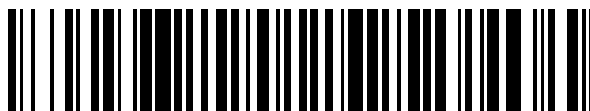


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 004**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/34**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2016** E 16164172 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** EP 3079223

54 Título: **Sistema de batería para la conexión eléctrica con un componente**

30 Prioridad:

**09.04.2015 DE 102015105428**

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

**18.09.2019**

73 Titular/es:

**HOPPECKE ADVANCED BATTERY  
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)  
Dr.-Sinsteden-Strasse 8  
08056 Zwickau, DE**

72 Inventor/es:

**FUCHS, ANDREAS y  
WINKLER, NORMAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 725 004 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**

Sistema de batería para la conexión eléctrica con un componente

La presente invención se refiere a un sistema de batería para la conexión eléctrica con un componente. Además, la presente invención se refiere a un método para operar un sistema de batería, así como a un dispositivo de carga para un sistema de batería.

Se conoce a partir del estado actual de la tecnología que los sistemas de baterías, y en particular, las baterías de litio, a menudo se conectan en un circuito con componentes (activos), los que, por ejemplo, presentan una unidad de control del motor para aplicaciones de tracción o inversor y/o convertidor de potencia. Por ejemplo, también es concebible la integración del sistema de batería en un sistema fotovoltaico, para permitir el almacenamiento temporal y la alimentación a la red de energía solar. De este modo, el componente produce, por ejemplo, un suministro de energía a los consumidores a través del sistema de batería, así como, dado el caso, una carga del sistema de batería (por ejemplo, por energía solar). En este caso, los componentes poseen, por ejemplo, debido a su control activo una capacidad de entrada que cuando el circuito está cerrado (por ejemplo, por un interruptor principal) causa altas corrientes de entrada. Las altas corrientes son limitadas solo a través de la resistencia interna del sistema de la batería y pueden causar daños o la destrucción del sistema de la batería, de los consumidores y/o del componente. Por lo tanto, antes de cerrar el circuito de la fuente de alimentación, el componente debe, por ejemplo, estar precargado por medio de un dispositivo de carga. En este caso, los dispositivos de carga habituales presentan, por ejemplo, una resistencia de precarga, que se conecta en paralelo con el interruptor principal. A través del accionamiento, por ejemplo, de un interruptor de precarga puede efectuarse una precarga antes de cerrar el interruptor principal.

Una desventaja de las soluciones conocidas es que los dispositivos de carga y los sistemas de batería con dispositivos de carga conocidos presentan una alta pérdida de potencia y un gran diseño, por lo que para la desviación del calor al medio ambiente es necesaria una compleja refrigeración. Además, las altas corrientes de entrada a menudo no se pueden limitar de manera confiable. De este modo, por ejemplo, durante la precarga, debido a la resistencia de precarga, se coloca un divisor de voltaje entre la resistencia de precarga y el componente (o el consumidor), lo que produce altas corrientes de entrada al encenderse (es decir, cierre del circuito por el interruptor principal). La confiabilidad de las soluciones conocidas se ve de este modo perjudicada.

El documento DE 10 2012 201844 describe un sistema de batería según el concepto general de la reivindicación 1.

Es, por lo tanto, un objetivo de la presente invención superar al menos en parte las desventajas descritas anteriormente. En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución más sencilla y/o más confiable que ahorre espacio, para un dispositivo de carga o un sistema de batería.

El objetivo anterior se logra por medio de un sistema de batería con las características de la reivindicación 1, un método con las características de la reivindicación 9, así como un dispositivo de carga con las características de la reivindicación 12. Otras características y detalles de la presente invención se harán evidentes a partir de las respectivas reivindicaciones posteriores, la descripción y los dibujos. En este caso, las características y detalles que se describen en relación con el sistema de batería de acuerdo con la presente invención, por supuesto que también son aplicables en relación con el método de acuerdo con la presente invención, así como el dispositivo de carga de acuerdo con la invención, y a la inversa, respectivamente, de modo que con respecto a la divulgación de los aspectos individuales de la presente invención siempre se hace o puede hacerse referencia entre sí.

También se proporciona bajo protección un sistema de gestión de batería para un sistema de batería de acuerdo con la presente invención con el dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención.

El objetivo se logra en particular por medio de un sistema de batería, en particular, con un acumulador de energía eléctrica recargable, en particular, una batería de litio (en particular, una batería de ion de litio), para la conexión eléctrica con un componente, en particular, un componente activo, preferiblemente un inversor y/o convertidor de potencia. En este caso, se prevé que el sistema de batería comprenda un dispositivo de carga activo, en particular, un dispositivo de precarga activo, para precargar una capacidad de entrada del componente a través de una corriente de precarga eléctrica, en donde el dispositivo de carga esté diseñado y/o integrado en un circuito del sistema de batería de tal manera que pueda ser factible un control activo de la corriente de precarga (a través del dispositivo de carga). Esto tiene la ventaja de que la corriente de precarga se controle de forma activa, es decir, por ejemplo, pueda aumentarse y/o limitarse y/o determinarse, por lo que, de este modo, puedan alcanzarse altas corrientes de precarga (es decir, una potencia eléctrica alta de la corriente de precarga). De esta manera, por ejemplo, se evitan limitaciones por la colocación de un divisor de voltaje entre una resistencia de precarga y el componente o un consumidor. Por lo tanto, debido a las altas corrientes de precarga, la capacidad de entrada se puede cargar de manera confiable y la corriente de entrada puede limitarse.

El control activo también puede referirse eventualmente a una regulación y comprende, en particular, un control automático, en particular, electrónico (es decir, en particular, la regulación) de la corriente de precarga (es decir, en particular, la potencia eléctrica) por medio del dispositivo de carga. Este control puede llevarse a cabo preferiblemente sin intervención manual, por ejemplo, a través de un usuario. En este caso, a través del control se mantiene preferiblemente una potencia eléctrica predeterminada de la corriente de precarga dentro de un rango de tolerancia

predeterminado. La fluctuación máxima de la potencia eléctrica, es decir, del rango de tolerancia puede alcanzar, por ejemplo, como máximo 10 A y/o como máximo 1 A (amperios) y/o 1mA y/o 10mA y/o 100mA. Para este propósito, el dispositivo de carga, que, por ejemplo, está diseñado como un módulo conductor, puede comprender la corriente de precarga siempre y/o intermitentemente (dado el caso, con una cierta frecuencia de muestreo) (es decir, por ejemplo, por medición) y cambiar la corriente de precarga en función de los valores límite de corriente de precarga superior e inferior. En este caso, el monitoreo de la corriente de precarga detecta preferiblemente la potencia eléctrica de la corriente de precarga, que es relevante para los valores límite de la corriente de precarga. La potencia eléctrica o los valores límite de la corriente de precarga se refieren, en particular, a la potencia eléctrica de la corriente de precarga con la cual la capacidad de entrada es precargada durante un proceso de precarga. La precarga se realiza, por ejemplo, después del cierre del interruptor de precarga y/o simultáneamente al abrir el interruptor principal, es decir, cuando el circuito (principal) del sistema de la batería o el acumulador de energía aún no está cerrado para alimentar con energía al componente con la corriente de la batería, sin embargo, ya se ha cerrado un circuito de precarga. El circuito de precarga es, en particular, un circuito del acumulador de energía separado del circuito (principal) (del acumulador de energía) y del componente. En contraste con el verdadero circuito (principal) (del acumulador de energía o del funcionamiento del componente) fluye en el circuito de precarga de la corriente de precarga y/o el dispositivo de carga también está conectado en el circuito de precarga. El interruptor principal cierra, de este modo, en particular, el circuito (principal) del sistema de batería o del acumulador de energía y del componente de tal manera que la corriente de la batería y/o la corriente de carga y/o descarga puedan fluir hacia el componente. En particular, el interruptor de precarga cierra el circuito de precarga con un circuito de otra manera abierto (principal) de manera que solo puede fluir la corriente de precarga al componente o a la capacitancia de entrada. Para la realización del control activo, se utilizan preferiblemente componentes electrónicos y/o componentes eléctricos activos. De este modo, se obtiene la ventaja de que el dispositivo de carga pueda operarse de forma que ahorre espacio y sólo con una mínima pérdida de potencia.

Como un acumulador de energía eléctrica se comprende en particular una batería, es decir, preferiblemente, un acumulador de energía recargable, en particular, electroquímico y/o una batería secundaria. De este modo, el acumulador de energía puede cargarse y descargarse repetidas veces, mientras que, por ejemplo, las reacciones químicas para la producción de energía tienen lugar de forma reversible. En este caso, el acumulador de energía puede servir tanto para el almacenamiento de energía eléctrica, como también como fuente de energía en un circuito (principal) con un componente externo, como una carga y/o un consumidor y/o un convertidor. A través de este circuito (principal) fluyen la corriente de carga y/o descarga y/o la corriente de la batería (corriente de carga) para operar el componente y/o para cargar el acumulador de energía. En este caso, el componente puede ser, por ejemplo, un componente activo y/o un convertidor como, por ejemplo, un sistema fotovoltaico. Además, el componente presentar, por ejemplo, un convertidor y/o un inversor y/o una unidad de control del motor y/o al menos un consumidor (capacitivo) y/u otros dispositivos como, por ejemplo, para cargar el acumulador de energía y/o el control de la carga y/o la descarga de corriente y/o para la alimentación a la red. En este caso, la energía puede fluir a través y/o por el componente, en particular, la corriente de carga al sistema de la batería para cargar el acumulador de energía. De este modo, es posible que el acumulador de energía almacene temporalmente, Por ejemplo, energía solar. Además, es concebible que el acumulador de energía distribuya energía al y/o a través del componente, en particular, la corriente de descarga, para el funcionamiento del componente u otros consumidores o para alimentar la red. La corriente de carga y/o descarga, es decir, en particular, la corriente de la batería fluye, en este caso, a través de las líneas del circuito (principal) del acumulador de energía.

El circuito (principal), es decir, la conexión eléctrica entre el acumulador de energía y el componente puede producirse, por ejemplo, a través de contactos de conexión, que están diseñados en particular como una descarga final o están conectados a los mismos. Los contactos de conexión son, por ejemplo, contactos de metal que presentan un recubrimiento (por ejemplo, de estaño y/u oro y/o níquel) para mejorar la conductividad.

Además, también es concebible que el acumulador de energía esté diseñado para el funcionamiento de vehículos y/o vehículos de transporte industrial y/o vehículos eléctricos y/o motores eléctricos, en particular, como una batería de tracción. Se puede preverse el funcionamiento del acumulador de energía en un convertidor, en particular, un convertidor solar, por ejemplo, en un sistema fotovoltaico. En este caso, se adecuan, en particular, las baterías de litio, debido a su alta densidad de potencia. Otra posible aplicación del acumulador de energía es, por ejemplo, su uso como fuente de alimentación ininterrumpida.

El acumulador de energía es y/o comprende preferiblemente al menos una batería, en donde la batería, en el contexto de la presente invención, se entiende en particular como una batería secundaria o un acumulador. En este caso, el acumulador de energía también puede presentar una interconexión de múltiples baterías. En este caso, como batería se comprende en particular una interconexión de múltiples células galvánicas (en particular, células de batería), en donde las células generan la corriente de la batería por una reacción química.

Las células individuales preferiblemente son combinadas, por ejemplo, conectadas entre sí eléctricamente en un circuito paralelo y/o en un circuito en serie, de modo que de esta manera se forme un paquete de células. Además, el acumulador de energía, de ser necesario, presenta un electrolito, que, por ejemplo, se encuentra en una base de polímero. El acumulador de energía es, en particular, una batería de litio, preferiblemente, una batería de iones de litio (batería de iones de litio) y/o una batería de polímero de litio y/o una batería de dióxido de litio-cobalto y/o una batería de titanato de litio y/o una batería de litio-aire y/o una batería de dióxido de manganeso y litio y/o una batería de fosfato

de hierro y litio y/o una batería de iones de litio de azufre y/o similares. La batería de litio se caracteriza por una muy baja resistencia interna y por un alto rendimiento incluso a más bajas capacidades. Permite una descarga casi completa y presenta una alta densidad de energía y potencia.

5 Un sistema de batería comprende al menos una o más células y/o uno o más paquetes de células. El sistema de batería presenta preferiblemente al menos un paquete de células con al menos 8 células y/o un máximo de 16 células y/o un máximo de 24 células. A través de la interconexión de las células, es posible un escalamiento particularmente sencillo y económico del sistema de batería. El sistema de batería, en particular, como un sistema de batería recargable, presenta preferiblemente al menos un acumulador de energía recargable. En el caso de un sistema de batería de iones de litio, se prevé al menos una batería de litio recargable como acumulador de energía. El sistema de 10 batería comprende además contactos para la conexión al componente externo, por ejemplo, un primer contacto de conexión en la rama negativa y un segundo contacto de conexión en la rama positiva del acumulador de energía. Los contactos de conexión, por lo tanto, forman preferiblemente los bornes del acumulador de energía usado como fuente de energía, en donde en el estado no conectado (circuito abierto) se aplica a los contactos de conexión el voltaje del circuito abierto. Además, se prevé, por ejemplo, un interruptor principal para cerrar y/o interrumpir de forma manual el 15 circuito para producir o interrumpir la fuente de alimentación eléctrica o el intercambio de energía eléctrica con el componente. Por lo tanto, el interruptor principal sirve preferiblemente para suprimir completamente la corriente de la batería. La tensión de salida máxima y/o la tensión de circuito abierto y/o la tensión nominal del sistema de batería alcanza, por ejemplo, como máximo 12 V y/o 26 V y/o 50 V. Además, la tensión nominal de las células individuales se encuentra en el rango de 2 a 5 V, en particular, de 2,9 a 3,7 V.

20 El sistema de batería, en particular, el sistema de batería de litio, se emplea preferiblemente con componentes activos. Como componentes se emplean, por ejemplo, unidades de control del motor para aplicaciones de tracción (es decir, aplicaciones industriales, vehículos pequeños de tracción, vehículos de transporte industrial y similares), inversores y/o convertidores junto con el sistema de batería. En este caso, a su vez, el componente por lo general está conectado a otros consumidores, como a un panel solar, un motor o una red de conexión. En este caso, el sistema de batería 25 permite, por ejemplo, el almacenamiento temporal de energía solar y, por lo tanto, un funcionamiento particularmente más eficiente de la energía de un sistema fotovoltaico.

La fuente de alimentación del componente y/o el intercambio de energía eléctrica entre el componente y el sistema de la batería (es decir, en particular, con las baterías individuales y/o células y/o el acumulador de energía del sistema de la batería) se lleva a cabo preferiblemente por medio de una interconexión del componente con el sistema de la batería 30 en el circuito (principal) del acumulador de energía. En este caso, el componente es conectado, por ejemplo, a los contactos de conexión de forma eléctrica al sistema de la batería y, dado el caso, se cierra al menos un interruptor, como un interruptor principal del sistema de la batería, de tal manera que el circuito (principal) también se cierre, y sea posible un flujo de corriente (la corriente de la batería, es decir, por ejemplo, la corriente de carga y/o de descarga). De este modo se asegura una operación segura.

35 Como componentes pueden utilizarse, por ejemplo, convertidores de potencia, como un convertidor de corriente continua, un convertidor y, en particular, un convertidor solar. Como convertidor se entiende en particular un dispositivo eléctrico que convierte el voltaje de corriente continua en voltaje de corriente alterna. Con el fin de aumentar el grado de eficiencia, se utiliza un convertidor con semiconductores, en particular, fabricado a partir de carburo de silicio, muy preferiblemente sincronizado, para permitir un funcionamiento confiable con poco desgaste. El convertidor puede 40 diseñarse como un dispositivo eléctrico con transformadores para el aislamiento galvánico o sin transformador y, por lo tanto, con una alta eficiencia. El transformador permite en este caso el aislamiento galvánico entre el sistema de corriente continua (el sistema de batería) y el sistema de corriente alterna. Además, se utiliza preferiblemente un convertidor autónomo para ser operado independientemente de la red a través de su propia fuente, en donde dado el caso, en el convertidor es operado al menos un consumidor de corriente alterna. En particular, por medio del 45 convertidor tiene lugar un ajuste de la corriente de la batería (del sistema de la batería) a las condiciones de la red, es decir, en, por ejemplo, a una corriente alterna de 230 V y a una frecuencia de, por ejemplo, 50 Hz. Opcionalmente, el convertidor también puede presentar un seguidor de punto de máxima potencia (Maximum Power Point Tracking) para el ajuste del convertidor al punto de máxima potencia, preferiblemente para la operación con un sistema fotovoltaico de un sistema fotovoltaico para operar las células solares a la máxima potencia. Para este propósito, el convertidor 50 presenta preferiblemente componentes activos y/o integrados, como, por ejemplo, microprocesadores. En este caso, el sistema de batería es adecuado preferiblemente para esto y está diseñado para almacenar temporalmente la energía solar del sistema fotovoltaico (es decir, de las células solares). El sistema de batería puede almacenar, por ejemplo, hasta 2,5kWh, 5kWh y/o hasta 10kWh y/o hasta 20kWh y/o hasta 100kWh. Por lo tanto, es posible un funcionamiento particularmente eficiente del sistema fotovoltaico.

55 El componente también puede presentar un sistema de comunicación, como, por ejemplo, un sistema de bus (como un bus CAN y/o SPI), que se utiliza para la comunicación de datos con dispositivos externos y/o con un sistema de gestión de batería del sistema de batería. CAN, en este caso significa "Controller area network" y SPI, bus "Serial Peripheral Interface". Esto permite un fácil monitoreo y control del componente.

60 Debido a su estructura y el control activo, este tipo de componentes presentan una capacidad de entrada. Al conectar el sistema de batería al componente, la capacidad de entrada debe ser precargada para limitar las corrientes de entrada y garantizar un funcionamiento más seguro. Para este propósito, se utiliza preferiblemente un dispositivo de

carga del sistema de batería. La precarga por medio del dispositivo de carga se lleva a cabo ventajosamente incluso antes de que el sistema de la batería produzca la fuente de alimentación completa (por ejemplo, al accionar un interruptor principal del sistema de la batería) a través de una corriente de precarga lo más alta y constante posible. Para la precarga, un usuario primero activa un interruptor de precarga (interruptor de precarga) para cerrar un circuito de corriente de precarga, antes de que se active el interruptor principal. En este caso, la corriente de precarga se toma, en particular como la verdadera corriente de la batería, de al menos un acumulador de energía del sistema de batería. Aquí, también puede preverse una unidad de control que, por ejemplo, solo después de realizada la precarga permita un accionamiento del interruptor principal y/o el cierre del circuito (principal) (para el funcionamiento del componente con la batería), para aumentar de esta manera aún más la seguridad. En este caso, de esta manera, se diferencia el circuito de precarga para la precarga del circuito del acumulador de energía para el verdadero funcionamiento del componente en el acumulador de energía con la corriente de la batería (es decir, en particular, de la corriente de carga y/o descarga) en que la corriente de precarga (limitada) fluye exclusivamente en el circuito de precarga. También es concebible que en el circuito (es decir, el circuito principal), siempre pueda fluir una corriente de batería limitada solo por el propio acumulador de energía, en donde la corriente de precarga del circuito de precarga también esté limitada.

La sobretensión, la sobrecorriente, los cortocircuitos, la sobrecarga, el calor y/o los impactos mecánicos pueden causar condiciones críticas, que produzcan a la destrucción del acumulador de energía. Por razones de seguridad, por lo tanto, el sistema de batería está equipado preferiblemente con un sistema de gestión de batería. El sistema de gestión de la batería presenta, en particular, una funcionalidad de monitoreo, control y/o comunicación. De este modo, hace posible, por ejemplo, un monitoreo de los parámetros del acumulador de energía (es decir, también del sistema de batería y/o del entorno del sistema de batería), en particular, una detección del valor medido en el sistema de batería o en el circuito (principal) del acumulador de energía. Por lo tanto, pueden detectarse y monitorearse variables de medición como la corriente (de la batería y/o de la célula), la tensión (de la batería y/o de la célula), la impedancia, la temperatura (por ejemplo, las células y/o del entorno). La capacidad de las células del acumulador de energía y/o del acumulador de energía y/o las aceleraciones. Además, pueden determinarse el estado de la carga, la sobrecarga, la sobredescarga y la capacidad de funcionamiento, por ejemplo, por medio de la evaluación de las variables de medición registradas (es decir, los valores de medición registrados) como parámetro. Para este propósito, se usa, por ejemplo, al menos un dispositivo de monitoreo, que lleva a cabo la detección de los valores de medición y, dado el caso, también los evalúa. El dispositivo de monitoreo puede ser, en particular, un sistema de monitoreo, el cual, por ejemplo, comprende al menos dos unidades de monitoreo (dado el caso, diseñadas autónomas y/o por separado), cada una, dado el caso, con otros sensores incluidos. Las unidades de monitoreo no necesariamente tienen que ser idénticas o similares, en donde una primera unidad de monitoreo, por ejemplo, se construye de manera diferente a una segunda unidad de monitoreo. De este modo, las unidades de monitoreo pueden presentar diferentes ámbitos de funcionalidad especializados, que se adaptan a la aplicación en particular.

La evaluación de los parámetros monitoreados o de las variables medidas por medio del dispositivo de monitoreo (es decir, dado el caso, también por medio de las unidades de monitoreo) también puede llevarse a cabo por medio de una unidad de control y/o por una unidad de control de evaluación. Muy preferiblemente, a través de la detección de los valores de medición en base a la evaluación de los parámetros, pueden reconocerse estados críticos del sistema de la batería y/o de las células individuales (es decir, las células del acumulador de energía, por ejemplo, de cada paquete de células del sistema de la batería o del acumulador de energía), como una sobrecorriente, una sobretensión, una temperatura crítica o una inminente descarga total, y/o iniciarse contramedidas. Sobre la base de la detección de los valores medidos se interrumpe, por ejemplo, total o parcialmente el circuito (principal) (por ejemplo, también solo la corriente del consumidor o el suministro de energía del sistema de gestión de la batería). De este modo, puede aumentarse significativamente la seguridad durante el funcionamiento del sistema de batería.

Preferiblemente, en caso de ocurrir y/o presentarse una condición crítica, es decir, por ejemplo, el superar y/o caer por debajo de un umbral de temperatura crítica y/o el superar y/o caer por debajo de un umbral de voltaje y/o de corriente crítico (es decir, superar el valor límite), el circuito (principal) puede interrumpirse del sistema de batería al consumidor completamente por medio del sistema de gestión de batería, por ejemplo, por medio de al menos una unidad de conmutación de semiconductores y/o de una unidad de conmutación de seguridad y/o de un dispositivo de protección de sobrecorriente. Por lo tanto, los umbrales pueden presentar un umbral superior y uno inferior, en donde el estar por debajo del umbral inferior y el superar el umbral superior representan una condición crítica. Por lo general, el umbral inferior de la temperatura puede alcanzar, por ejemplo, un máximo de  $-10^{\circ}\text{C}$  (grados Celsius) o  $0^{\circ}\text{C}$  y el umbral superior, por ejemplo, al menos  $40^{\circ}\text{C}$ . De este modo, las condiciones críticas pueden ser detectadas efectivamente y los daños prevenidos. Sin embargo, el suministro de energía al sistema de gestión de la batería debe asegurarse siempre para poder permitir siempre la detección de los valores medidos, el procesamiento y la comunicación. Por lo tanto, el suministro de energía se lleva a cabo ventajosamente a través del acumulador de energía.

También es concebible que, por medio del sistema de gestión de la batería, en particular, por medio de la unidad de control de evaluación se determine el estado del sistema de batería y/o el acumulador de energía. En este caso, el estado hace posible, por ejemplo, determinar la capacidad de rendimiento del sistema de batería. De modo que puede recurrirse a parámetros, en particular, variables de medición tales como temperatura y/o voltaje y/o estado de carga y/u otros parámetros como la antigüedad del acumulador de energía, el número de ciclos (ciclos de carga-descarga), características de voltaje y resistencia interna. Para la evaluación y el almacenamiento de estos datos, el sistema de gestión de la batería presenta, por ejemplo, una memoria de datos conectada a la unidad de control de evaluación. En

este caso, la unidad de control de evaluación puede, por ejemplo, utilizar algoritmos o procesos de evaluación y, en particular, llevarlos a cabo de forma electrónica para establecer los parámetros entre sí y determinar el estado.

5 El sistema de gestión de la batería presenta también preferiblemente un sistema de comunicación, por ejemplo, un sistema de bus, que se utiliza para la comunicación (de datos) con dispositivos externos y/o con un componente conectado al sistema de la batería. El sistema de bus presenta en particular un bus CAN y/o un bus SPI. Además, el sistema de gestión de la batería puede presentar componentes electrónicos, en particular, la unidad de control de evaluación, al menos una memoria de datos no volátil y/o unidades de interfaz (como interfaces de datos), en donde la unidad de control de evaluación y/o la unidad de interfaz, por ejemplo, están diseñados como un microcontrolador y/o un microprocesador y/o un procesador de señales digitales y/o un circuito integrado. Los componentes electrónicos pueden estar dispuestos preferiblemente en una placa de circuito del sistema de gestión de la batería y/o conectados eléctricamente entre sí. También se puede preverse que el sistema de gestión de la batería esté diseñado para ser programable y, por lo tanto, que su funcionalidad pueda complementarse y/o modificarse de manera variable. Además, también es concebible la comunicación a una unidad de visualización para, por ejemplo, indicarle a un usuario los parámetros y/o el estado. Para la comunicación, para la lectura de la memoria de datos y/o para la programación, el sistema de gestión de la batería puede presentar además interfaces y/o conexiones, en particular, conexiones de enchufe eléctricamente conductoras. El al menos una memoria de datos puede estar dispuesta externamente delante de la unidad de control de evaluación y/o integrada en la unidad de control de evaluación, y, en este caso, estar diseñada como memoria flash y/o RAM (Random-Access Memory) y/o memoria SD (Secure Digital Memory Card) o similares. En la memoria de datos se almacenan, en particular, los parámetros registrados (dado el caso, como un protocolo y/o con registros de fecha) y/o datos relevantes del sistema de la batería (también datos de identificación y/o información de autenticación). Los datos de identificación del acumulador de energía son, por ejemplo, el voltaje de la célula, la sensibilidad a la temperatura, la vida útil del ciclo, la corriente máxima permitida de carga o descarga, a los que puede recurrirse para monitorear y / o controlar y comparar con los parámetros o valores de medición registrados (por ejemplo, a través de la lectura de la memoria de datos por medio de la unidad de control de evaluación). También es concebible que el sistema de gestión de la batería presente una funcionalidad de autenticación, por ejemplo, para la autenticación de un usuario, de modo que el uso del sistema de batería solo se permita en caso de una autenticación exitosa. El sistema de gestión de la batería también puede presentar al menos una unidad de seguridad que monitoree el funcionamiento del sistema de gestión de la batería y, de este modo, aumente aún más la seguridad. La unidad de seguridad y/o el sistema de gestión de la batería también pueden construirse y/u operarse teniendo en cuenta un nivel de integridad de seguridad (por ejemplo, según IEC 61508 / IEC61511) y cumplir con los correspondientes niveles de exigencia. En este caso, los niveles de exigencia también se clasifican según el Nivel de integridad de seguridad SIL (Safety Integrity Level). Por lo tanto, los componentes críticos de seguridad del sistema de gestión de la batería presentan, por ejemplo, la unidad de control de evaluación y/o las unidades de conmutación y/o el dispositivo de monitoreo, por ejemplo, líneas de señal redundantes, para cumplir de este modo con los requisitos de seguridad.

Puede preverse que el sistema de gestión de la batería se utilice para controlar el sistema de la batería. Como control también se entiende en el contexto de la presente invención, una regulación (con una retroacción o retorno en un sistema regulado). Para este propósito, la unidad de control de evaluación puede presentar, por ejemplo, al menos un regulador y/o un regulador de carga (en particular un microcontrolador con conexión al dispositivo de monitoreo) para regular (controlar) el proceso de carga. De este modo, es posible, por ejemplo, una limitación y control de corrientes de carga y descarga en el circuito (principal) del acumulador de energía. En particular, el sistema de gestión de la batería presenta al menos un interruptor, en particular, un interruptor semiconductor, para conmutar el circuito (principal) y/o para evitar la corriente de la batería (en particular a un componente) al menos en una dirección. Al controlarse al menos un interruptor también puede respetarse, por ejemplo, un límite de voltaje superior y/o inferior y/o un límite de carga superior y/o inferior, en donde, para este propósito, preferiblemente, son monitoreados los voltajes de la célula por medio del dispositivo de monitoreo del sistema de gestión de la batería. Esto da como resultado, en particular, en las baterías de litio, una ventaja significativa, ya que estas pueden operarse de manera segura solo en rangos de bajo voltaje. Además, los parámetros determinados (es decir, medidos o registrados) también pueden evaluarse y, en función de esta evaluación, puede accionarse al menos un interruptor. También es concebible que, en función de los parámetros monitoreados, sea accionado un sistema de refrigeración del sistema de batería a través del sistema de gestión de la batería, en particular, en función del monitoreo de temperatura. Además, dado el caso, se lleva a cabo un control del proceso de carga y descarga, en particular, también para cada célula individual y/o para todo el sistema de baterías o todo el acumulador de energía, como parte de un "balanceo" por medio del sistema de gestión de baterías. El balanceo permite, por ejemplo, un ajuste de estados de carga desiguales de las células individuales del acumulador de energía o del sistema de batería. Para este propósito, se realiza una evaluación del dispositivo de monitoreo y/o un control de las unidades de conmutación por parte de la unidad de control de evaluación de tal manera que se efectúe un ajuste. Para este propósito, el dispositivo de monitoreo puede registrar los parámetros para el acumulador de energía y/o para las células individuales del acumulador de energía. De este modo, también pueden registrarse como parámetros tales como la capacidad del acumulador de energía y/o de las células individuales, los datos de funcionamiento, las corrientes de fuga, los estados de carga (State of Charge, SOC) del acumulador de energía y/o de las células individuales y/o la tensión de circuito abierto (Open Circuit Voltage OCV) del acumulador de energía y/o de las células individuales. Por lo tanto, la vida útil y el rendimiento del sistema de la batería pueden aumentar significativamente.

Las unidades de conmutación pueden ser diseñadas, por ejemplo, como interruptores mecánicos y/o pulsadores y/o relés y/o interruptores electrónicos y/o interruptores de semiconductores y/o similares. Los relés y/o interruptores mecánicos tienen, en este caso, la ventaja de que puede tener lugar un aislamiento eléctrico completo del circuito (principal). Como una unidad de conmutación de semiconductores también puede entenderse, por ejemplo, un conmutador de semiconductores, es decir, un componente semiconductor eléctrico, en particular, un semiconductor de potencia y/o un transistor y/o un transistor de efecto de campo y/o un MOSFET (metal oxide semiconductor field-effect transistor) y/o un MOSFET de potencia. Este tipo de interruptores semiconductores se distinguen preferiblemente por el hecho de que puede tener lugar una supresión del flujo de corriente solo en una cierta dirección de corriente. Esto es particularmente ventajoso para aplicaciones como el "balanceo", en donde, dado el caso, se integren un primer interruptor semiconductor en el circuito de corriente positivo (rama positiva) y un segundo interruptor semiconductor en el circuito de corriente negativo (rama negativa) del circuito (principal). De este modo, puede controlarse, por ejemplo, la corriente de carga y/o de descarga, en donde, por ejemplo, solo se permite la corriente de carga o solo la corriente de descarga. El control tiene lugar preferiblemente en función del monitoreo de los parámetros (por ejemplo, un monitoreo de la capacidad por parte del dispositivo de monitoreo). El semiconductor de potencia y/o el MOSFET de potencia son en este caso preferiblemente adecuados para conmutar y suprimir (es decir, bloquear) grandes corrientes y voltajes, en particular, potencias de corrientes de hasta un máximo de 50A (amperios) y/o 100A y/o 200A y/o 500A y/o 800A y/o voltajes hasta un máximo de 1000V (voltios).

En el marco de la presente invención puede lograrse otra ventaja si el dispositivo de carga presenta un dispositivo de medición para el monitoreo, en particular la medición y/o regulación de la corriente de precarga. El dispositivo de medición en este caso presenta, por ejemplo, al menos una unidad de medición, en particular, un sensor, que permite la detección de la potencia de la corriente de la corriente de precarga. Opcionalmente, el dispositivo de medición comprende una resistencia de derivación (resistencia de detección de corriente). Adicional o alternativamente, el dispositivo de medición también puede ser diseñado como un circuito electrónico y/o integrado y/o eléctrico que efectúa, en particular, a través de una retroacción y/o una realimentación negativa, un monitoreo de la precarga y, en particular, el control activo. De este modo, se logra la ventaja de que la precarga puede controlarse activamente de manera confiable y mantenerse constante. De este modo, el monitoreo permite una limitación de la precarga (es decir, de la potencia de la corriente) al alcanzar un valor límite de corriente de precarga superior (máximo) y aumentar la corriente de precarga al alcanzar un valor límite de corriente de precarga inferior (mínimo). Para este propósito, puede preverse además que el dispositivo de medición comprenda al menos un componente electrónico, en particular, activo y/o integrado, tal como un interruptor semiconductor, es decir, en particular, un transistor y/o un transistor de efecto de campo y/o un MOSFET y/o un amplificador operacional. En este caso, los componentes electrónicos están integrados preferiblemente, de tal manera, en particular, como un circuito integrado entre sí, que sea posible una regulación de la corriente. También es concebible que el dispositivo de medición presente al menos un regulador, en particular, un regulador de conmutación y/o esté diseñado como un regulador.

En el marco de la presente invención puede lograrse otra ventaja si el dispositivo de carga presenta una unidad de control para controlar de forma activa la corriente de precarga y, en particular, conmutarla, en función del monitoreo del dispositivo de medición. La unidad de control preferiblemente puede estar diseñada estructuralmente separada y/o independiente del dispositivo de medición o, alternativamente, formar un componente común con el dispositivo de medición. El dispositivo de medición y la unidad de control también pueden, por lo tanto, formar, por ejemplo, un circuito integrado común. La unidad de control presente, por ejemplo, una unidad de conmutación electrónica, en particular, un interruptor semiconductor. Es concebible que una unidad de control de este tipo esté conectada electrónicamente al dispositivo de medición que controla el interruptor en función del monitoreo. El monitoreo puede, en este caso, determinar, por ejemplo, si la potencia de la corriente de la corriente de precarga supera un valor límite de la corriente de precarga superior y/o cae por debajo de un valor límite de la corriente de precarga inferior. La unidad de control entonces, preferiblemente, conmutará (por ejemplo, se abrirá) cuando se alcance o se supere el valor límite de la corriente de precarga superior. Al conmutar (abrir), la unidad de conmutación hace que la corriente de precarga descienda. Si la corriente de precarga entonces alcanza y/o cae por debajo del valor límite de la corriente de precarga inferior, la unidad de control vuelve entonces a conmutar (por ejemplo, cerrar) la unidad de conmutación. De este modo, la corriente de precarga vuelve a aumentar. Por lo tanto, la corriente de precarga puede regularse de manera confiable dentro de un cierto rango de potencia de corriente.

En el marco de la presente invención también es concebible que el dispositivo de carga esté dispuesto en el circuito de corriente negativo y/o en el circuito de corriente positivo del acumulador de energía y/o del sistema de batería. En este caso, el dispositivo de carga puede estar dispuesto y/o integrada en el circuito de corriente correspondiente y/o en el circuito de precarga, de tal manera que pueda llevarse a cabo un control activo de la corriente de precarga. El dispositivo de carga puede estar integrado en particular de tal manera en el circuito de precarga, que al menos pueda interrumpirse una línea del circuito de precarga y/o pueda evitarse el flujo de corriente en la línea al menos en una dirección. En este caso, el control de la corriente de precarga a través del dispositivo de carga provoca, en particular, un aumento y/o una disminución de la potencia de corriente de la corriente de precarga en la capacidad de entrada del componente o del consumidor. Esto tiene la ventaja de que el dispositivo de carga puede integrarse de manera sencilla y flexible en el sistema de la batería y permite un control confiable de la corriente de precarga. Por medio de esta disposición tanto en el circuito de corriente positivo como también en el negativo puede asegurarse además cuando se usan interruptores semiconductores que bloquean el flujo de corriente en una sola dirección, la interrupción confiable del flujo de corriente en ambas direcciones.

Ventajosamente, en la invención puede preverse que el dispositivo de carga esté diseñado de tal manera que haya disponible una corriente de precarga con una potencia de corriente de al menos 0,1 amperios y/o 0,5 amperios y/o 1 amperio y/o 2 amperios y/o 5 amperios y/o 10 amperios. La corriente de precarga puede presentar, además, por ejemplo, una potencia de corriente de 0,5A a 15A, en particular de 1A a 10A. Al garantizarse la alta potencia de corriente, puede garantizarse una carga confiable de la capacidad de entrada y, por lo tanto, la reducción de la corriente de entrada.

Ventajosamente, puede preverse en la presente invención que el dispositivo de carga está diseñado como un circuito estabilizador de corriente y/o un dispositivo limitador de corriente y/o provea de una corriente de precarga sustancialmente constante y/o regule la corriente de precarga de tal modo que la corriente de precarga se mantenga sustancialmente constante. Además, es concebible que el dispositivo de carga y en particular el dispositivo limitador de corriente regule la corriente de precarga de tal manera que la potencia de corriente de la corriente de precarga se limite a un valor específico (máximo), en particular, a un máximo de 0,5 A y/o a un máximo de 1A y/o a un máximo de 10A y/o a un máximo de 15A. Alternativa o adicionalmente, puede ser posible que el dispositivo de carga presente al menos un circuito estabilizador de corriente y/o un dispositivo limitador de corriente. El dispositivo de carga puede regular la corriente de la batería, por ejemplo, de tal manera que se distribuya una corriente de precarga sustancialmente constante (dentro de ciertos límites). Además, el dispositivo de carga puede presentar, por ejemplo, al menos un circuito estabilizador de corriente sincronizado y/o al menos un dispositivo limitador de corriente sincronizado. En este caso, el circuito estabilizador de corriente es adecuado para distribuir una corriente de precarga lo más constante posible para cargar la capacidad de entrada. En este caso, el circuito estabilizador de corriente está diseñado, en particular, como una fuente de corriente continua. Además, la fuente de corriente continua puede integrarse en el circuito de corriente positiva y/o en la negativa y/o integrarse en el circuito de precarga, de modo que cuando el circuito de precarga está cerrado se produce una conexión eléctrica al componente y a la capacidad de entrada. La fuente de corriente continua presenta preferiblemente al menos un componente electrónico, en particular, al menos un interruptor semiconductor. Los componentes eléctricos y/o electrónicos pueden, en este caso, estar diseñados preferiblemente como un circuito integrado. En este caso, la fuente de corriente continua presenta al menos un regulador y/o integra el dispositivo de medición para regular la potencia de la corriente en función del monitoreo de la corriente de precarga. Además, el dispositivo de carga puede, por ejemplo, estar formado como un dispositivo de carga sincronizado, es decir, en particular con una fuente de corriente continua sincronizada. Esto tiene la ventaja de que, en particular, puede generarse una corriente de precarga constante independientemente de la resistencia de carga.

Ventajosamente, en la presente invención puede preverse que el dispositivo de carga presente al menos un componente eléctrico activo y/o integrado y/o un componente electrónico, en particular, una unidad de conmutación de semiconductores (es decir, un interruptor de semiconductores), en particular, un transistor y/o un transistor de efecto de campo y/o un MOSFET y/o un amplificador operacional y/o un circuito integrado. Los componentes integrados y, en particular, las unidades de conmutación de semiconductores poseen la ventaja de que puede efectuarse un circuito de precarga de manera muy eficiente con solo una mínima pérdida de potencia. También es concebible que el control activo de la corriente de precarga se efectúe de manera sincronizada a través del dispositivo de carga, en particular, a través de los componentes electrónicos. Para este propósito, se prevé, por ejemplo, un generador de impulsos, que está conectado de forma eléctrica / electrónica a los componentes electrónicos. Por lo tanto, puede reducirse aún más la pérdida de potencia.

Ventajosamente, en la presente invención puede preverse que la unidad de control comprenda al menos una unidad de conmutación, en donde la unidad de conmutación esté formada preferiblemente como un conmutador semiconductor, en particular, como un MOSFET y/o un MOSFET de potencia. Además, el interruptor semiconductor también puede estar formado como un interruptor semiconductor de potencia, que permita el circuito de altas corrientes. De este modo, pueden aumentarse la eficiencia y la confiabilidad aún más por medio de la garantía de altas potencias de corrientes de precarga.

Asimismo, objeto de la presente invención es proporcionar un método para operar un sistema de batería, en particular, con un acumulador de energía eléctrica recargable, en particular, una batería de iones de litio y/o una batería de litio, para la conexión eléctrica del sistema de la batería con un componente, en particular, un componente activo, preferiblemente un inversor y/o convertidor de potencia. Para este propósito, se ha previsto que el sistema de batería comprenda un dispositivo de carga activo para la precarga de una capacidad de entrada del componente a través de una corriente de precarga eléctrica. En este caso, el dispositivo de carga está diseñado en particular y/o integrado en un circuito del sistema de batería, de tal manera que se lleve a cabo un control activo de la corriente de precarga por medio del dispositivo de carga. En otras palabras, el dispositivo de carga controla de forma activa y/o automática la corriente de precarga, en particular de tal manera que la corriente de precarga presente al menos una potencia de corriente específica (es decir, por ejemplo, cualquier potencia de corriente en un cierto rango de potencia de corriente fijo). De este modo, el método de acuerdo con la presente invención ofrece las mismas ventajas que se han descrito en detalle con referencia al sistema de batería de acuerdo a la presente invención. Además, el método puede ser adecuado para operar un sistema de batería de acuerdo con la presente invención, en particular, un dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención.

En otra posibilidad, puede preverse que se prevean al menos dos y/o tres y/o cuatro y/o cinco sistemas de batería, y para la conexión eléctrica con un componente, en particular, se interconecten en paralelo, en donde por los dispositivos



de carga de los sistemas de batería se lleve a cabo una simetría de los sistemas de batería. La simetría permite un ajuste rápido y confiable de los voltajes del sistema de los sistemas de batería, en particular, cuando los sistemas de batería están conectados en paralelo y/o son autónomos entre sí. En particular, los sistemas de baterías de litio poseen diferentes voltajes de sistema en diferentes estados de carga. Al cerrar el circuito (principal) de los sistemas de batería, esto puede llevar (sin suficiente precarga) a altas corrientes de compensación, que causan una destrucción o daño a los sistemas de la batería. En este caso, por medio del dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención y/o el sistema de batería de acuerdo con la presente invención, pueden generarse altas corrientes de precarga y utilizarse para la simetría de los sistemas de batería interconectados entre sí. En este caso, la corriente de precarga fluye como una corriente de compensación, en particular, al sistema de batería con el voltaje del sistema más bajo. Debido a la garantía de altas corrientes de precarga, que pueden usarse como corrientes de compensación, puede realizarse una simetría con un mínimo desprendimiento de calor.

En otra posibilidad, puede preverse que los dispositivos de carga y/o la unidad de control sean puenteados durante la activación de un interruptor principal del sistema de batería, en particular para activar el suministro de energía del componente por medio del acumulador de energía. Para este propósito, el dispositivo de carga se integra, en particular, de tal manera en el circuito o en el circuito de precarga que al cerrar el circuito (principal) el circuito de precarga puentea y la corriente de la batería puede fluir sin limitación por el dispositivo de carga (desde el sistema de batería al componente o viceversa). La corriente de la batería en este caso también se refiere a la corriente de carga y/o descarga, no obstante, no a la corriente de precarga. El puenteo se efectúa, por ejemplo, por medio de un cortocircuito, por ejemplo, al cerrar el interruptor principal. Por lo tanto, el dispositivo de carga puede usarse de manera confiable para la precarga sin limitar innecesariamente la corriente de la batería durante el verdadero funcionamiento del sistema de la batería (fuera del proceso de precarga).

Asimismo, objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de carga para un sistema de batería para la precarga de una capacidad de entrada de un componente. Con este propósito, se prevé que el dispositivo de carga pueda ser operado en particular de acuerdo con un método de acuerdo con la presente invención y/o con un sistema de batería de acuerdo con la presente invención. Por lo tanto, el dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención ofrece las mismas ventajas que se han descrito en detalle con referencia a un sistema de batería de acuerdo con la presente invención y un método de acuerdo con la presente invención.

Otras ventajas, características y detalles de la presente invención se desprenden a partir de la siguiente descripción, en la que con referencia a los dibujos se describen en detalle ejemplos de realización de la presente invención. En este caso, las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden ser esenciales para la presente invención respectivamente de forma individual o en cualquier combinación deseada. En estos se ilustra:

Figura 1 una representación esquemática de un sistema de batería de acuerdo con la presente invención,

Figura 2 otra representación esquemática de un sistema de batería de acuerdo con la presente invención,

Figura 3 una vista en planta en perspectiva de un sistema de gestión de batería,

Figura 4 una representación esquemática de un sistema de batería de acuerdo con la presente invención con un componente y una representación esquemática de la capacidad de entrada,

Figura 5 otra representación esquemática de un sistema de batería de acuerdo con la presente invención con un componente y una representación esquemática del dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención,

Figura 6 otra representación esquemática de un sistema de batería de acuerdo con la presente invención y del dispositivo de carga de acuerdo con la presente invención,

Figura 7 una representación esquemática del curso de corriente de precarga y de las operaciones de conmutación del dispositivo de carga según la invención,

Figura 8 una representación esquemática de múltiples sistemas de baterías interconectados de acuerdo con la presente invención,

Figura 9 una representación esquemática de un método de acuerdo con la presente invención.

La Figura 1 muestra un diagrama de circuitos esquemático de un sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención, en el que se muestra un acumulador de energía 5, así como un sistema de gestión de batería 200 de acuerdo con la presente invención del sistema de batería 1. En este caso, el acumulador de energía 5 puede estar diseñado en particular como una batería de iones de litio y presenta preferiblemente múltiples células de almacenamiento de energía 6 (células de batería), que, por ejemplo, conectadas en paralelo dan como resultado al menos un paquete de células 6. Además, se muestra también un componente activo 10, que, por ejemplo, sirve como carga para el sistema de batería 1 y/o puede estar diseñado como un convertidor. El componente 10 sirve además para conectar el sistema de batería 1 con los consumidores, representado por una resistencia de carga RV. En este caso, el componente 10 en un circuito (principal) 300 puede estar conectado con el sistema de batería 1 de tal manera que sea posible un flujo de corriente (transporte de carga eléctrica) y que fluya una corriente de batería o corriente de

carga y/o descarga. Con este propósito, es necesario que las conexiones del componente 10 estén conectadas con los contactos de conexión eléctricos 201 del sistema de batería 1. Además, es condición para poner en marcha el sistema de batería 1 en el componente 10 que al menos un interruptor principal S del sistema de batería 1, por ejemplo, sea cerrado de forma manual. El interruptor principal S en el circuito ilustrado representa preferiblemente una o más unidades de conmutación eléctrica operables de forma manual que, por ejemplo, son operadas por un usuario del sistema de batería 1. También puede preverse que, además del interruptor principal S, también se prevea un interruptor de precarga 111, que se accione por medio del interruptor principal S antes de ponerse en funcionamiento para efectuar una precarga de una capacidad del componente 10.

En la Figura 1 puede observar además que, por razones de seguridad, el sistema de batería 1 presenta un sistema de gestión de batería 200 de acuerdo con la presente invención, que está integrado en el circuito (principal) 300 del sistema de batería 1 (o del acumulador de energía 5). El sistema de gestión de la batería 200 comprende múltiples unidades de conmutación 215.1, 215.2, 220, 240 representadas esquemáticamente que están dispuestas y/o integradas en el sistema de la batería 1 de tal manera que una interrupción del circuito (principal) 300 y/o una supresión de un flujo de corriente en el circuito (principal) 300 puede llevarse a cabo al menos en una dirección. En este caso, se prevén preferiblemente una primera unidad de conmutación de semiconductores 215.1 en la rama positiva 302 (es decir, en el circuito de corriente positiva 302 del circuito 300) y una segunda unidad de conmutación de semiconductores 215.2 en la rama negativa 303 (es decir, en el circuito de corriente negativa 303 del circuito 300). Las unidades de conmutación de semiconductores 215 están diseñadas como interruptores electrónicos, preferiblemente como transistores de efecto de campo, y en particular, preferiblemente como un MOSFET, para suprimir el flujo de corriente en al menos una dirección durante la activación o la conmutación. Como unidades de conmutación redundantes, también se prevén una unidad de conmutación de seguridad 220, en particular, en la rama positiva 302, y/o un dispositivo de protección de sobrecorriente 240, en particular, en la rama negativa 303. A diferencia de las unidades de conmutación de semiconductores 215, las unidades de conmutación redundantes sirven, en este caso, para el aislamiento redundante, irreversible y/o completo del circuito (principal) 300, en particular, por medio de un aislamiento galvánico completo. También es concebible que el sistema de gestión de la batería 200 presente otras unidades de conmutación, para, por ejemplo, aumentar aún más la seguridad. Además, se muestran dos contactos 202, que permiten una conexión eléctrica del sistema de gestión de la batería 200 con al menos un acumulador de energía 5. En este caso, los diagramas de circuitos que se muestran en las figuras son puramente esquemáticos, de modo que, por supuesto, que es concebible también una disposición diferente de los componentes.

La Figura 2 muestra otra representación esquemática del sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención, en la que se muestran esquemáticamente otros componentes del sistema de gestión de batería 200 de acuerdo con la presente invención. Además de las unidades de conmutación 215.1, 215.2, 220, 240 no representadas en la Figura 2, el sistema de gestión de batería 200 de acuerdo con la presente invención comprende al menos un dispositivo de supervisión 230, en donde se muestra a modo de ejemplo la disposición de las unidades de monitoreo 231 en el sistema de batería 1. Las unidades de monitoreo 231 y el dispositivo de monitoreo 230 sirven para determinar los parámetros del acumulador de energía 5. Una primera unidad de monitoreo 231.1 está dispuesta, en este caso, en el área y/o dentro del acumulador de energía 5 o en y/o dentro de las células de almacenamiento de energía 6 para monitorear la batería y/o las células y así determinar los parámetros del acumulador de energía 5 (por ejemplo, Temperatura y/o capacidad y/o voltaje y/o corriente o similares). Una segunda unidad de monitoreo 231.2 y una tercera unidad de monitoreo 231.3 están integradas en el sistema de gestión de batería 200 y sirven, por ejemplo, para monitorear el circuito (principal) 300 (por ejemplo, corriente y/o voltaje) y/o para monitorear la temperatura o similares. Las unidades de monitoreo 231, en este caso, por ejemplo, pueden ser diseñadas como sensores, y estar conectadas de forma eléctrica, por ejemplo, con un dispositivo de monitoreo central 230 y/o con una unidad de control de evaluación 233 de tal manera que los sensores puedan detectar y/o evaluar los valores de medición y/o las señales eléctricas del dispositivo de monitoreo 230 y/o de la unidad de control de evaluación 233 para determinar de este modo los parámetros. Adicional o alternativamente, las unidades de monitoreo 231 también pueden estar diseñadas y ser utilizadas de manera autónoma y/o autárquica unas de otras. De este modo, por ejemplo, puede preverse que el dispositivo de monitoreo 230 forme un sistema de monitoreo que comprenda múltiples unidades de monitoreo 231. Las unidades de monitoreo 231 pueden, por ejemplo, estar conectadas respectivamente con una unidad de control de evaluación central 233 y/o con múltiples unidades de control de evaluación 233 independientes. La unidad de control de evaluación 233 puede recibir, en este caso, las señales eléctricas y/o los valores de medición de las unidades de monitoreo 231, evaluarlas, dado el caso almacenarlas (temporalmente) y, de este modo, determinar los parámetros. En este caso, la unidad de control de evaluación 233 está conectada, por ejemplo, de forma eléctrica / electrónica con una memoria de datos no volátil 234.

La Figura 3 muestra una vista en planta de un sistema de gestión de batería 200 de acuerdo con la presente invención, en el que, en particular, se muestran la electrónica (es decir, los componentes eléctricos) del sistema de gestión de batería 200. Los componentes electrónicos están dispuestos sobre una placa de circuito 203 del sistema de gestión de batería 200, en el que la placa de circuito 203, por ejemplo, está rodeada por una carcasa exterior no representada. Además, se muestran vías o barras conductoras del circuito (principal) 300, que conecta el sistema de batería 1 o el acumulador de energía 5 con el componente 10. De este modo, se representa un circuito de corriente positiva 302 y un circuito de corriente negativa 303, en donde las líneas eléctricas permiten el flujo de corriente de la corriente de la batería y/o de la corriente de carga y/o descarga del acumulador de energía 5. Para conectar el sistema de batería 1 con el sistema de gestión de batería 200, se prevén contactos 202 en las líneas, los que, por ejemplo, por medio de

una conexión por rosca y/o enchufe y/o clip, permiten una conexión eléctrica o contacto con el acumulador de energía 5 (o las conexiones eléctricas del acumulador de energía 5). El flujo de corriente en el circuito (principal) 300 tiene lugar, en este caso, desde el acumulador de energía 5 a través de los contactos 202 primero con las unidades de conmutación de semiconductores 215 y a continuación a través de las unidades de conmutación de semiconductores 215 a las unidades de conmutación redundantes 220, 240 y posteriormente a los contactos de conexión 201, los que son conectados de forma eléctrica, por ejemplo, a través de descargas finales con el componente 10. Por supuesto que también es posible que el flujo de corriente tenga lugar de forma exactamente inversa, en función de la dirección de la corriente (por ejemplo, en el caso de una corriente de carga). El factor decisivo en este caso es que las unidades de conmutación de semiconductores 215 y/o las unidades de conmutación redundantes 220, 240 puedan suprimir al menos parcialmente el flujo de corriente. También se muestran las interfaces 204, que, por ejemplo, pueden estar diseñadas como conexiones de enchufe y permitir la comunicación con dispositivos externos. Para este propósito, las interfaces 204 están conectadas de forma eléctrica con los componentes electrónicos del sistema de gestión de la batería 200. La electrónica presenta, por ejemplo, al menos un componente eléctrico, como una unidad de control de evaluación 233, que no se muestra explícitamente, y/o una memoria de datos 234 (no volátil) y/o un dispositivo de monitoreo 230 o una unidad de monitoreo 231. Los componentes eléctricos pueden estar diseñados, por ejemplo, como circuitos integrados, microcontroladores y/o componentes lógicos o electrónicos.

La Figura 4 muestra de forma esquemática el sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención, en el que el sistema de batería 1 está conectado de forma eléctrica a un componente 10. En este caso, la conexión eléctrica forma en particular el circuito (principal) 300 y/o el circuito de precarga, que se muestran con más detalle en la Figura 5. El componente 10 presenta además una capacidad de entrada 11, que se produce debido al diseño eléctrico, en particular, a través de los componentes activos del componente 10. La representación de la capacidad de entrada 11 en las figuras 4, 5 y 6 sirve, por lo tanto, de forma puramente esquemática para la visualización de la capacidad de entrada 11 y, por lo tanto, no se relaciona con un componente separado.

La Figura 5 muestra otra representación esquemática del sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención, que está conectado de forma eléctrica con el componente 10. En este caso, se muestran la capacidad de entrada 11 y, también de forma puramente esquemática, una resistencia de carga RV. En este caso, el sistema de batería 1 y, en particular, un acumulador de energía 5 del sistema de batería 1 está conectado al componente 10 de forma eléctrica, en donde por medio de lo cual (en particular al cerrar un interruptor principal S) se cierra un circuito (principal) 300. El circuito (principal) 300 permite de este modo el flujo de corriente de la corriente de la batería entre el acumulador de energía 5 (o al menos una célula de almacenamiento de energía 6 del acumulador de energía 5) y el componente 10. Además, se representa un dispositivo de carga 100 de acuerdo con la presente invención del sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención, que también está conectado de forma eléctrica con el componente 10 y con la capacidad de entrada 11 y de esta manera forma un circuito de precarga. A través del circuito de precarga puede fluir la corriente de precarga IV desde el sistema de batería 1 al componente 10. La corriente de precarga IV está limitada y/o controlada y/o afectada por el dispositivo de carga 100. Al cerrar el circuito (principal) 300 (por ejemplo, al cerrar el interruptor principal S), el dispositivo de carga 100 también se puentea, lo que se muestra de forma esquemática en la Figura 5 a través de la conexión paralela del dispositivo de carga 100 al interruptor principal S. El flujo de corriente de la corriente de la batería es, por lo tanto, ilimitado y/o no se ve afectado por el dispositivo de carga 100. Un cierre directo del circuito (principal) 300 sin precargar la capacidad de entrada 11 tendría como resultado una corriente de entrada muy alta, que es limitada solo por la resistencia interna del sistema de batería 1. Por medio de precargar la capacidad de entrada 11 con la corriente de precarga IV, se reduce la corriente de entrada y se evitan daños en el sistema de batería 1 o en el componente 10.

La Figura 6 muestra de forma esquemática una estructura más detallada del sistema de batería 1 de acuerdo con la presente invención o del dispositivo de carga 100 de acuerdo con la presente invención. Como puede observarse, el interruptor principal S que se muestra solo de forma esquemática en las figuras 5 y 6, también puede presentar, por ejemplo, también dos unidades de conmutación separadas S1 y S2 u otra configuración, por ejemplo, un circuito electrónico. En este caso, en particular, sirve de forma funcional para cerrar el circuito (principal) 300 y para puentea el circuito de precarga o el dispositivo de carga 100, y presenta por lo tanto un diseño adecuado correspondiente. El interruptor de precarga 111 puede integrarse también en el interruptor principal S. Las unidades de conmutación S1 y S2 no se cierran necesariamente al mismo tiempo, sino que dado el caso se cierran (de forma manual o automática) de manera secuencial y/o retardada. De este modo, puede efectuarse (por ejemplo, al cerrar la unidad de conmutación S1 cuando está abierta la unidad de conmutación S2), primero una precarga de la capacidad de entrada 11 y a continuación (por ejemplo, al cerrar S2 cuando está cerrada S1) un cierre completo del interruptor principal S y del circuito (principal) 300. Además, a modo de ejemplo, se muestra de forma esquemática una disposición del circuito para el dispositivo de carga 100 de acuerdo con la presente invención, que está integrado en el circuito 300 del sistema de batería 1. La integración del dispositivo de conducción 100 se lleva a cabo de tal manera que a través del dispositivo de carga 100 puede cerrarse un circuito de precarga para precargar la capacidad de entrada 11 (cuando el circuito 300 está abierto) y/o puede alimentarse con una corriente de precarga IV. Además, el dispositivo de carga 100 presenta una unidad de conmutación S3, un diodo y/o rectificador D, una resistencia de derivación RS, así como una inductancia L. Además, se prevé una unidad de control 110 y un dispositivo de medición 120 para llevar a cabo el control de la corriente de precarga IV. Para este fin, se efectúa en particular un monitoreo de la corriente de precarga IV y un control de la unidad de conmutación S3, como se ilustra con las flechas.

A continuación, se describirá con más detalle el proceso de precarga, en donde la secuencia se hace comprensible a través del tiempo  $t$  en base al curso de corriente de precarga mostrado en la Figura 7 y el estado de la unidad de conmutación S3 también mostrado. La potencia de corriente de la corriente de precarga IV se monitorea y/o se mide primero cuando la unidad de conmutación S3 está cerrada, mientras que la corriente de precarga IV aumenta de manera limitada por la inductancia  $L$ . Si entonces se alcanza la corriente de precarga IV deseada, es decir, el valor límite de la corriente de precarga superior  $I_{max}$ , el dispositivo de carga 100 abre la unidad de conmutación S3 y se reduce la corriente de precarga IV (por ejemplo, a través del diodo  $D$  se regresa al consumidor y al condensador  $C$ ). A continuación, disminuye la corriente de precarga IV, mientras que cuando se alcanza el valor límite de la corriente de precarga inferior  $I_{min}$ , la unidad de conmutación S3 vuelve a cerrarse. De esta forma, se consigue un control activo de la precarga IV.

En la Figura 8 se muestra una interconexión paralela de múltiples sistemas de batería 1 de acuerdo con la presente invención, en donde cada sistema de batería 1 presenta un dispositivo de carga 100 de acuerdo con la presente invención. Por medio de la unión de los sistemas de batería 1, se forma además un circuito 300, en el que también puede integrarse un componente 10. A través de la activación del dispositivo de carga 100, es decir, por ejemplo, al cerrar el interruptor de precarga 111, una corriente de precarga IV puede ser suministrada por medio de los dispositivos de carga 100. La corriente de precarga IV (limitada o determinada por medio del dispositivo de carga 100) fluye entonces como una corriente de compensación a los sistemas de batería 1 con un voltaje de sistema más bajo. De este modo, se evita de manera fiable que fluya una corriente de batería ilimitada en el caso de un cierre posterior del circuito (principal) 300 mientras al mismo tiempo se puentea el dispositivo de carga 100. Esto puede dar lugar, dado el caso, a altas corrientes de compensación, lo que puede causar daños en el sistema de la batería 1.

En la figura 9 se muestra de forma esquemática un método 400 de acuerdo con la presente invención, en donde, de acuerdo con una primera etapa del método 400.1, se monitorea una corriente de precarga IV y se controla de forma activa por medio de un dispositivo de carga 100 de acuerdo con la presente invención. Si a continuación la corriente de precarga IV alcanza y/o supera un valor límite de la corriente de precarga superior  $I_{max}$  según el segundo paso del método 400.2, entonces se limita la corriente de precarga IV y/o se interrumpe (abre) el circuito de precarga. Si a continuación la corriente de precarga IV alcanza y/o cae por debajo del límite de corriente de precarga inferior  $I_{min}$  según el tercer paso del método 400.3, entonces se limita la corriente de precarga IV y/o se cierra el circuito de precarga.

La explicación anterior de las formas de realización describe la presente invención exclusivamente en el contexto de los ejemplos. Por supuesto que las características individuales de las formas de realización, de ser técnicamente oportuno, pueden combinarse libremente entre sí sin apartarse del alcance de la presente invención.

**Listado de referencias**

- 1 Sistema de batería
- 5 Acumulador de energía
- 35 6 Célula de almacenamiento de energía, paquete de célula
- 10 Componente
- 11 Capacidad de entrada
- 100 Dispositivo de carga, fuente de corriente continua
- 40 110 Unidad de control
- 111 Interruptor de precarga
- 120 Dispositivo de medición
- 200 Sistema de gestión de la batería
- 45 201 Contactos de conexión eléctrica al 10
- 202 Contactos al 6
- 203 Placa de circuito
- 204 Interfaz

	215	Unidad de conmutación de semiconductores
	215.1	Primera unidad de conmutación de semiconductores
	215.2	Segunda unidad de conmutación de semiconductores
5	220	Unidad de conmutación de seguridad
	230	Dispositivo de monitoreo
	231	Unidad de monitoreo
	231.1	Primera unidad de monitoreo
	231.2	Segunda unidad de monitoreo
10	231.3	Tercera unidad de monitoreo
	233	Unidad de control de evaluación
	234	Memoria de datos
	240	Dispositivo de protección de sobrecorriente
15		
	300	Circuito (principal)
	302	Rama positiva, circuito de corriente positiva
	303	Rama negativa, circuito de corriente negativa
20	400	Método
	400.1	Primer paso del método
	400.2	Segundo paso del método
	400.3	Tercer paso del método
25	IV	Corriente de precarga
	S	Unidad de conmutación
	S1	Unidad de conmutación
	S2	Unidad de conmutación
	S3	Unidad de conmutación
30	RV	Resistencia de carga
	D	Diodo, rectificador
	L	Inductancia, bobina
	RS	Resistencia de derivación
	Imax	Valor límite de la corriente de precarga superior
35	Imin	Valor límite de la corriente de precarga inferior
	t	Tiempo

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de batería (1), en particular con un acumulador de energía eléctrica recargable (5), en particular una batería de litio (5), para la conexión eléctrica con un componente activo (10), en donde el sistema de batería (1) comprende un dispositivo de carga activo (100) para precargar una capacidad de entrada (11) del componente (10) a través de una corriente de precarga eléctrica (IV), en donde
- 5 el dispositivo de carga (100) está diseñado de tal manera que se puede llevar a cabo un control activo de la corriente de precarga (IV), caracterizado por que
- por medio del control puede mantenerse una potencia de corriente predeterminada de la corriente de precarga (IV) dentro de un rango de tolerancia predeterminado.
- 10 2. Sistema de batería (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que,
- el dispositivo de medición (100) presenta un dispositivo de medición (120) para el monitoreo, en particular, para la medición de la corriente de precarga (IV).
3. Sistema de batería (1) según la reivindicación 2,
- 15 caracterizado por que,
- el dispositivo de medición (100) presenta una unidad de control (110) para controlar de forma activa la corriente de precarga (IV) y, en particular, para conmutarla, en función del monitoreo del dispositivo de medición (120).
4. Sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- 20 el dispositivo de carga (100) está dispuesto en el circuito de corriente negativa (303) y/o en el circuito de corriente positiva (302) del acumulador de energía (5).
5. Sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- 25 el dispositivo de carga (100) está diseñado de tal manera que haya disponible una corriente de precarga (IV) con una potencia de corriente de al menos 0,1 amperios y/o 0,5 amperios y/o 1 amperio y/o 2 amperios y/o 5 amperios y/o 10 amperios y/o en el rango de 1 amperio a 10 amperios.
6. Sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- 30 el dispositivo de carga (100) está diseñado como un circuito estabilizador de corriente (100) y/o un dispositivo limitador de corriente (100).
7. Sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- 35 el dispositivo de carga (100) presenta al menos un componente eléctrico activo y/o integrado y/o un componente electrónico, en particular, un transistor y/o un transistor de efecto de campo y/o un MOSFET y/o un amplificador operacional y/o un circuito integrado.
8. Sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7,
- caracterizado por que,
- 40 la unidad de control (110) comprende al menos una unidad de conmutación (S3), en donde la unidad de conmutación (S3) puede ser controlada de forma electrónica, y está formada preferiblemente como un conmutador semiconductor, en particular, como un MOSFET y/o un MOSFET de potencia.
9. Método (400) para operar un sistema de batería (1), en particular con un acumulador de energía eléctrica recargable (5), en particular una batería de litio (5), para la conexión eléctrica del sistema de batería (1) con un componente (10), en particular con un componente activo (10), en donde
- 45 el sistema de batería (1) comprende un dispositivo de carga activo (100) para precargar una capacidad de entrada (11) del componente (10) a través de una corriente de precarga eléctrica (IV), en donde

el dispositivo de carga (100) lleva a cabo un control activo de la corriente de precarga (IV), en donde, a través del control se mantiene una potencia eléctrica predeterminada de la corriente de precarga (IV) dentro de un rango de tolerancia predeterminado.

10. Método (400) según la reivindicación 9,

5 caracterizado por que,

se prevén al menos dos sistemas de batería (1), y para la conexión eléctrica con un componente (10) están interconectados, en particular, en paralelo, en donde a través de los dispositivos de carga (100) de los sistemas de batería (1) se lleva a cabo una simetría de los sistemas de batería (1).

11. Método (400) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10,

10 caracterizado por que,

se emplea un sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

12. Dispositivo de carga (100) para un sistema de batería (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 para la precarga de una capacidad de entrada (11) de un componente (10), en el que el dispositivo de carga (100) puede ser operado, en particular, de acuerdo con un método (400) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11.

15

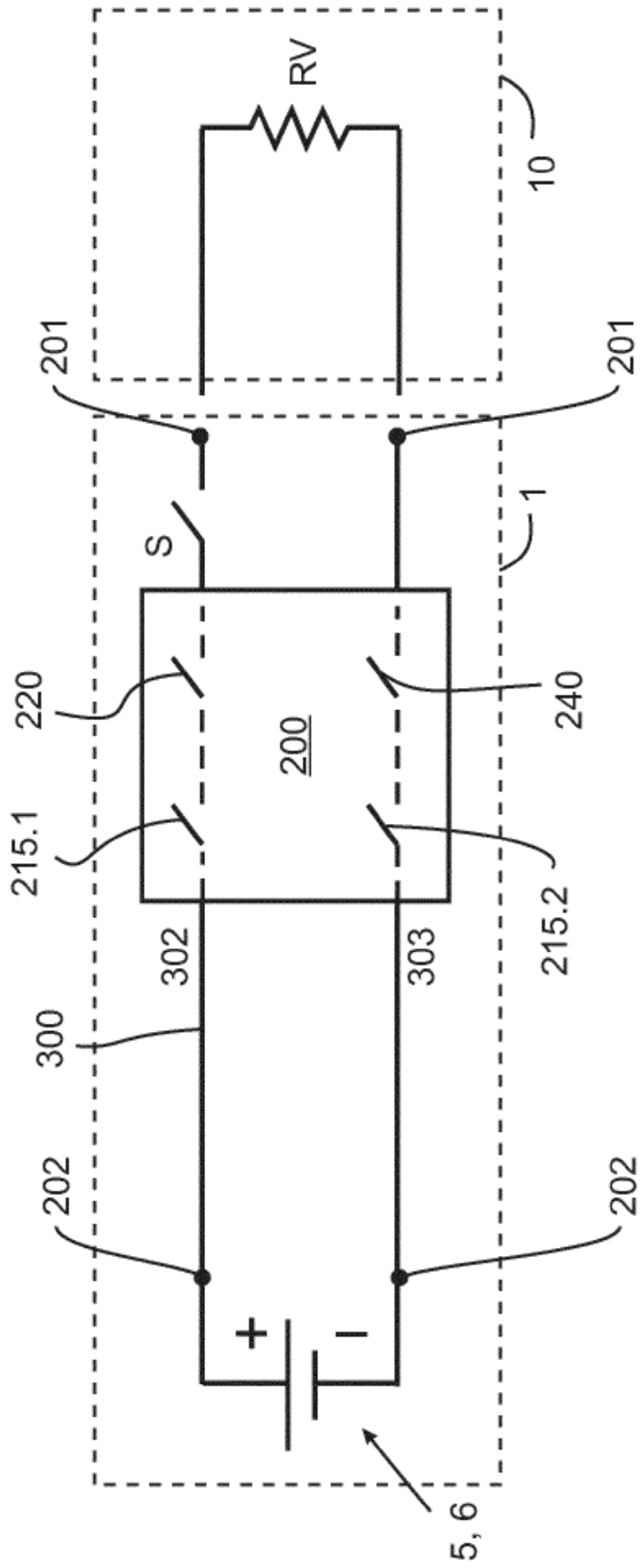


Fig. 1



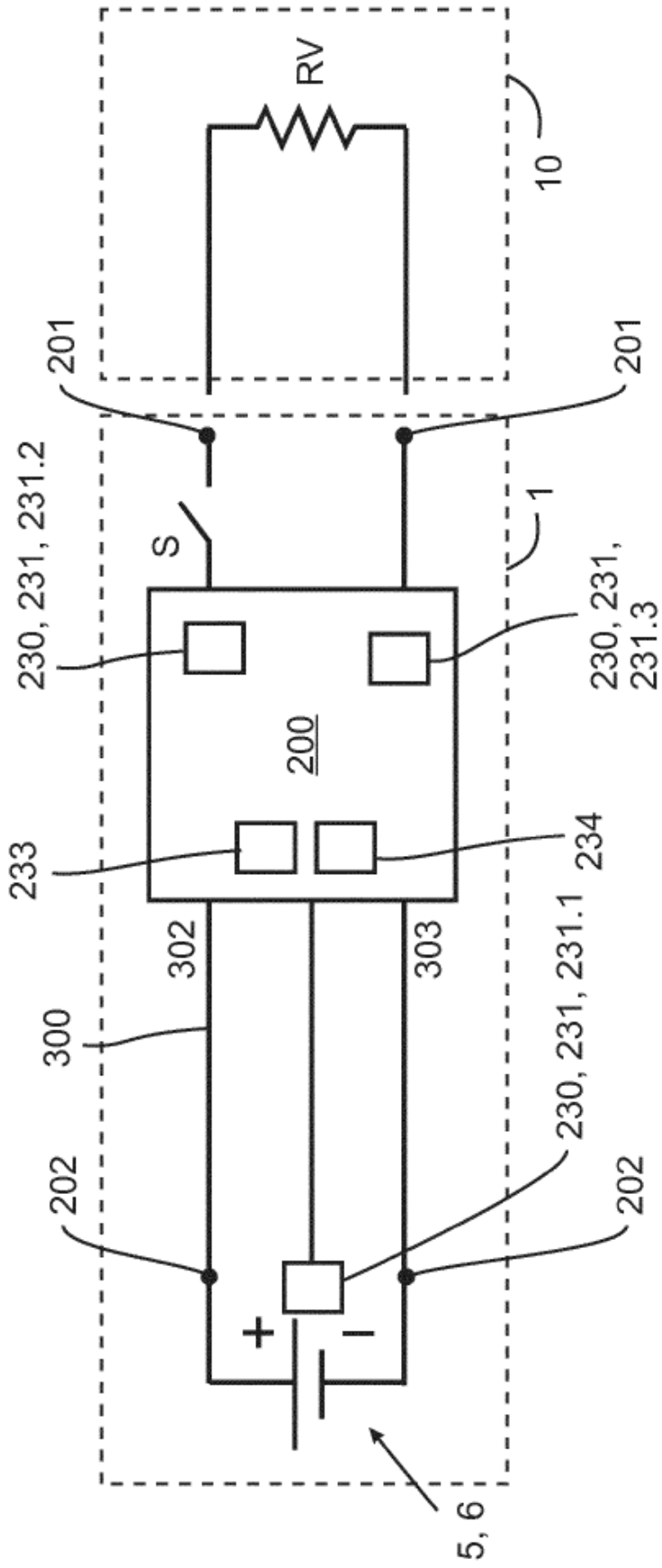


Fig. 2

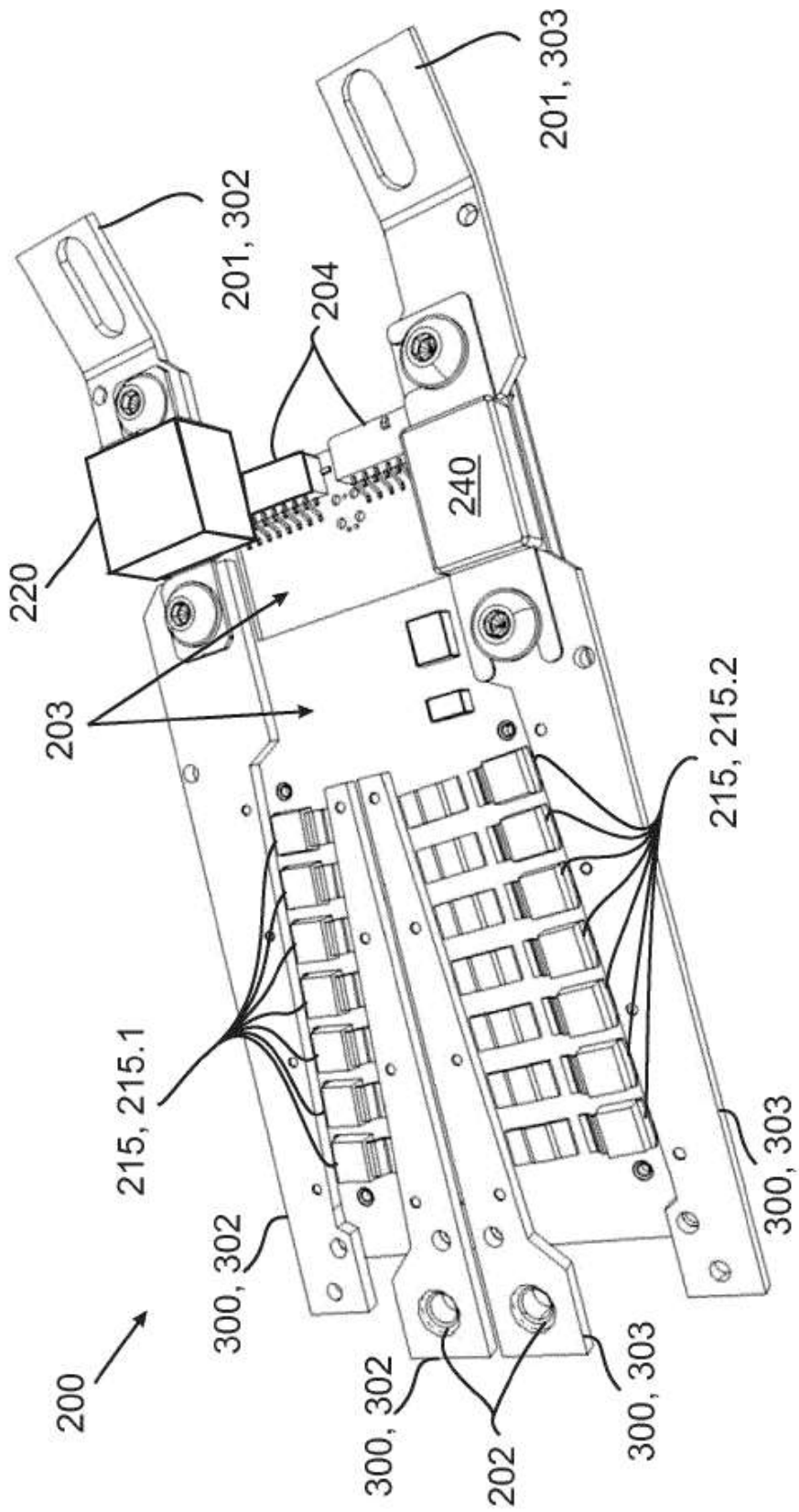


Fig. 3

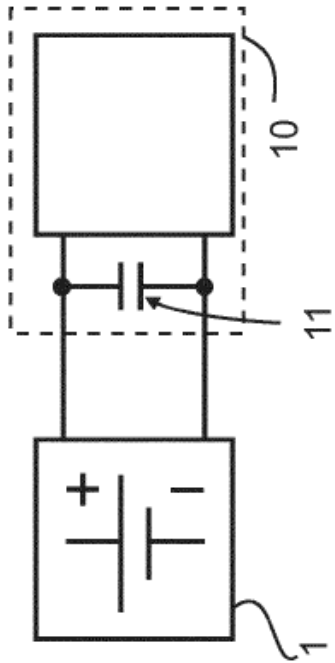


Fig. 4

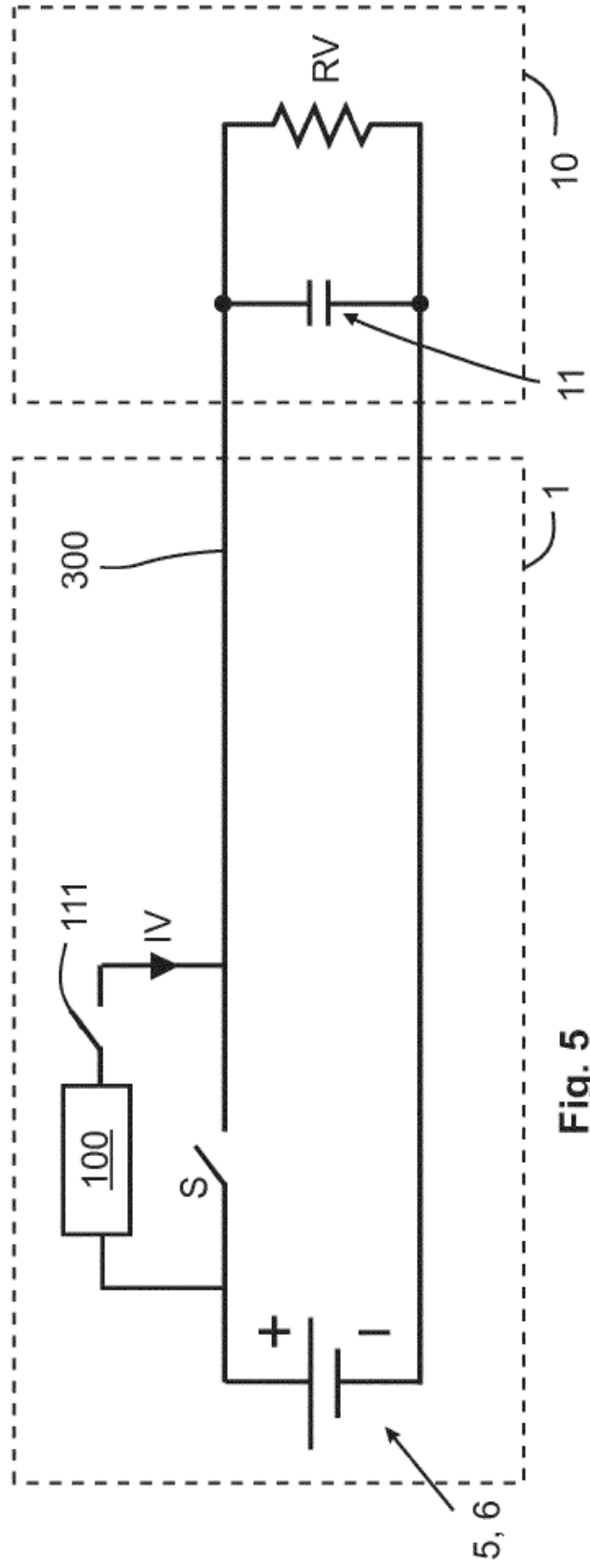


Fig. 5

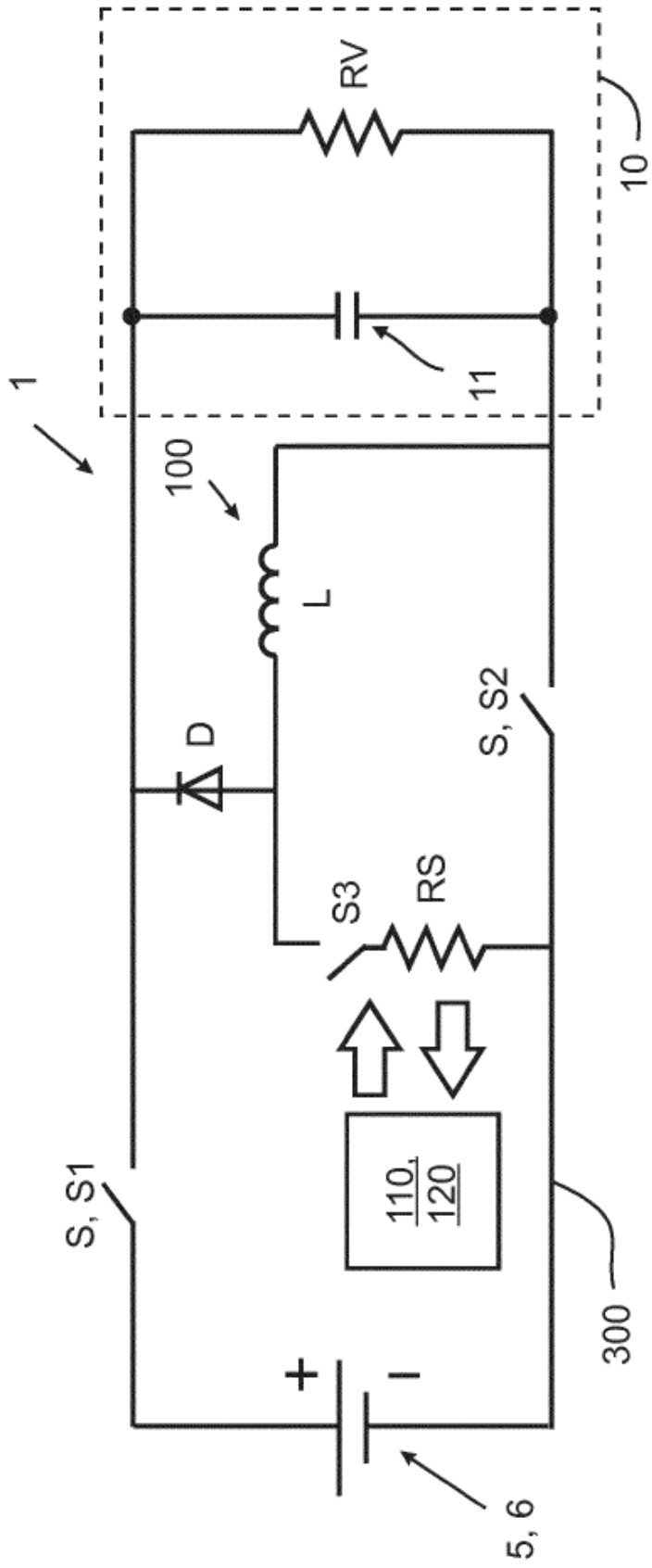


Fig. 6

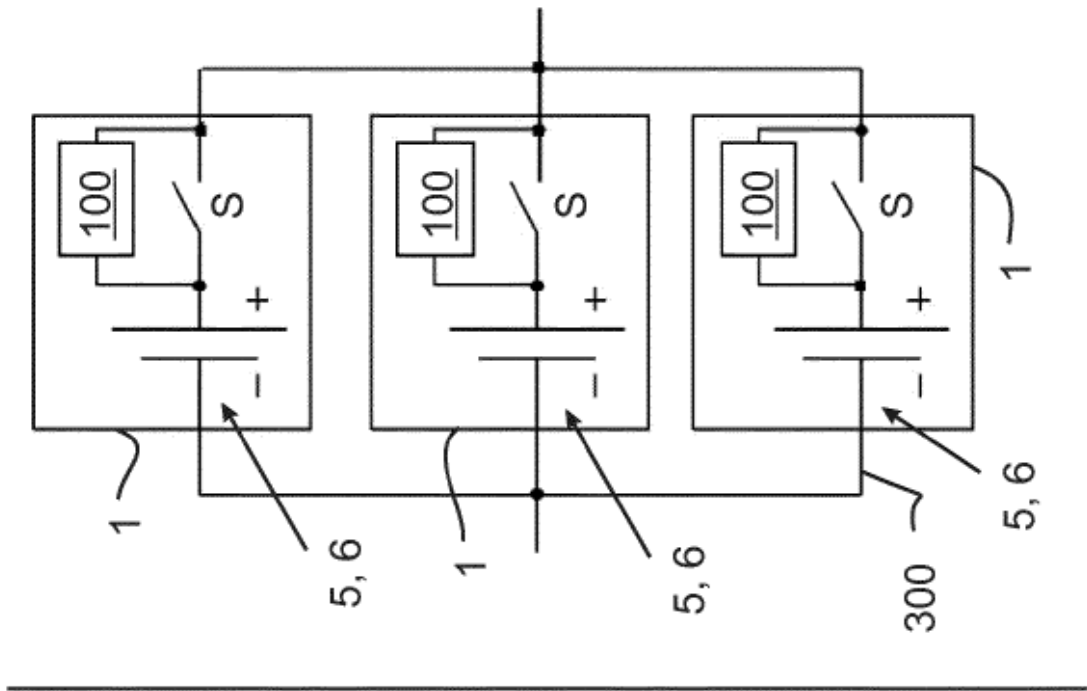


Fig. 8

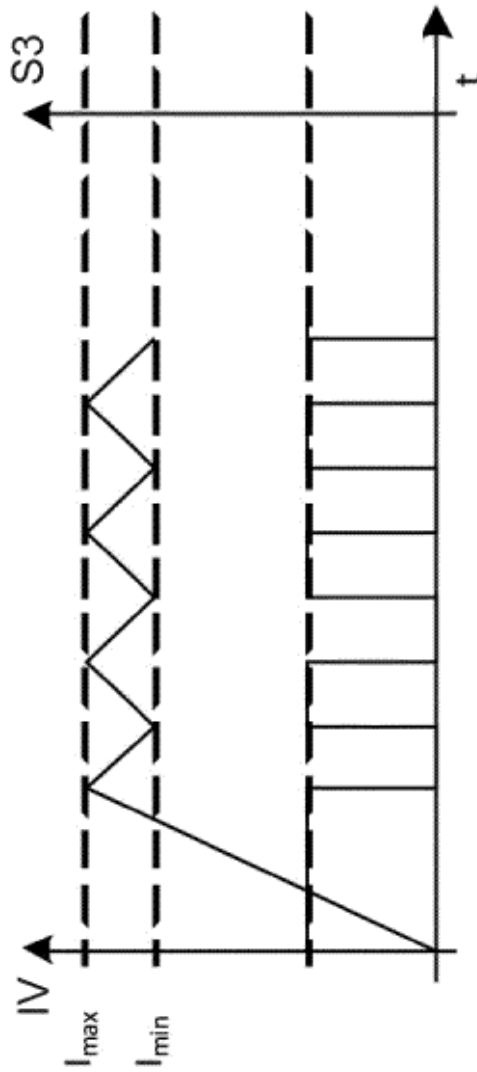
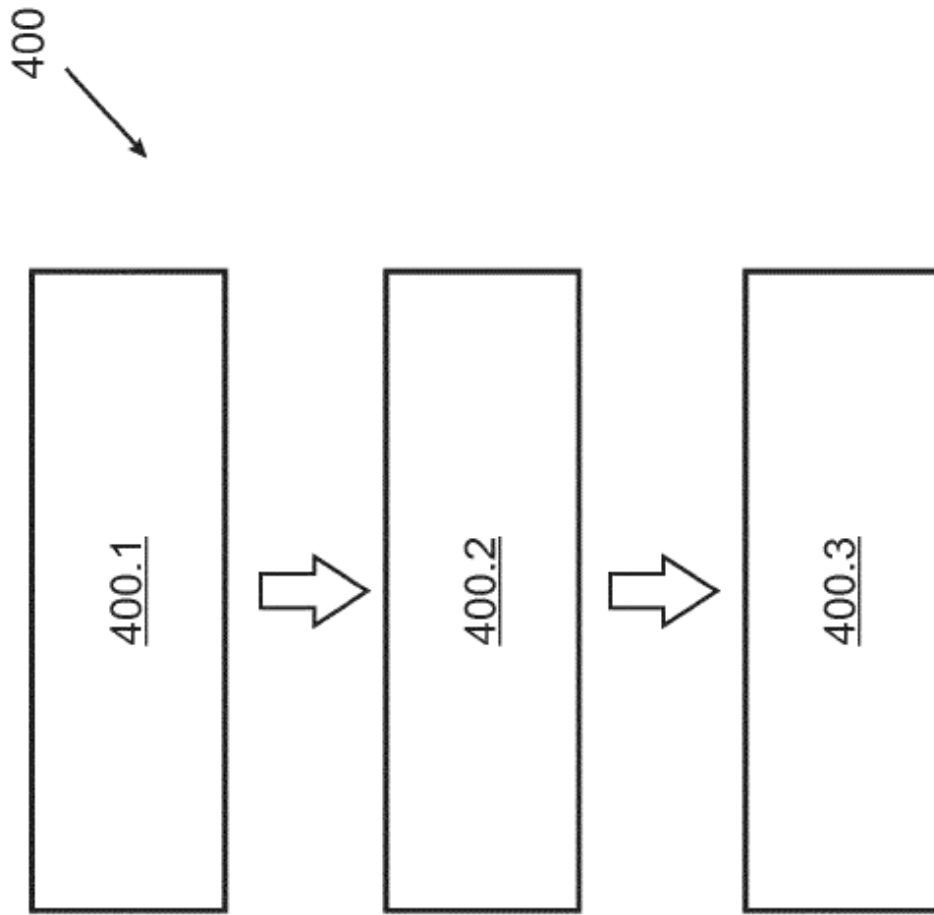


Fig. 7



**Fig. 9**