambiar entre el primer estado de conexión y el segundo estado de conexión del circuito de supervisión, el elemento de conmutación está en la posición cerrada, de modo que se puentea el acumulador de energía.

En una alternativa de realización posible, el acumulador de energía está realizado para ello en forma de condensador, paralelamente a éste puede estar dispuesto un elemento de conmutación. El elemento de conmutación está realizado ventajosamente con una tensión de ajuste variable. Ventajosamente, el elemento de conmutación está realizado en forma de transistor. Si el circuito de supervisión decide separar una celda del conjunto de celdas, se produce un traslado del circuito de supervisión del primer estado de conexión al segundo estado de conexión. Para ello se produce un incremento de tensión, en dirección positiva en el funcionamiento de carga y en dirección negativa en el funcionamiento de descarga. El acumulador de energía sirve aquí como apoyo del transistor, donde el acumulador de energía está situado brevemente en el circuito de corriente del conjunto de celdas y por tanto puede absorber al menos una parte del pico de tensión. Durante el traslado del circuito de supervisión del primer estado de conexión al segundo estado de conexión, el acumulador de energía se carga mediante el incremento breve de tensión. De esta manera se puede realizar un flujo de corriente ininterrumpido a través de las celdas restantes del conjunto de celdas. En pocos milisegundos, el elemento de conexión pasa a su posición cerrada, con lo que se puentea el acumulador de energía, en particular el condensador, y el elemento de conexión está situado en el circuito de corriente del conjunto de celdas restantes.

En el caso de los parámetros de funcionamiento de comparación puede tratarse, por ejemplo, de los valores límite de las siguientes magnitudes: capacidad, corriente de carga, corriente de descarga, temperatura, tensión de la celda respectiva. Además, se puede prever que cada celda y el circuito de supervisión estén integrados en un componente común. Esto significa que cada celda se puede comunicar directamente con las celdas restantes y pueden intercambiar los parámetros de funcionamiento respectivos entre sí. Además, cada celda puede decidir por sí misma hasta qué punto debe separarse del conjunto de celdas o conectarse de nuevo al conjunto de celdas.

Alternativamente puede preverse una unidad de control central que esté conectada con todas las celdas, de manera que la unidad de control puede leer los parámetros de funcionamiento respectivos de cada celda. Con la ayuda de los parámetros de funcionamiento actuales y en función de los parámetros de funcionamiento de comparación almacenados, esta unidad de control central puede decidir qué celdas deben conectarse en el conjunto de celdas conectado en serie, o qué celdas deben aislarse del conjunto de celdas o separarse energéticamente.

Los parámetros de funcionamiento pueden transmitirse a la unidad de control central o al circuito de supervisión de los elementos restantes en el conjunto de celdas ópticamente y/o a través de radio y/o a través de al menos una fibra óptica. La fibra óptica, por ejemplo, puede ser una fibra de plástico. En cuanto a las fibras ópticas, por ejemplo, son imaginables fibras multimodo o monomodo. Las fibras ópticas según la presente invención pueden estar realizadas preferentemente con un recorrido de transmisión que presenta un emisor óptico, un cable de fibra de vidrio, en particular con repetidores para la amplificación y regeneración de señal, así como un receptor óptico. Los emisores ópticos, por ejemplo, pueden ser LED o diodos de láser. Los receptores ópticos pueden estar realizados, por ejemplo, como diodos PIN o diodos de avalancha.

La transmisión de los parámetros de funcionamiento puede realizarse al menos mediante una de las siguientes tecnologías:

- 5 - Radio: Bluetooth, comunicación de campo cercano (NFC), red de área local inalámbrica (WLAN), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (Wi MAX), USB inalámbrico, ZigBee (IEEE 802.15.4), Wibree, red inalámbrica de área personal (WPAN), sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), servicio general de paquetes vía radio (GPRS), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), sistema de transmisión de datos a alta velocidad mediante circuitos conmutados (HSCSD) o acceso descendente de paquetes de alta velocidad (HSDPA)
- 10 - transmisión de datos inductiva, transmisión de datos capacitiva,
- transmisión óptica de espacio abierto: asociación de datos infrarrojos (IrDA), óptica de espacio libre (FSO),
- 15 - transmisión por fibras ópticas

Ventajosamente, la transmisión se realiza a través de ZigBee. ZigBee representa una pila de protocolos que permite una transmisión de datos que ahorra energía, en particular en el intervalo de 10 m hasta 100 m. Para ello, la pila de protocolos puede insertarse sobre el estándar IEEE 802.15.4, el cual especifica las dos capas inferiores del modelo ISO/OSI. ZigBee ofrece, al contrario que otras tecnologías de radio como, por ejemplo, Bluetooth, la ventaja de que dentro del circuito de supervisión y/o de cada celda puede alcanzarse un suministro energético de una unidad ZigBee entre seis meses y dos años.

De manera oportuna puede preverse que el protocolo para la transmisión de los parámetros de funcionamiento se realice a través del estándar ZigBee, donde la transmisión física del contenido de información de los parámetros de funcionamiento se realiza de manera óptica, en particular se realiza a través del estándar IrDA. Esto permite un espectro más amplio de posibilidades, donde que no se desea una transmisión por radio. Esto puede ser el caso, por ejemplo, de que se requiera una mayor protección antiescucha. Así, ZigBee puede usarse como base para la transmisión óptica, con lo que también se puede obtener una ventaja de coste respecto a componentes basados en radio.

Por ejemplo, cada celda puede presentar un elemento de memoria en el que estén almacenados los parámetros de funcionamiento y/o los parámetros de funcionamiento de comparación respectivos. También es imaginable que en esta memoria de la celda puedan almacenarse los parámetros de funcionamiento de las celdas restantes del conjunto de celdas.

En una medida que mejora la invención puede estar previsto que el circuito de supervisión presente un interruptor central con el que puede llevarse el circuito de supervisión entre el primer estado de conexión y el segundo estado de conexión. Para ello, el interruptor central puede estar realizado en forma de semiconductor o relé. También es imaginable que el interruptor central presente un elemento de contacto y una superficie de contacto a lo largo de la cual esté dispuesto el elemento de contacto de manera desplazable. La superficie de contacto presenta preferentemente superficies de contacto individuales diferentes que están distanciadas entre sí. Para ello, el elemento de contacto puede moverse entre una primera y una segunda posición, donde, en el primer estado de conexión del circuito de supervisión, el elemento de contacto tiene la primera posición y, en el segundo estado de conexión del circuito de supervisión, el elemento de contacto tiene la segunda posición.

Ventajosamente, el elemento de contacto se mueve mediante un accionamiento. El accionamiento puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor piezoeléctrico, un motor lineal o un solenoide. Ventajosamente, el interruptor central presenta elementos magnéticos, los cuales están dispuestos en el elemento de contacto y/o en la superficie de contacto. Los elementos magnéticos pueden ser imanes permanentes, los cuales están integrados en el elemento de contacto y/o en la superficie de contacto, en particular en las superficies de contacto individuales. Para ello, el interruptor central puede estar integrado directamente en cada celda de la unidad de acumulador y constituir con ésta una unidad constructiva.

Este modo de realización especial del interruptor central presenta una elevada presión de contacto en cada posición del elemento de contacto, lo cual se puede alcanzar mediante los elementos magnéticos. Además, la disposición conjunta presenta una reducida resistencia eléctrica, donde pueden aplicarse corrientes elevadas al interruptor central. Además de la elevada carga de corriente del interruptor central, los estados de conexión del circuito de supervisión, en particular las posiciones del elemento de contacto, pueden mantenerse de manera estable y segura, sin que sea necesaria energía eléctrica para el mantenimiento del estado de conexión. Para garantizar una fácil desplazabilidad del elemento de contacto sobre la superficie de contacto, al menos la superficie del elemento de contacto y/o de la superficie de contacto puede estar recubierta adecuadamente. Después de superar la fricción entre el elemento de contacto y la superficie de contacto puede alcanzarse así una fácil desplazabilidad del elemento de contacto a lo largo de la superficie de contacto.

Para poder cargar la unidad de acumulador, en particular las celdas de la unidad de acumulador, un dispositivo de carga está ventajosamente conectado con el circuito de supervisión. Una descarga de la unidad de acumulador se

realiza, por ejemplo, mediante un consumidor conectado con el circuito de supervisión.

El objeto de la presente invención se consigue además mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 12. Para ello, el procedimiento presenta para el funcionamiento, en particular para la carga y/o la descarga de una unidad de acumulador, la cual presenta varias celdas previstas en un conjunto de celdas, al menos un circuito de supervisión, el cual supervisa al menos un parámetro de funcionamiento de cada celda, alterna el circuito de supervisión entre un primer estado de conexión y un segundo estado de conexión dependiendo del parámetro de funcionamiento, en el primer estado de conexión todas las celdas constituyen un circuito de corriente común y el circuito de supervisión en su segundo estado de conexión separa energéticamente al menos una celda del conjunto de celdas. Para ello, en la carga de la unidad de acumulador, el circuito de supervisión puede hacerse funcionar de manera que cada celda esté conectada en serie junto con celdas con el mismo estado de carga. Según la invención, puede hacerse funcionar la carga empezando por las celdas que presentan un estado de carga reducido, donde al alcanzar un siguiente estado de carga superior de al menos otra celda aún no cargada, esta celda aún no cargada es conectada por el circuito de supervisión para la carga. Para ello, Esta celda a conectar presenta el siguiente estado de carga superior.

Además, es imaginable que, en la descarga de la unidad de acumulador, el circuito de supervisión separe al menos una celda del conjunto de celdas, la cual presenta un estado de carga mínimo. Para ello, en otro modo de realización, puede estar prevista una celda de reserva que es conectada por el circuito de supervisión al conjunto de celdas cuando el circuito de supervisión separa al menos una celda del conjunto de celdas, la cual presenta un estado de carga mínimo.

En la siguiente descripción se muestran otras ventajas, características y detalles de la invención, en la que se describen varios ejemplos de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos. Para ello, las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden ser esenciales de la invención individualmente o en cualquier combinación deseada. Se muestra:

Figura 1 un posible dispositivo con un circuito de supervisión para la supervisión de una unidad de acumulador, en particular de las celdas dispuestas en la unidad de acumulador,

Figura 2a una posible alternativa de realización de un interruptor central de un circuito de supervisión, el cual se encuentra en la primera posición,

Figura 2b el interruptor según la figura 2a, el cual se encuentra en la segunda posición y

Figura 3 una representación ampliada del interruptor central del circuito de supervisión de la figura 1.

En la figura 1 se muestra en una representación puramente esquemática una unidad de acumulador 10, la cual está compuesta de varias celdas 11. Estas celdas 11 están conectadas en serie en un conjunto de celdas. Por cada celda 11 se prevé un circuito de supervisión 20, que al menos puede supervisar un parámetro de funcionamiento de cada celda 11. Además, a través del circuito de supervisión 20 se pueden transmitir los parámetros de funcionamiento a los circuitos de supervisión 20 adyacentes, así como a las celdas 11 adyacentes.

El circuito de supervisión 20 presenta un interruptor central 24, con lo cual el circuito de supervisión 20 puede llevarse entre un primer estado de conexión 1 y un segundo estado de conexión 2. El circuito de supervisión 20 dispone de un elemento de control 21, el cual se puede comunicar, por un lado, con los circuitos de supervisión 20 de las celdas 11 restantes dentro del conjunto de celdas, en particular puede intercambiar parámetros de funcionamiento de las celdas 11. Además, el elemento de control 21 puede controlar el interruptor central 24.

En la figura 1 y la figura 3 se puede ver que el interruptor central 24 presenta un elemento de contacto 25, el cual puede moverse a lo largo de una superficie de contacto 26. La superficie de contacto 26 presenta tres superficies de contacto individuales 26.1, 26.2, 26.3, las cuales presentan entre sí una distancia 27. El movimiento del elemento de contacto 25 se realiza mediante un motor 28. Si el elemento de contacto 25 se encuentra en la primera posición I, se alcanza el primer estado de conexión 1 del circuito de supervisión 20. Para ello, el elemento de contacto 25 entra en contacto con la superficie de contacto individual 26.1 y 26.2 del interruptor central 24. En el primer estado de conexión 1, la celda 11 se encuentra conectada en serie con las celdas 11 restantes del conjunto de celdas de la unidad de acumulador 10. Para conseguir una carga y/o descarga eficiente de la unidad de acumulador 10, mediante el circuito de supervisión 20 según la invención se puede conseguir que, bajo criterios definidos que dependen de los parámetros de funcionamiento respectivos de cada celda 11, se puedan separar energéticamente una o varias celdas 11 del conjunto de celdas. El circuito de supervisión 20 cuenta con parámetros de funcionamiento de comparación que representan valores límite mínimos y/o máximos. Para ello, los parámetros de funcionamiento que son registrados por cada celda 11, pueden reflejar, por ejemplo, el estado de carga, la tensión, la temperatura, la capacidad, la corriente de carga, la corriente de descarga, que presenta cada celda 11 actualmente. Estos parámetros de funcionamiento actuales se ponen en relación con los parámetros de funcionamiento de comparación y, dependiendo de los criterios definidos, se puede realizar una separación y/o adición de las diferentes celdas 11 al conjunto de celdas de la unidad de acumulador 10 mediante un control

correspondiente del interruptor central 24.

Si el circuito de supervisión 20 decide que la celda 11 debe separarse del conjunto de celdas en serie, el elemento de contacto 25 del interruptor central 24 se mueve de su primera posición I a su segunda posición II. Así, el circuito de supervisión 20 abandona su primer estado de conexión 1 y alcanza su segundo estado de conexión 2 cuando el elemento de contacto 25 se encuentra en su segunda posición II. Para obtener el movimiento del elemento de contacto 25, el elemento de control 21 controla con su primer elemento de control 22 el accionamiento 28 que se encuentra en conexión efectiva con el elemento de contacto 25. En cuanto el elemento de contacto 25 abandona su posición I y ya no está en contacto con la superficie de contacto individual 26.1, la celda 11 se separa del conjunto de celdas de las celdas 11 restantes, y mediante la corriente que sigue fluyendo se crea un incremento de tensión que es detectado por el elemento de control 21, en particular su segundo elemento de control 23.

Para mantener el flujo de corriente para las celdas 11 restantes del conjunto de celdas, el circuito de supervisión 20 está realizado con un circuito protector 30, el cual se activa con un cambio entre el primer estado de conexión 1 y el segundo estado de conexión 2. El circuito protector 30 presenta un acumulador de energía 31, el cual está realizado como condensador. Paralelamente al condensador 31 hay dispuesto un elemento de conmutación 32, el cual es un transistor. El condensador 31 se carga mediante el incremento de tensión mencionado, el cual se crea brevemente durante la conmutación del primer estado de conexión 1 al segundo estado de conexión 2. Mientras el elemento de contacto 25 se mueve en la dirección de la segunda posición II, el elemento de contacto 25 se desplaza el primero solamente sobre la segunda superficie de contacto individual 26.2. El condensador 31 está situado en el circuito de corriente común con las celdas 11 restantes del conjunto de celdas, mediante lo cual se evita eficazmente una interrupción del flujo de corriente a través del conjunto de celdas de las celdas restantes. Para ello, el condensador 11 apoya al transistor 32, que es conmutado de su posición abierta al ser detectado por el segundo elemento de control 23 un incremento de la tensión. El transistor 32 necesita para ello pocos nanosegundos para ser conmutado a la posición cerrada. Para este breve tiempo, el condensador 31 absorbe al menos una parte de los picos de tensión que se producen.

Si el transistor 32 se encuentra en la posición cerrada 34, se puentea al condensador 31, y el transistor 32 está situado en el flujo de corriente con las celdas 11 restantes conectadas en serie.

Si el elemento de contacto 25 alcanza su segunda posición II, en la que está en contacto simultáneamente con la segunda superficie de contacto individual 26.2 y la tercera superficie de contacto individual 26.3, el circuito de supervisión 20 se encuentra en su segundo estado de conexión 2, en el que la celda 11 está separada energéticamente del conjunto de celdas restante. Para ello, el condensador 31 está casi descargado. El transistor 32 se encuentra otra vez en su posición abierta 32.

Si el circuito de supervisión 20 detecta que la celda 11 debe volver a conectarse al conjunto de celdas, se activa mediante el primer elemento de control 22 el accionamiento 28, el cual a su vez mueve el elemento de contacto 25 de su segunda posición II a su primera posición I. Durante el movimiento del elemento de contacto 25 a su segunda posición II se produce a su vez un incremento de tensión, el cual es detectado por el segundo elemento de control 23, donde transistor 32 es conmutado de su posición abierta 33 a la posición cerrada 34. Al seguir desplazando el elemento de contacto 25, la corriente ya no fluye a través del transistor 32, ya que éste presenta un ohmiaje elevado. Si el elemento de contacto 25 se encuentra en su primera posición I, la celda 11 está de nuevo conectada en el conjunto de celdas con las celdas 11 restantes. El circuito de supervisión 20 se encuentra en su primer estado de conexión 1.

Alternativamente, el interruptor central 24 también puede estar realizado en forma de semiconductor o relé, el cual no está representado explícitamente. Además, puede estar previsto que cada celda esté realizada con una memoria, la cual puede almacenar datos para los parámetros de funcionamiento actuales, así como los parámetros de funcionamiento de comparación. El circuito de supervisión 20 puede estar integrado en cada celda 11, de modo que el circuito de supervisión 20, así como la celda 11 respectiva constituyen un componente común. Para el proceso de carga de la unidad de acumulador 10, el circuito de supervisión 20, por ejemplo, puede estar configurado de manera que cada celda 11 sólo esté conectada en serie con celdas 11 con el mismo estado de carga. Al alcanzar el siguiente estado de carga superior, las demás celdas que presentan el siguiente estado de carga superior son conectadas automáticamente por el circuito de supervisión 20. También es posible que las celdas 11 con casi el mismo estado de carga se conecten automáticamente en primer lugar, para elevar las celdas 11 al estado de carga de las siguientes celdas 11 con el estado de carga superior y entonces sigan cargándose junto con estas celdas 11 hasta que todas estén óptimamente cargadas. En este caso, las celdas 11 se organizan a sí mismas.

También es imaginable que una unidad de control central esté prevista como circuito de supervisión 20, la cual registra todos los parámetros de funcionamiento de las celdas 11 de la unidad de acumulador 10 y asume una organización correspondiente para la conexión y la desconexión de una o varias celdas 11.

En la descarga, el circuito de supervisión 20 puede estar configurado de manera que las celdas 11, las cuales se encuentran por debajo de un estado de carga límite (parámetros de funcionamiento), se separen automáticamente del conjunto de celdas. De esta manera se puede conseguir un aprovechamiento energético máximo de la celda 11

respectiva, sin que ésta pueda destruirse en la descarga. Al mismo tiempo, en la memoria de la celda 11 respectiva pueden almacenarse ahora los valores mínimos y máximos determinados para los amperios hora alcanzados de cada celda 11. En la siguiente carga/descarga de la unidad de acumulador 10, estos valores pueden seguir optimizándose. Mediante esta manera de proceder, cada celda 11 alcanza su carga máxima sin que se genere el peligro de una sobrecarga. Además, se evitan en lo posible pérdidas energéticas. La celda 11 "más mala" ya no determina la capacidad de la disposición total de la unidad de acumulador 10. En la descarga, cada celda 11 se aprovecha al máximo, sin que en el conjunto de celdas la celda 11 más débil origine una desconexión total de la unidad de acumulador 10. Las celdas 11 más débiles se vuelven a cargar óptimamente mediante el circuito de supervisión 20, sin que se pierda posible energía mediante conmutaciones de *bypass*/conmutaciones de convertidor.

También es imaginable prever celdas de reserva, que durante la descarga, en el caso de que algunas celdas 11 alcancen muy pronto el límite de desconexión y por tanto sean separadas del conjunto de celdas, y que estas celdas de reserva se conecten al conjunto de celdas restante.

Para que los estados de conexión 1, 2 del circuito de supervisión 20 mantengan de manera fiable su posición, las diferentes superficies de contacto 26.1, 26.2, 26.3, así como el elemento de contacto 25 desplazable linealmente, presentan elementos magnéticos 29 representados en la figura 2a y 2b. De este modo se mantiene de manera fiable la posición I, II respectiva del elemento de contacto 25, así como el estado de conexión 1, 2 del circuito de supervisión 20, sin que se necesite energía adicional. Para ello, los elementos magnéticos 29 están realizados en forma de imanes permanentes, los cuales están integrados en el elemento de contacto 25, así como en las diferentes superficies de contacto 26.1, 26.2, 26.3. De este modo, el interruptor central 24 existente puede absorber corrientes elevadas, mientras que al mismo tiempo se asegura un contacto seguro del elemento de contacto 25 con la superficie de contacto 26. El elemento de contacto 25 puede desplazarse mediante un accionamiento, por ejemplo, un motor eléctrico, a su posición I, II, III respectiva.

Según la figura 1 se representa esquemáticamente un dispositivo de carga 4 para el proceso de carga de la unidad de acumulador 10, así como un consumidor 5 para el proceso de descarga de la unidad de acumulador 10.

Lista de referencias

1. primer estado de conexión
2. segundo estado de conexión
3. tercer estado de conexión
4. dispositivo de carga
5. consumidor
10. unidad de acumulador
11. celda
20. circuito de supervisión
21. elemento de control
22. primer elemento de control
23. segundo elemento de control
24. interruptor central
25. elemento de contacto
26. superficie de contacto
- 26.1. superficie de contacto individual
- 26.2. superficie de contacto individual
- 26.3. superficie de contacto individual
27. distancia
28. accionamiento, motor, actuado
29. elemento magnético, imán permanente
30. circuito protector
31. acumulador de energía, condensador
32. elemento de conmutación, transistor
33. posición abierta
34. posición cerrada
- I. primera posición del interruptor 24
- II. segunda posición del interruptor 24
- III. tercera posición del interruptor 24

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para hacer funcionar, en particular para cargar y/o descargar una unidad de acumulador (10), el cual presenta varias celdas (11) previstas en un conjunto de celdas, donde a cada celda (11) hay asignado un circuito de supervisión (20) con un circuito protector (30) respectivo, donde el circuito de supervisión (20) está configurado para supervisar al menos un parámetro de funcionamiento de la celda (11), el circuito de supervisión (20) puede llevarse entre un primer estado de conexión (1) y un segundo estado de conexión (2) dependiendo del parámetro de funcionamiento, en el primer estado de conexión (1) todas las celdas (11) constituyen un circuito de corriente común y en el segundo estado de conexión (2) al menos una celda (11) del conjunto de celdas está energéticamente separada, donde el circuito de supervisión (20) presenta entre el primer estado de conexión (1) y el segundo estado de conexión (2) un tercer estado de conexión (3), en el que es activable el circuito protector (30), donde la celda (11) en la que está activado el circuito protector (30) está separada del conjunto de celdas restante y al mismo tiempo se mantiene el circuito de corriente del conjunto de celdas restante, **caracterizado porque** el circuito protector (30) presenta un elemento de conmutación (32) que puede conmutar entre una posición abierta (33) y una posición cerrada (34), donde en el primer estado de conexión (1) y el segundo estado de conexión (2) del circuito de supervisión (20), el elemento de conmutación (32) se encuentra en una posición abierta (33) y en el tercer estado (3) del circuito de supervisión (20), el elemento de conmutación (32) puede llevarse a la posición cerrada (34), donde el circuito protector (30) presenta un acumulador de energía (31), el cual, al cambiar entre la posición abierta (33) y la posición cerrada (34) del elemento de conmutación (32), está situado brevemente en el circuito de corriente del conjunto de celdas, y el cual está puenteado cuando el elemento de conmutación (32) alcanza la posición cerrada (34).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el circuito de supervisión (20) presenta un elemento de control (21), el cual supervisa el estado de conexión (1, 2, 3) del circuito de supervisión (20), y controla el elemento de conmutación (32) dependiendo del estado de conexión (1, 2, 3) del circuito de supervisión (20).
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se prevé una unidad de control central (21), la cual está conectada con todas las celdas (11).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el circuito de supervisión (20) presenta un interruptor central (24) con el que puede llevarse el circuito de supervisión (20) entre el primer estado de conexión (1) y el segundo estado de conexión (2), donde el interruptor central (24) puede estar realizado en forma de semiconductor o relé, o donde el interruptor central (24) presenta un elemento de contacto (25) y una superficie de contacto (26) a lo largo de la cual está alojado el elemento de contacto (25) de manera desplazable.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el elemento de contacto (25) es desplazable entre una primera (I) y una segunda posición (II), el elemento de contacto (25) es desplazable mediante un accionamiento (28).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el accionamiento (28) presenta un motor eléctrico, un motor piezoeléctrico, un motor lineal o un solenoide.
7. Dispositivo según las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** el elemento de contacto (25) y/o la superficie de contacto (26) presenta elementos magnéticos (29), en particular los elementos magnéticos (29) están realizados en forma de imanes permanentes, los cuales están integrados en el elemento de contacto (25) y/o en la superficie de contacto (26).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada celda (11) y el circuito de supervisión (20) están integrados en un componente común.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un dispositivo de carga (4) y/o un consumidor (5) están conectados con el circuito de supervisión (20).
10. Procedimiento para el funcionamiento, en particular la carga y/o descarga de una unidad de acumulador (10) el cual presenta varias celdas (11) previstas en un conjunto de celdas, donde a cada celda (11) hay asignado un circuito de supervisión (20) con un circuito protector (30) respectivo, donde el circuito de supervisión (20) supervisa al menos un parámetro de funcionamiento de la celda (11), el circuito de supervisión (20) puede llevarse entre un primer estado de conexión (1) y un segundo estado de conexión (2) dependiendo del parámetro de funcionamiento, en el primer estado de conexión (1) todas las celdas (11) constituyen un circuito de corriente común, el circuito de supervisión (20) en su segundo estado de conexión (2) separa energéticamente al menos una celda (11) del conjunto de celdas, donde el circuito de supervisión (20) se lleva entre el primer estado de conexión (1) y el segundo estado de conexión (2) a un tercer estado de conexión (3), en el que se activa el circuito protector (30), donde la celda (11) en la que se activa el circuito protector (30) está separada del conjunto de celdas restante y al mismo tiempo se mantiene el circuito de corriente del conjunto de celdas restante, **caracterizado porque** el circuito protector (30) presenta un elemento de conmutación (32), el cual es conmutado entre una posición abierta (33) y una

- posición cerrada (34), donde, en el primer estado de conexión (1) y el segundo estado de conexión (2) del circuito de supervisión (20), el elemento de conmutación (32) se encuentra en una posición abierta (33) y en el tercer estado (3) del circuito de supervisión (20), el elemento de conmutación (32) puede llevarse a la posición cerrada (34), donde el circuito protector (30) presenta un acumulador de energía (31), el cual, al cambiar entre la posición abierta (33) y la posición cerrada (34) del elemento de conmutación (32), está situado brevemente en el circuito de corriente del conjunto de celdas, y el cual está puentado cuando el elemento de conmutación (32) alcanza la posición cerrada (34).
- 5
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** en la carga de la unidad de acumulador (10), el circuito de supervisión (20) se hace funcionar de manera que cada celda (11) está conectada en serie junto con celdas (11) con el mismo estado de carga, donde, en particular, se hace funcionar la carga empezando por las celdas (11) que presentan un estado de carga reducido, donde al alcanzar un siguiente estado de carga superior de al menos otra celda (11) aún no cargada, esta celda (11) aún no cargada es conectada por el circuito de supervisión (20) para la carga.
- 10
- 15
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la descarga de la unidad de acumulador (10), el circuito de supervisión (20) separa al menos una celda (11) del conjunto de celdas, la cual presenta un estado de carga mínimo.
- 20
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se prevén celdas de reserva, donde al menos una celda de reserva se conectada por el circuito de supervisión (20) al conjunto de celdas cuando el circuito de supervisión (20) separa al menos una celda (11) del conjunto de celdas, la cual presenta un estado de carga mínimo.
- 25
14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los parámetros de funcionamiento se transmiten ópticamente y/o a través de radio y/o a través de al menos una fibra óptica.
- 30
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada celda (11) transmite sus parámetros de funcionamiento directamente a las celdas (11) restantes del conjunto de celdas y/o que cada celda (11) almacena sus propios parámetros de funcionamiento, así como los parámetros de funcionamiento de las celdas (11) restantes.

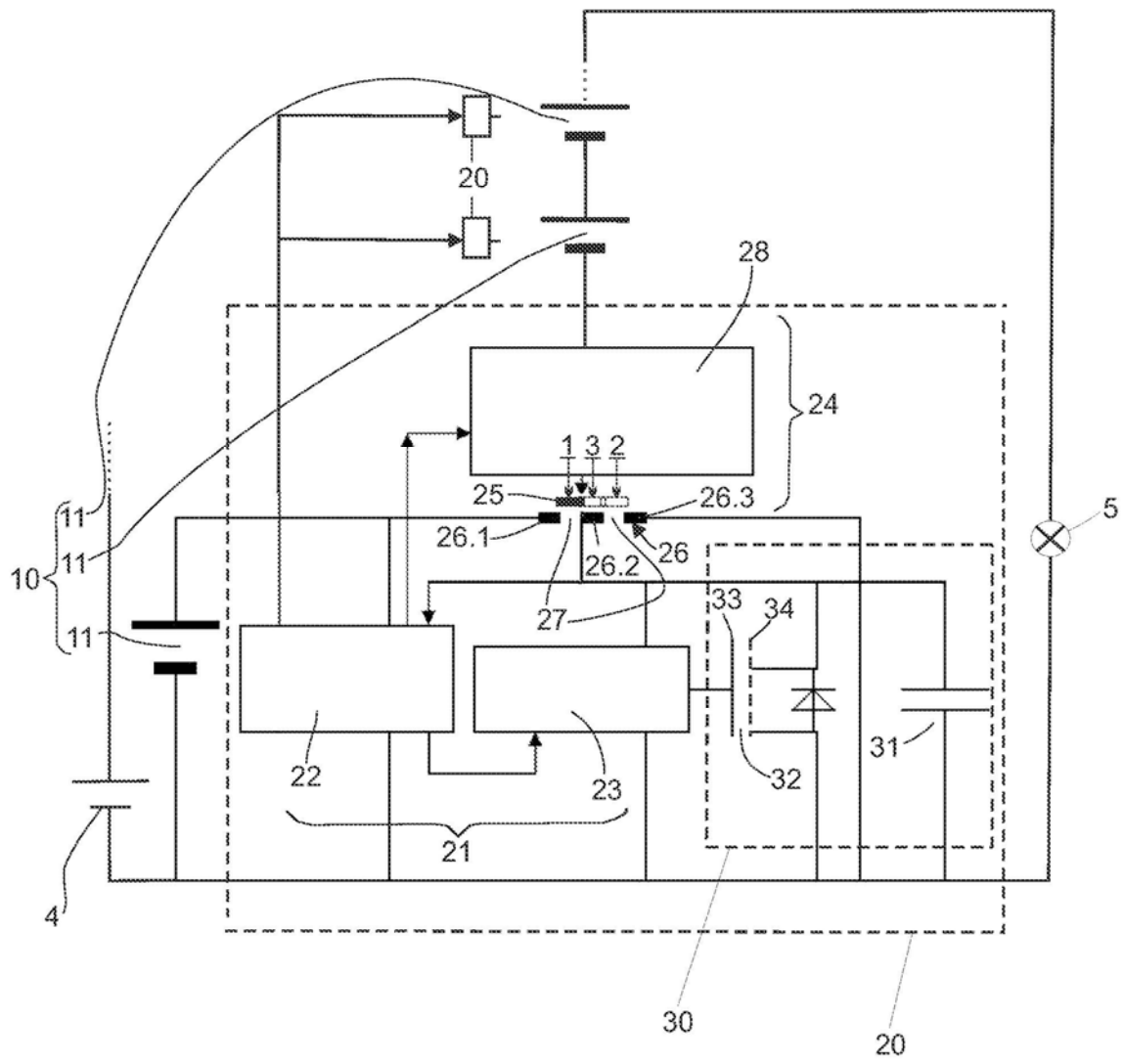
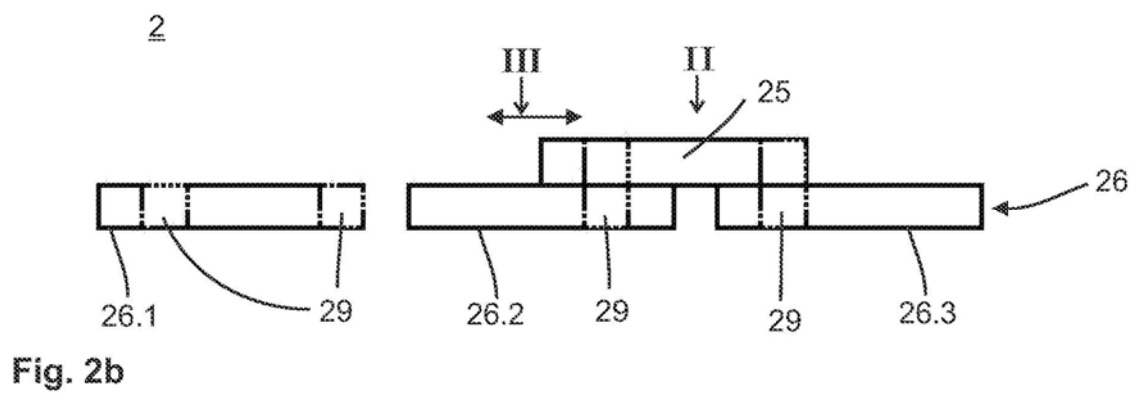
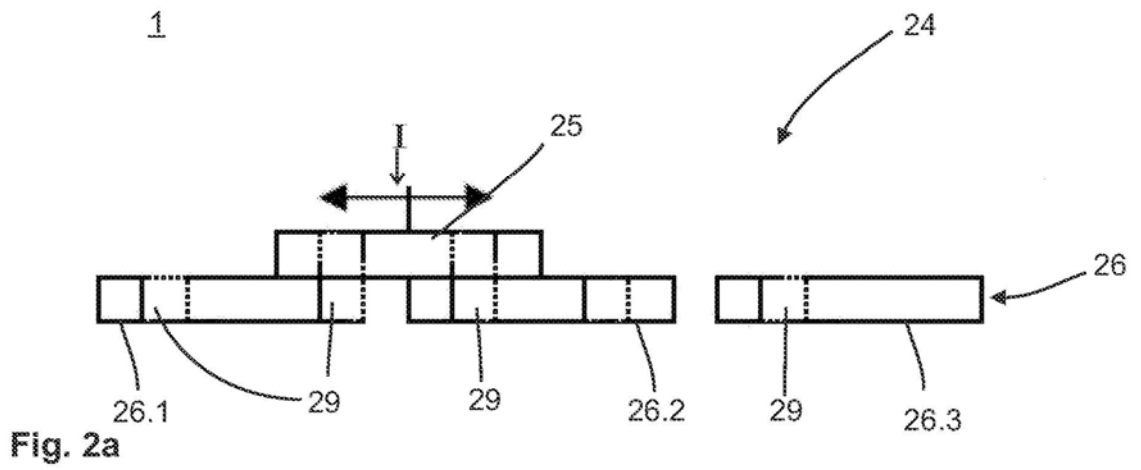


Fig. 1



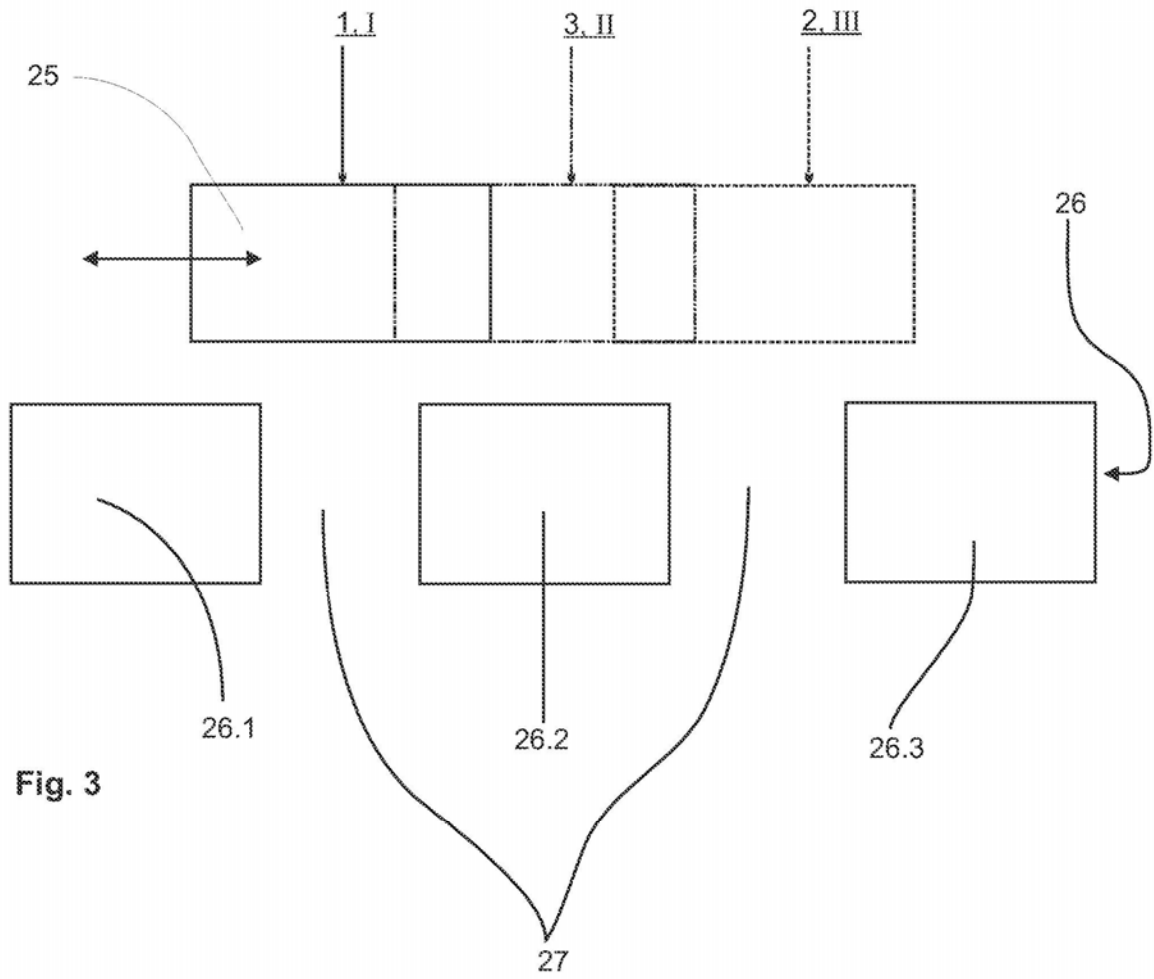


Fig. 3