

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 346**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2015** **PCT/EP2015/054959**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015** **WO15135938**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2015** **E 15708546 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 3103182**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para conmutar un sistema de gestión de batería**

30 Prioridad:

11.03.2014 DE 102014204473

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2018

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**JUNG, MAX y
LUX, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 676 346 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).

Dispositivo y procedimiento para conmutar un sistema de gestión de batería

DESCRIPCIÓN

5 Ejemplos de realización de la presente invención se refieren a un sistema de conmutación para conmutar un sistema de gestión de batería. Otros ejemplos de realización se refieren a un procedimiento para conmutar un sistema de gestión de batería.

10 Para la monitorización, el control y la medición de acumuladores de energía química recargable en diferentes campos de aplicación se requieren sistemas de gestión, por ejemplo, en forma de placas de circuitos impresos electrónicas con un software integrado de manera correspondiente. Estos sistemas de gestión se denominan en lo sucesivo sistemas de gestión de batería (abreviado: BMS por sus siglas en inglés). Un ejemplo de un acumulador químico es la batería de iones de litio, que debido a su elevada densidad de energía aumenta su atractivo.

15 Dado que los elementos de batería individuales en la mayoría de los casos disponen solo de tensiones muy bajas, en el caso de elementos de batería de iones de litio, por mencionar como ejemplo una tensión nominal de 3,6 V, se conectan en serie eléctricamente elementos de batería para tensiones más elevadas. Además es de gran utilidad una conexión en paralelo de los mismos para aumentar la capacidad. A tales enlaces de elementos se les llama sistemas de batería. Es aconsejable monitorizar estos enlaces de elementos con ayuda de un sistema BMS dado
20 que sino, en el caso de carga y descarga pueden producirse sobrecargas y/o descargas totales. Esto puede llevar, en el peor de los casos, a una explosión de un elemento de batería. Además por diferentes motivos puede ser importante conocer el estado de carga actual de los elementos de batería individuales, así como su temperatura. Adicionalmente debería poder conectarse de manera correspondiente al plano del sistema, un sistema de refrigeración para el sistema de batería puede ser necesario para poder facilitar potencias más elevadas. Un BMS
25 para la monitorización de tales sistemas de batería requiere mismamente un abastecimiento de energía. Este debe ser debidamente eficiente y estar diseñado de manera segura.

El estado de la técnica en el caso del abastecimiento de energía de un BMS es que toda la electrónica o al menos una parte de circuito del BMS se abastece directamente energía desde los elementos de batería que van a
30 monitorizarse, documentos DE102008052986, EP2204874, DE102011079292, EP2549581. La otra parte de circuito se suministra como alternativa desde una fuente de energía o en sistemas de red autónoma al igual que desde elementos de batería que van a monitorizarse. Esto tiene como consecuencia que un BMS mediante su consumo propio puede descargar totalmente un sistema de batería o un elemento de batería individual. Esto puede suceder sobre todo cuando el sistema de batería no se carga durante mucho tiempo. Por ejemplo un vehículo eléctrico que,
35 durante las vacaciones de verano, permanece en el garaje durante varias semanas sin abastecimiento de energía. En el caso de una reparación o un almacenamiento durante varios meses el MBS debe separarse mecánicamente de la batería.

La presente invención se basa por lo tanto en el objetivo de facilitar un concepto para la monitorización y para el
40 funcionamiento seguro de elementos de batería y al mismo tiempo evitar descargas totales del sistema de batería o de elementos de batería individuales mediante el sistema de monitorización.

El objetivo se soluciona mediante un dispositivo según la reivindicación 1, un procedimiento según la reivindicación 16, y un programa informático según reivindicación 18.

45 Ejemplos de realización de la presente invención crean un sistema de conmutación que presenta un sistema de gestión de batería, una primera unidad de conmutación y un control. La primera unidad de conmutación conecta en un primer estado una primera fuente de energía de manera conductora con el sistema de gestión de batería e interrumpe en un segundo estado el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería procedente de la
50 primera fuente de energía, controlando el control, la primera unidad de conmutación.

Por lo demás se facilita un procedimiento para conmutar un abastecimiento de energía de un sistema de gestión de batería. El procedimiento, presenta las siguientes etapas de:

- 55 - controlar una primera unidad de conmutación mediante un control,
- conectar una primera fuente de energía con el sistema de gestión de batería mediante la primera unidad de conmutación en un primer estado de la primera unidad de conmutación, e
- interrumpir el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería procedente de la primera fuente de energía en un segundo estado de la primera unidad de conmutación.

60 Además se facilita un programa informático con un código de programa para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador o procesador.

La presente invención utiliza el efecto de que, mediante una separación inteligente de un sistema de gestión de

batería de una primera fuente de energía, mediante una primera unidad de conmutación no se alimenta más energía eléctrica al sistema de gestión de batería. Una descarga espontánea elevada de la primera fuente de energía o un consumo de energía elevado procedente de la primera fuente de energía se limita, y por ello la eficiencia de energía aumenta. Un consumo de energía rebajado y eficiencia aumentada conlleva ventajas económicas y protege el medio ambiente. Esto es sobre todo de gran importancia en sistemas de abastecimiento de batería. Adicionalmente pueden aceptarse tiempos de parada más largos sin un examen regular de la primera fuente de energía. Una separación mecánica del sistema de gestión de batería de la primera fuente de energía ya no es necesario. De ello se produce una mejor mantenibilidad del sistema de conmutación. La seguridad del sistema de conmutación se aumenta en varios ejemplos de realización además por que se previene a priori una descarga total mediante descarga espontánea mediante el sistema de gestión de batería, al poder desconectarse el sistema de gestión de batería de manera inteligente en el caso de que detecte un estado de carga bajo de la primera fuente de energía.

En ejemplos de realización la primera fuente de energía puede ser un sistema de batería que está controlado mediante el sistema de gestión de batería. Por ello es posible un funcionamiento autosuficiente en cuanto la energía del sistema de gestión de batería junto con la primera fuente de energía.

En ejemplos de realización adicionales el sistema de conmutación puede comprender adicionalmente una segunda unidad de conmutación que en un primer estado conecta una segunda fuente de energía de manera conductora con el sistema de gestión de batería, y en un segundo estado interrumpe el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería procedente de la segunda fuente de energía, controlando el control también la segunda unidad de conmutación. La segunda fuente de energía estar configurada puede como red de abastecimiento de energía o red de a bordo. Mediante la segunda unidad de conmutación el sistema de gestión de batería puede conectarse con una segunda fuente de energía y abastecerse de energía; esto protege por regla general el estado de carga de la primera fuente de energía. La segunda fuente de energía hace posible por un lado que determinadas funciones del sistema de gestión de batería, en el caso de un abastecimiento de energía interrumpido procedente de la primera fuente de energía puedan abastecerse de energía a través la segunda fuente de energía, por otro lado también, en caso de un abastecimiento de energía activo procedente de la primera fuente de energía pueden abastecerse de energía partes del sistema de gestión de batería procedente de la segunda fuente de energía para aliviar la carga de la primera fuente de energía. La red de abastecimiento de energía o la red de a bordo representan fuentes de energía independientes de la primera fuente de energía. Una red de abastecimiento de energía está disponible en la mayoría de zonas pobladas. En vehículos a menudo existe una red de a bordo independiente adicional.

En ejemplos de realización el sistema de conmutación puede presentar un circuito protector que está configurado para limitar una intensidad de corriente entre la primera fuente de energía y la segunda fuente de energía a un valor máximo permitido o esencialmente a cero. Mediante la limitación de la intensidad de corriente entre ambas fuentes de energía puede impedirse una corriente de cortocircuito incontrolada. En una forma de realización preferida la intensidad de corriente está limitada esencialmente a cero. Por ello se impide que la segunda fuente de energía suministre de energía a la primera fuente de energía, o a la inversa, la primera fuente de energía suministre a la segunda fuente de energía.

El control puede estar configurado para suministrar con energía eléctrica desde la primera fuente de energía o una fuente de energía adicional. El control presenta preferiblemente solo una demanda energética baja para cargar lo menos posible a la primera fuente de energía. En el caso de un abastecimiento de energía del control procedente de la primera fuente de energía todo el sistema de conmutación puede hacerse funcionar de manera autosuficiente en cuanto a la energía. En el caso de que el control se suministre desde una fuente de energía adicional con energía eléctrica la primera fuente de energía, en el caso de que la primera unidad de conmutación se encuentre en un segundo estado puede descargarse completamente, es decir entonces yo no están más conectados consumidores a la primera fuente de energía.

El control puede estar configurado como parte del sistema de gestión de batería. Por ello el control permite integrarse por ejemplo en el sistema de gestión de batería, por lo que pueden ahorrarse espacio y costes.

El sistema de gestión de batería puede comprender una electrónica de elementos de batería y una unidad de vigilancia, pudiendo estar configurado el sistema de gestión de batería de modo que la electrónica de elementos de batería se abastezca de energía desde el sistema de batería y la unidad de vigilancia se abastezca de energía desde la segunda fuente de energía. Mediante el abastecimiento de energía desde dos fuentes de energía diferentes por ejemplo el abastecimiento de energía para una parte del sistema de gestión de batería puede conectarse o desconectarse mientras que otra parte del sistema de gestión de batería puede abastecerse de energía o conectarse o desconectarse igualmente independiente de ello. Además por ello se permite ahorrar también energía procedente de la primera fuente de energía al abastecerse solo una parte del sistema de gestión de batería procedente de la primera fuente de energía.

En ejemplos de realización adicionales la electrónica de elementos de batería puede estar dispuesta en un lugar alejado del sistema de gestión de batería. Pueden disponerse también una pluralidad de electrónicas de elementos

de batería en el caso de elementos de batería. Mediante un registro descentralizado de los datos puede reducirse por ejemplo la cantidad de datos que se intercambian entre el sistema de gestión de batería y los elementos de batería. Además puede reducirse el gasto de cableado para el sistema de conmutación.

- 5 El sistema de gestión de batería puede estar configurado para adoptar diferentes estados operativos, adoptando el sistema de gestión de batería un primer estado operativo cuando la primera unidad de conmutación y la segunda unidad de conmutación están en el primer estado, adoptando un segundo estado operativo cuando la primera unidad de conmutación está en el segundo estado y la segunda unidad de conmutación está en el primer estado, y adoptando un tercer estado operativo cuando la primera unidad de conmutación y la segunda unidad de conmutación están en el segundo estado. En un primer estado operativo el sistema de gestión de batería se abastece de energía desde ambas fuentes de energía; la monitorización y control del sistema de batería puede estar activada en este sentido por completo. En el segundo estado operativo el sistema de gestión de batería se abastece de energía solo mediante la segunda fuente de energía, la monitorización y control del sistema de batería puede reducirse en este estado, por lo que por ejemplo puede ahorrarse energía. En un tercer estado operativo en el que el sistema de gestión de batería está separado de ambas fuentes de energía el sistema de gestión de batería no consume ninguna energía.

Además el sistema de gestión de batería puede estar configurado para en función de una información de batería emitida por la electrónica de elementos de batería de una información de monitorización emitida por la unidad de vigilancia generar una información de control, y transmitir la información de control al control. Por ejemplo el sistema de gestión de batería puede estar configurado para constatar que no tiene lugar entrada de energía alguna a la primera fuente de energía y tampoco tiene lugar salida de energía alguna procedente de la primera fuente de energía y por consiguiente provocar un cambio de un primer estado operativo del sistema de gestión de batería a un segundo estado operativo del sistema de gestión de batería. La información de control se emite por el control y hace que la primera unidad de conmutación y/o la segunda unidad de conmutación cambien su estado. Por ello se modifica el estado operativo del sistema de gestión de batería. Cuando no tiene lugar entrada o salida de energía alguno a la primera fuente de energía, el sistema de gestión de batería puede cambiar de un modo operativo normal a un modo de reserva (*standby*) y por ello reducir el consumo de energía procedente de la primera fuente de energía.

Además se facilita un procedimiento para conmutar un abastecimiento de energía de un sistema de gestión de batería. El procedimiento presenta las siguientes etapas: controlar una primera unidad de conmutación mediante un control, y conectar una primera fuente de energía con el sistema de gestión de batería mediante la primera unidad de conmutación en un primer estado, interrumpir el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería procedente de la primera fuente de energía en un segundo estado de la primera unidad de conmutación.

Por lo demás se facilita un programa informático con un código de programa para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador o procesador.

- 40 Se explican con más detalle ejemplos de realización de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

- la figura 1a una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de un sistema de conmutación, con control externo;
- la figura 1b una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización del sistema de conmutación, con control integrado en el sistema de gestión de batería;
- la figura 2 una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación;
- la figura 3 un interruptor automático de estados de un sistema de gestión de batería;
- la figura 4 una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación;
- la figura 5 una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación.

60 En la siguiente descripción de los ejemplos de realización de la invención, en las figuras los elementos iguales o equivalentes están provistos de los mismos números de referencia de modo que su descripción en los diferentes ejemplos de realización puede intercambiarse.

Las figuras 1a y 1b muestran una representación esquemática de un primer y segundo ejemplos de realización de

un sistema de conmutación 10. El sistema de conmutación 10 según el primer o segundo ejemplo de realización comprende en cada caso un sistema de gestión de batería 12, una primera unidad de conmutación 14, que en un primer estado conecta una primera fuente de energía 16 de manera conductora con el sistema de gestión de batería 12 y en un segundo estado interrumpe el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 procedente de la primera fuente de energía 16. Además el sistema de conmutación 10 comprende un control 18, que controla la primera unidad de conmutación 14.

En la figura 1a el control 18 con respecto al sistema de gestión de batería 12 es una unidad externa. No obstante el control 18 puede estar integrado también, tal como se muestra en la figura 1b en el sistema de gestión de batería 12.

Un sistema de gestión de batería 12 (BMS) es un circuito electrónico o unidad para la regulación, monitorización, medición y control de una fuente de energía 16 química recargable como, por ejemplo, un elemento de batería o un sistema de batería, o un acumulador. La necesidad de un sistema de gestión de batería 12 se produce en la interconexión de una pluralidad de elementos de batería para formar un sistema de batería. Un sistema de batería 12 puede comprender uno o varios elementos de batería. El sistema de gestión de batería 12 debe en este sentido detectar, vigilar y regular las repercusiones que aparecen mediante las dispersiones de diferentes parámetros de los elementos de batería, como capacidad y corrientes de fuga, inevitables condicionadas por la fabricación. Como elemento de batería o sistema de batería (unidad de batería) es concebible cualquier tipo de batería, tanto primarias como secundarias (ejemplo: elementos de batería de iones de litio, todo tipo de químicas de elementos de batería, batería de plomo, batería de níquel-cadmio, batería de flujo Redox).

La primera unidad de conmutación 14 (primera unidad de conmutación eléctrica) puede comprender por ejemplo un conmutador electromecánico, como por ejemplo un relé u otro conmutador mecánico que está configurado como contacto normalmente cerrado o como contacto normalmente abierto. Además la primera unidad de conmutación puede comprender también un interruptor semiconductor como por ejemplo un transistor o transistores de efecto de campo. La primera unidad de conmutación 14 puede al menos adoptar un primer estado y un segundo estado. El control de la primera unidad de conmutación 14 puede seleccionarse de modo diferente: por ejemplo digital (por ejemplo microcontrolador) o analógico.

En un primer estado entre la primera fuente de energía 16 y el sistema de gestión de batería 12 existe una conexión eléctricamente conductora, de baja impedancia de modo que un circuito de corriente eléctrica está cerrado. En un segundo estado el circuito de corriente eléctrica entre la primera fuente de energía 16 y el sistema de gestión de batería 12 está interrumpido, es decir no existe ninguna, o únicamente una conexión eléctrica de alta impedancia entre la fuente de energía 16 y sistema de gestión de batería 12. En el segundo estado la entrada de energía al sistema de gestión de batería se interrumpe o se separa, por lo que no tiene lugar descarga alguna de la primera fuente de energía 16 mediante el sistema de gestión de batería 12.

El control 18 puede enviar a la primera unidad de conmutación 14 una instrucción de mando para el cambio entre el primer estado y el segundo estado. El control 18 puede también estar configurado para consultar un estado de la primera unidad de conmutación 14, o recibir una información de la primera unidad de conmutación 14. Por ello el estado de la primera unidad de conmutación 14 es conocido por el control 18 o puede consultarse.

La primera fuente de energía 16 del sistema de conmutación 10 puede ser un sistema de batería 24 que se controla mediante el sistema de gestión de batería 12. La primera fuente de energía 16, que abastece de energía al sistema de gestión de batería 12, puede ser al mismo tiempo el sistema de batería monitorizado por el sistema de gestión de batería 12. Por ello es posible un funcionamiento del sistema de conmutación 10 autosuficiente en cuanto a la energía.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación 10 con una segunda fuente de energía 20 y una segunda unidad de conmutación 22. Mediante la segunda unidad de conmutación 22 en un primer estado de la segunda unidad de conmutación 22, la segunda fuente de energía 20 puede estar conectada de manera conductora con el sistema de gestión de batería 12. En un segundo estado de la segunda unidad de conmutación 22 el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 procedente de la segunda fuente de energía 20 puede interrumpirse o separarse. El control 18 puede controlar también la segunda unidad de conmutación 22.

Para la configuración de la segunda unidad de conmutación 22 (segunda unidad de conmutación eléctrica), el primer y segundo estado de la segunda unidad de conmutación 22, así como para el control 18 de la segunda unidad de conmutación 22 se aplica lo mismo que se ha mencionado anteriormente en las figuras 1a y 1b para la configuración de la primera unidad de conmutación 14 y el primer y segundo estado de la primera unidad de conmutación 14, así como el control 18 de la primera unidad de conmutación 14.

Adicionalmente en la figura 2 se muestra un sistema de batería 24 como primera fuente de energía 16. El sistema de batería 24 se explica más adelante con referencia a la figura 4.

La segunda unidad de conmutación 22 puede controlarse como la primera unidad de conmutación 14 a través del control 18. Por ello la primera y la segunda fuente de energía 16, 20, y con ello todo el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12, pueden separarse. Esto posibilita un consumo de energía cero del sistema de gestión de batería 12. El control puede estar configurado de tal modo que en la apertura de la segunda unidad de conmutación 22 también se abre la primera unidad de conmutación 14.

La segunda fuente de energía 20 puede estar configurada como red de abastecimiento de energía o como red de a bordo. Como segunda fuente de energía 20 o externa puede emplearse una disposición arbitraria que actúa como fuente de energía eléctrica. En el caso de un sistema de conmutación 10 instalado de manera fija como por ejemplo como parte de una instalación de energía solar o un aerogenerador la segunda fuente de energía 20 puede por ejemplo ser una red eléctrica existente localmente de un proveedor de energías. En este sentido la red eléctrica puede comprender también un aparato de red adicional. Con ello es posible un abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 mediante la segunda fuente de energía 20 durante un tiempo más prolongado. En el caso de un sistema de conmutación 10, que por ejemplo está instalado en el sistema de a bordo de un vehículo, puede utilizarse como segunda fuente de energía 20, una segunda red de a bordo del vehículo independiente a la que está conectada por ejemplo otra electrónica de control. Además es también posible emplear como segunda fuente de energía 20 una batería o un acumulador que abastece de energía al sistema de gestión de batería 12. Mediante el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 con una segunda fuente de energía 20 el sistema de gestión de batería 12 puede abastecerse de energía independientemente de un estado de carga procedente de la primera fuente de energía 16.

El control 18 puede estar configurado para abastecerse de energía eléctrica procedente de la primera fuente de energía 16 o de una fuente de energía adicional. El control 18 puede estar optimizado a un bajo consumo de energía óptimo y presenta preferiblemente un consumo de energía más bajo que el sistema de gestión de batería 12. Mediante el abastecimiento de energía procedente de la primera fuente de energía 16 puede alcanzarse un funcionamiento del sistema de conmutación 10 autosuficiente en cuanto a la energía. En este sentido mediante un bajo consumo de energía del control 18 puede reducirse a descarga de la primera fuente de energía 16 y con ello aumentarse el tiempo de ejecución del sistema de conmutación 10. Mediante el abastecimiento del control 18 de energía procedente de una fuente de energía adicional el control 18 puede hacerse funcionar sin embargo también independientemente del estado de carga de la primera fuente de energía 16.

En la figura 2 se muestra un medio 26 que está conectado eléctricamente con el sistema de batería 24. El medio 26 puede ser un consumidor y/o un generador de energía eléctrica. Consumidores pueden ser por ejemplo el motor de un vehículo eléctrico o un electrodoméstico o la red eléctrica local de un proveedor de energía (por ejemplo conectada a través de un inversor). Los generadores pueden ser por ejemplo instalaciones de energía solar o aerogeneradores o igualmente una red eléctrica (por ejemplo conectada a través de un circuito para carga). El circuito para carga puede estar integrado en el sistema de gestión de batería 10 o ser externo a este. Pueden estar conectados también una pluralidad de medios 26, en paralelo o en serie, a la primera fuente de energía 16. El sistema de gestión de batería puede controlar la conexión o desconexión de los medios 26 (no se muestra en la figura 2).

La figura 3 muestra un interruptor automático de estados de un sistema de gestión de batería 12. El sistema de gestión de batería 12 puede estar configurado para adoptar diferentes estados operativos.

El sistema de gestión de batería 12 puede adoptar un primer estado operativo 28, cuando la primera unidad de conmutación 14 y la segunda unidad de conmutación 22 están en el primer estado. En este estado la primera fuente de energía 16 y la segunda fuente de energía 20 están conectadas con el sistema de gestión de batería 12 de manera conductora. El sistema de gestión de batería 12 por ello se abastece de energía desde ambas fuentes de energía 16, 20. Este primer estado operativo 28 representa a menudo el estado operativo normal del sistema de gestión de batería 12 en el cual el sistema de gestión de batería puede estar activado al completo.

El sistema de gestión de batería 12 puede adoptar un segundo estado operativo 30, cuando la primera unidad de conmutación 14 está en el segundo estado y la segunda unidad de conmutación 22 está en el primer estado. En este estado el sistema de gestión de batería 12 no recibe ninguna energía procedente de la primera fuente de energía 16. El sistema de gestión de batería 12 se abastece de energía solo mediante la segunda fuente de energía 20. El sistema de gestión de batería 12, en el segundo estado operativo 30 se hace funcionar en un modo de reserva. En el segundo estado operativo 30 pueden reducirse o desconectarse determinadas funciones de control o de monitorización del sistema de gestión de batería 12. Mediante el funcionamiento reducido puede reducirse por ejemplo el consumo de energía del sistema de gestión de batería 12. Además, en el caso de que, por ejemplo, no se alimente energía alguna durante un periodo más prolongado al sistema de batería 24, puede evitarse, o al menos retrasarse una descarga total del sistema de batería 24 mediante el sistema de gestión de batería 12, que monitoriza el sistema de batería 24. La descarga total del sistema de batería 24 puede prevenirse al descender el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 tanto como sea posible.

La siguiente tabla muestra una visión general de los estados de conmutación posibles del abastecimiento de energía:

Primera unidad de conmutación 14	Segunda unidad de conmutación 22	Descripción de estado de conmutación
segundo estado	segundo estado	El sistema de gestión de batería 12 no consume ninguna energía, no tiene lugar monitorización alguna, ambos conmutadores están abiertos.
segundo estado	primer estado	La unidad de vigilancia 38 (unidad de control) del sistema de gestión de batería 12 está abastecida, no existe consumo directo procedente de la primera fuente de energía 16 (fuente de batería)
primer estado	segundo estado	estado no previsto, se aplica: cuando la segunda unidad de conmutación 22 está abierta, entonces también la primera unidad de conmutación 14 está abierta
primer estado	primer estado	Ambos conmutadores están cerrados, el sistema de gestión de batería 12 se abastece de la primera fuente de energía 16 (fuente de batería) y de la segunda fuente de energía 20 (fuente externa), abastecimiento total

- 5 El control 18 puede controlar una primera unidad de conmutación 14, conectando la primera unidad de conmutación 14 en un primer estado la primera fuente de energía 16 con el sistema de gestión de batería 12. En un segundo estado de la primera unidad de conmutación 14 el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 procedente de la primera fuente de energía 16 se interrumpe. Además una información de batería puede emitirse mediante una electrónica de elementos de batería 36 (véase la siguiente descripción referente a la figura 4).
- 10 Basándose en la información de batería puede llevarse a cabo un examen sobre si se presenta la condición para el cambio de un primer estado operativo 28 a un segundo estado operativo 30. En este sentido en el primer estado operativo 28 la primera unidad de conmutación 14 puede presentarse en el primer estado y en el segundo estado operativo 30 la primera unidad de conmutación 14 puede presentarse en el segundo estado. Al control 18 se le da instrucciones de cambiar del primer estado operativo 28 al segundo estado operativo 30, cuando se cumplen
- 15 determinadas condiciones.

Debido a modo de conexión es posible trasladar el sistema de gestión de batería 12 del primer estado operativo 28 a un segundo estado operativo 30 (estado de reserva) en el que no tiene lugar consumo directo alguno desde el propio sistema de batería. Un cambio del primer estado operativo 28 al segundo estado operativo 30 puede

20 efectuarse por ejemplo al alcanzar o quedar por debajo de una tensión de valor umbral determinada del sistema de batería 24.

Adicionalmente el sistema de gestión de batería 12 puede adoptar un tercer estado operativo 32 (modo de sueño profundo), cuando la primera unidad de conmutación 14 y la segunda unidad de conmutación 22 están en el

25 segundo estado, es decir completamente separado. Un cambio de estado se realiza mediante una conmutación correspondiente de las fuentes de energía 16, 20 (fuentes de abastecimiento) del sistema de gestión de batería 12. En este estado el sistema de gestión de batería 12 no recibe ninguna energía procedente de la primera fuente de energía 16 o de la segunda fuente de energía 20. Es posible en este tercer estado operativo 32 mediante una fuente de energía adicional, por ejemplo un condensador hacer funcionar adicionalmente determinadas funciones del

30 sistema de gestión de batería 12 como por ejemplo una función de despertador para el sistema de gestión de batería 12. El tercer estado operativo 32 puede estar diseñado para un consumo de energía lo más bajo posible del sistema de gestión de batería 12.

El sistema de gestión de batería 12 puede cambiar desde cada uno de los tres estados operativos 28, 30, 32 a un

35 estado operativo 28, 30, 32 siguiente. De este modo puede cambiarse por ejemplo desde el tercer estado operativo 32 del sistema de gestión de batería 12, mediante la conexión de la primera y la segunda fuente de energía 16, 20, al primer estado operativo 28 del sistema de gestión de batería 12.

El cambio de un estado operativo 28, 30, 32 a un estado operativo 28, 30, 32 siguiente puede depender de

40 determinadas condiciones. Esto puede ser por ejemplo una duración o un momento. De este modo por ejemplo el sistema de gestión de batería 12, una hora después de que ninguna energía pueda entrar o salir de la primera fuente de energía 16, puede cambiar del primer estado operativo 28 al segundo estado operativo 30. También es posible que, después de una duración determinada o en un momento determinado, el sistema de gestión de batería 12 vuelva desde el segundo estado operativo 30 por ejemplo para una duración relativamente corta, al primer estado

45 operativo 28, con el fin de efectuar por ejemplo una monitorización de estado de los elementos de batería individuales. Igualmente es concebible que el sistema de gestión de batería 12 después de una duración determinada, o en un momento determinado, cambie del primer estado operativo 28 al tercer estado operativo 30.

Otras condiciones para el cambio del estado operativo 28, 30, 32 pueden ser un estado de carga o una tensión. Si por ejemplo la primera fuente de tensión 16 queda por debajo de una tensión predeterminada, el sistema de gestión de batería 12 puede cambiar del primer estado operativo 28 al segundo o tercer estado operativo 30, 32.

5 La figura 4 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación 10. En el ejemplo de realización el control 18 está configurado como parte del sistema de gestión de batería 12. El control 18 representa por lo tanto una unidad de control que se encuentra directamente en el sistema de gestión de batería 12 que es capaz de controlar posibles tipos de conmutadores (unidades de conmutación 14, 22). También la primera y segunda unidad de conmutación 14, 22 podrían estar configuradas como parte del
10 sistema de gestión de batería 12 (no mostrado en la figura 4). Mediante la integración del control 18 y de la posible integración de la primera y segunda unidad de conmutación 14, 22, pueden evitarse instalaciones adicionales como por ejemplo cables y carcasa en el sistema de conmutación 10 y rebajarse el gasto de instalación y los costes.

El sistema de conmutación 10 puede presentar un circuito protector 34 que está configurado para limitar a un valor máximo permitido o esencialmente a cero una intensidad de corriente entre la primera fuente de energía 16 y la segunda fuente de energía 20. Para abastecer de corriente el sistema de gestión de batería 12 o partes del mismo desde diferentes fuentes de energía, puede preverse un circuito protector 34 que impide que en el primer estado operativo 28 del sistema de gestión de batería 12 aparezca una transferencia de carga no controlada entre las fuentes de energía 16, 20. El circuito protector 34 puede estar construido por ejemplo de diodos que permiten un
20 flujo de corriente hacia una dirección y la impiden en la dirección contraria. Por ello el circuito protector 34 puede impedir por ejemplo que la primera fuente de energía 16 se abastezca de energía mediante la segunda fuente de energía 20, o la primera fuente de energía 16 entregue energía a la segunda fuente de energía 20.

El sistema de gestión de batería 12 puede comprender al menos una electrónica de elementos de batería 36a, 36b y una unidad de vigilancia 38. La electrónica de elementos de batería 36a, 36b puede averiguar informaciones de batería 42 como por ejemplo corriente, tensión o temperatura de un elemento de batería o de un sistema de batería. La electrónica de elementos de batería 36a, 36b puede llevar a cabo además un equilibrio de celdas (*Cell Balancing*) en los elementos de batería, es decir se lleva a cabo una compensación del estado de carga entre los elementos de batería. La electrónica de elementos de batería 36a, 36b denomina también *Front End* (de carga frontal).
30

En la figura 4 se muestran diferentes ejemplos de realización de una electrónica de elementos de batería 36a, 36b. La electrónica de elementos de batería 36b puede estar dispuesta por ejemplo en un lugar alejado del sistema de gestión de batería 12 o directamente en el sistema de gestión de batería como electrónica de elementos de batería 36a. Con "lugar alejado del sistema de gestión de batería 12" puede querer decirse por ejemplo cerca de o en un elemento de batería 40 o un grupo de, por ejemplo, 12 elementos de batería 40. La electrónica de elementos de batería 36a, 36b puede abastecerse de energía directamente desde los elementos de batería 40. La electrónica de elementos de batería 36a, 36b puede averiguar informaciones de batería 42. En función de la arquitectura del sistema de batería 24 varias electrónicas de elementos de batería 36a, 36b pueden también registrar informaciones de batería 42 y/o informaciones de batería 42 entre sí a través de un sistema de comunicación.
35

La unidad de vigilancia 38 puede estar compuesta de un microcontrolador o algo similar, en el que puedan estar implementadas funciones centralizadas correspondientes como la determinación de estado del sistema de batería 24 (estado de carga (*State of Charge* SOC); estado de salud (*State of Health* SOH)), una gestión de fallos, una gestión térmica para la regulación de un sistema de refrigeración, así como diversas interfaces de comunicación y una gestión de carga. La unidad de vigilancia 38 puede acceder para ello por ejemplo a canales de medición de temperatura y correspondientes módulos de comunicación para un intercambio de datos con por ejemplo la electrónica de la batería 36a, 36b, el control 18 u otros módulos como sistemas de monitorización externos. La unidad de vigilancia 38 se denomina también "*controller*" (controlador).
40

El sistema de gestión de batería 12 puede estar configurado de modo que la electrónica de elementos de batería 36 y la unidad de vigilancia 38 se abastezcan de energía desde dos fuentes de energía diferentes. La electrónica de elementos de batería 36 puede abastecerse de energía en este sentido desde la primera fuente de energía 16. La unidad de vigilancia 38 puede abastecerse de energía de la segunda fuente de energía 20. Mediante el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 desde diferentes fuentes de energía, por ejemplo el abastecimiento de energía de partes del sistema de gestión de batería 12 puede hacerse independiente de la reserva de energía existente en la primera fuente de energía 16. De este modo por ejemplo en el caso de una reserva de energía escasa en la primera fuente de energía 16 el sistema de gestión de batería 12 o partes del mismo puede abastecerse de energía desde la segunda fuente de energía 20. Por ejemplo por ello es posible un control de la primera unidad de conmutación 14 mediante el sistema de gestión de batería 12. La unidad de
50 vigilancia 38 (unidad de control) del sistema de gestión de batería 12 queda abastecida sin consumo de energía directamente desde la primera fuente de energía 16. Se evita que la primera fuente de energía 16 se descargue adicionalmente. Sin embargo es posible, por ejemplo en determinados momentos hacer posible una conexión breve de la electrónica de elementos de batería 36 o un despertar temporal (primer estado operativo 28).
55
60

El sistema de batería 24 puede estar construido a partir de uno o varios elementos de batería 40. Los elementos de batería 40 pueden estar conectados eléctricamente en serie. Por ello se alcanza una tensión más elevada para el sistema de batería 24. Además los elementos de batería 40 pueden estar conectados en paralelo entre sí. Por ello para el sistema de batería 24 resulta una capacidad más elevada. Una combinación entre elementos de batería conectados en serie y en paralelo es igualmente posible.

El sistema de gestión de batería 12 puede estar configurado para generar una información de control en función de una información de batería 42 emitida por la electrónica de la batería 36a, 36b y de una información de monitorización emitida por la unidad de vigilancia 38 y transmitir la información de control al control 18. La información de control puede emitirse por consiguiente, por ejemplo mediante un bus de datos, a la primera unidad de conmutación 14 o a la segunda unidad de conmutación 22. Las unidades de conmutación 14, 22 pueden modificar su estado en función de la información de control. Por ejemplo un contacto normalmente cerrado mostrado como unidad de conmutación 14, 22 en la figura 4 puede cambiar de un primer estado conductor a un segundo estado no conductor.

El sistema de gestión de batería 12 puede estar configurado para constatar que no tiene lugar entrada de energía alguna a la primera fuente de energía 16 y que no tiene lugar salida de energía alguna desde la primera fuente de energía 16 y por consiguiente provocar un cambio del primer estado operativo 28 (por ejemplo funcionamiento normal) del sistema de gestión de batería 12 al segundo estado operativo 30 (por ejemplo funcionamiento de reserva) del sistema de gestión de batería 12. El sistema de conmutación 10 puede emplearse para el funcionamiento del sistema de batería 24. En este sentido pueden tener lugar procesos de carga y de descarga alternos en los que entra o sale energía del sistema de batería 24. Durante la entrada o salida de energía el sistema de gestión de batería 12 puede estar en el primer estado operativo 28 para poder reaccionar a parámetros cambiantes como por ejemplo dirección de flujo de energía o magnitud del flujo de energía, temperatura del sistema de batería 24 o del estado de carga del sistema de batería 24. Si no tiene lugar ninguna entrada o salida de energía, el sistema de gestión de batería 12 puede cambiar de un primer estado operativo 28 a un segundo estado operativo 30 para no extraer por ello ninguna energía procedente de la primera fuente de energía 16.

En los ejemplos de realización desvelados puede tratarse de un sistema de gestión de batería 12 que pueda separarse por completo mediante un control interno y externo del objeto que va a monitorizarse elemento de batería 40 o sistema de batería 24 (unidad de batería). Con ello es posible un consumo de energía cero y una reducción progresiva del consumo de energías dentro del sistema de batería 24. El sistema puede disponer de dos unidades de conmutación 14, 22 (conmutadores), que se controlan por el sistema de gestión de batería 12 (BMS) de modo interno y externo por otra unidad de control eléctrica (control 18). Por ello existe la posibilidad de conmutar el consumo de energía del sistema de gestión de batería 12 (BMS) directamente desde el sistema de batería 24 (fuente de batería) y/o el consumo de energía desde una segunda fuente de energía 20 (fuente externa).

La figura 5 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización adicional de un sistema de conmutación 10. El sistema de conmutación 10 comprende el sistema de gestión de batería 12 y la primera unidad de conmutación 14, que en el primer estado conecta el sistema de batería 24 de manera conductora con el sistema de gestión de batería 12 y en el segundo estado interrumpe el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 desde el sistema de batería 24 (o en general: desde la primera fuente de energía 16). La segunda unidad de conmutación 22 conecta en el primer estado una segunda fuente de energía 20 de manera conductora con el sistema de gestión de batería 12 e interrumpe en el segundo estado el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería 12 procedente de la segunda fuente de energía 20. Además el sistema de conmutación 10 comprende el control 18 que controla la primera y segunda unidad de conmutación 14, 22.

Como alternativa el control 18 puede estar integrado en el sistema de gestión de batería 12 y controlar por ejemplo (tal como se indica con la flecha de 12 a 14) solo la primera unidad de conmutación 14. El sistema de conmutación 10 puede presentar referencia de masa.

A continuación se describe un ejemplo de realización de un sistema de gestión de batería 12. A modo de ejemplo se menciona un sistema de gestión de batería 12 que es responsable de la monitorización de 12 elementos de batería 40 conectados en serie. El BMS 12 dispone de una electrónica de elementos de batería 36 (modo de conexión *Front End*) directamente en un conjunto de elementos de batería. Esta asume la medición de tensión y el equilibrio de celdas (Cell Balancing) de los elementos de batería 40, se abastece directamente de la misma batería (primera fuente de energía 16). Además el BMS 12 dispone de una unidad de vigilancia 38 (parte de controlador), que se compone de un microcontrolador, varios canales de medición de temperatura y módulos de comunicación correspondientes para un intercambio de datos con sistemas de monitorización externos. La unidad de vigilancia 38 (parte de controlador) se alimenta de una fuente de energía externa (segunda fuente de energía 20). La fuente de energía externa es un abastecimiento convencional de 230 VAC. La aplicación es un sistema de energía solar doméstico acoplado a la red, el sistema de batería 24 sirve como acumulador intermedio para la energía solar y pone a disposición energía almacenada de manera correspondiente, cuando se necesita. Un sistema de batería global puede incluir varios de los sistemas de batería 24 (baterías) descritos junto con una unidad de vigilancia 38

superior. En el segundo estado operativo 30 (modo de reserva) el sistema de batería 24 (batería) se separa del BMS 12 mismo a través de una primera unidad de conmutación 14 (conmutadores) y con ello la electrónica de elementos de batería 36 (modo de conexión *Front End*) queda fuera de servicio. El BMS 12 puede trasladarse de nuevo en cualquier momento al primer estado operativo 28, aunque en el segundo estado operativo 30 no suministra ningún dato de medición a la electrónica de la batería 36, dado que esta está desconectada y no tiene ningún consumo de corriente más. El BMS puede mediante el control 18 y la segunda unidad de conmutación 22, puede separarse adicionalmente controlado por la unidad de vigilancia 38 superior del abastecimiento 230 VAC (segunda fuente de energía 22). Entonces está en el tercer estado operativo 32 (modo de sueño profundo) y ya no consume prácticamente ninguna energía más.

Ejemplos de realización presentan diferentes ventajas. En este sentido existe el efecto en la desconexión inteligente mediante el mismo sistema BMS 12 y/o en el control 18 (unidad externa superior).

1. Un aumento de la descarga espontánea del sistema de batería 24 (primera fuente de energía 16: elemento de batería 40 o unidad de batería) o se limita un consumo de energía elevado desde una primera fuente de energía 16 y la eficiencia de energía de tales sistemas de conmutación 10 se aumenta. Esto es de gran importancia sobre todo en sistemas de abastecimiento de batería.

2. Ejemplos de realización tienen como consecuencia una mejor mantenibilidad de sistemas de conmutación 10. Los tiempos de parada más largos pueden aceptarse sin un examen regular del sistema de batería 24 (fuente de batería). Una separación mecánica de la electrónica BMS 12 del sistema de batería 24 (batería) en parada más larga predecible ya no es necesario. En el caso de una parada más larga impredecible el riesgo de una descarga total se reduce esencialmente.

3. La seguridad de tales sistemas de conmutación 10 se aumenta porque se previene desde el principio una descarga total mediante descarga espontánea mediante el BMS 12, al poder desconectarse el BMS 12 de modo inteligente en el segundo estado operativo 30 (modo de reserva) en el tercer estado operativo 32 (desconexión completa), en el caso en el que se detecte un estado de carga de batería bajo.

4. Un consumo de energía rebajado y aumento de eficiencia conlleva por regla general ventajas económicas y protege el medio ambiente.

Ejemplos de realización pueden cubrir todas las variantes posibles de BMS 12: BMS con equilibrio de celdas, medición de temperatura, medición de tensión, determinación de estado (SOC, SOH), gestión de fallos, comunicación. Adicionalmente pueden estar integradas posibles unidades de control externas (por ejemplo primera y/o segunda unidad de conmutación 14, 22, control 18, circuito protector 34, electrónica de elementos de batería 36, unidad de vigilancia 40) en el mismo BMS 12 o retiradas unas de las otras (todo sobre una placa de circuitos impresa o todo separado). Un sistema de gestión de batería 12 puede incluir funciones o módulos adicionales como por ejemplo un control para un sistema de refrigeración, un sistema de seguridad o una interfaz de usuario. Pueden no registrarse externamente funciones también mediante sistema de gestión de batería 12 o registrarse externamente por módulos adicionales. Puede existir dentro del sistema de gestión de batería 12 una separación galvánica entre diferentes módulos. Preferiblemente existe una separación galvánica entre la electrónica de elementos de batería 36 y la unidad de vigilancia 38.

En ejemplos de realización la electrónica integrada del sistema de gestión de batería 12 puede separarse del abastecimiento de batería directo (primera fuente de energía 16). El consumo de energía directo de la electrónica integrada en un sistema de batería 24 (del sistema de gestión de batería 12) es casi cero o igual a cero en determinadas circunstancias (tercer estado operativo 32).

Pueden ser campos de aplicación de sistemas de batería 24: sistemas de almacenamiento asociados con energía fotovoltaica, instalaciones de biogas, aerogeneradores, instalaciones hidráulicas para sistemas de abastecimiento de corriente autárquicos o para sistemas de red integrada (aplicación en viviendas unifamiliares y plurifamiliares o en pueblos y ciudades) así como baterías de tracción de vehículos eléctricos. Además todos los demás campos de aplicación para sistemas de almacenamiento, que contengan acumuladores químicos. El tipo de batería puede seleccionarse libremente. Además de elementos de batería de iones de litio pueden emplearse también otros tipos de baterías de níquel-cadmio, baterías de plomo, baterías de alta temperatura o baterías de flujo Redox. Los ejemplos de realización pueden utilizarse además de sistemas de baterías 24 también en otros sistemas de abastecimiento para ahorrar energía y hacer más económicos sistemas de abastecimiento eléctricos.

Aunque se han descrito algunos ejemplos en relación con un dispositivo, se sobreentiende que estos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente de modo que un bloque o un elemento constructivo de un dispositivo también puede entenderse como una etapa de procedimiento correspondiente o como una característica de una etapa de procedimiento correspondiente o como una característica de una etapa de procedimiento. De manera análoga a esto representan aspectos que se han descrito en relación con una o como una etapa de procedimiento, también una descripción de un bloque o detalle correspondiente de un dispositivo

correspondiente. Algunas o todas las etapas de procedimiento pueden mediante ejecutarse mediante un aparato de hardware (o empleando un aparato de hardware), como por ejemplo un microprocesador, un ordenador programable o un circuito electrónico. En varios ejemplos de realización pueden llevarse a cabo algunas o varias de las etapas de procedimiento más importantes mediante un aparato de este tipo.

5 Según determinados requisitos de implementación pueden estar implementados ejemplos de realización de la invención en hardware o en software. La implementación puede llevarse a cabo empleando un medio de almacenamiento digital, por ejemplo un disco flexible, un DVD, un disco Blu-ray, un CD, una memoria ROM, una PROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM o una memoria FLASH, un disco duro u otra memoria
10 magnética u óptica, en el que están almacenadas señales de control legibles electrónicamente que pueden cooperar o cooperan con un sistema informático programable de tal modo que se ejecuta el procedimiento respectivo. Por lo tanto el medio de almacenamiento digital puede ser legible para el ordenador.

15 Algunos ejemplos de realización según la invención comprenden por lo tanto un soporte de datos, que presenta señales de control legibles electrónicamente, que son capaces de cooperar con un sistema informático programable de tal modo que se ejecuta uno de los procedimientos descritos en la presente memoria.

En general pueden estar implementados ejemplos de realización de la presente invención como producto de programa informático con un código de programa, siendo el código de programa eficaz en el sentido de que se
20 ejecuta uno de los procedimientos cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador.

El código de programa puede estar almacenado por ejemplo también sobre un soporte legible para la máquina.

25 Otros ejemplos de realización comprenden el programa informático para llevar a cabo de uno de los procedimientos descritos en la presente memoria, estando almacenado el programa informático sobre un soporte legible para la máquina. En otras palabras un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención es por lo tanto un programa informático, que presenta un código de programa para llevar a cabo de uno de los procedimientos descritos en la presente memoria, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

30 Un ejemplo de realización adicional de los procedimientos de acuerdo con la invención es por lo tanto un soporte de datos (o un medio de almacenamiento digital o medio legible al ordenador), en el que está registrado el programa informático para llevar a cabo de uno de los procedimientos descritos en la presente memoria.

35 Un ejemplo de realización adicional del procedimiento de acuerdo con la invención es por lo tanto una corriente de datos o una secuencia de señales, que representan el programa informático para llevar a cabo de uno de los procedimientos descritos en la presente memoria. La corriente de datos o la secuencia de señales pueden estar configuradas por ejemplo en el sentido de que se transfieren a través de una conexión de comunicación de datos, por ejemplo a través de internet.

40 Un ejemplo de realización adicional comprende un dispositivo de procesamiento, por ejemplo un ordenador o un componente lógico programable que está configurado o adaptado en el sentido de llevar a cabo uno de los procedimientos descritos en la presente memoria.

45 Un ejemplo de realización adicional comprende un ordenador en el que está instalado el programa informático para llevar a cabo de uno de los procedimientos descritos en la presente memoria.

50 Un ejemplo de realización adicional según la invención comprende un dispositivo o un sistema, que están diseñados para transmitir a un receptor un programa informático para llevar a cabo al menos uno de los procedimientos descritos en la presente memoria. La transmisión puede realizarse por ejemplo de manera electrónica u óptica. El receptor puede ser por ejemplo un ordenador, un aparato móvil, un aparato de almacenamiento o un dispositivo similar. El dispositivo o el sistema puede comprender por ejemplo un servidor de archivos para la transmisión del programa informático al receptor.

55 En algunos ejemplos de realización puede emplearse un componente lógico programable (por ejemplo una matriz de puertas programable por campo, una FPGA) para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades de los procedimientos descritos en la presente memoria. En algunos ejemplos de realización una matriz de puertas programable por campo puede cooperar con un microprocesador para llevar a cabo uno de los procedimientos descritos en la presente memoria. En general los procedimientos se llevan a cabo en varios ejemplos de realización en el lado de un dispositivo de hardware discrecional. Esto puede ser un hardware que puede utilizarse
60 universalmente como un procesador de ordenador (CPU) o hardware específico para el procedimiento como por ejemplo un ASIC.

Los ejemplos de realización descritos anteriormente descritos representan únicamente una ilustración de los principios de la presente invención. Se sobreentiende que modificaciones y variaciones de las disposiciones y

detalles descritos en la presente memoria serán obvias para otros expertos en la materia. Por lo tanto se pretende que la invención únicamente esté limitada mediante el ámbito de protección de las siguientes reivindicaciones y no mediante los detalles específicos que se han presentado mediante la descripción y la explicación de los ejemplos de realización.

- 5
 - 10
 - 12
 - 14
 - 16
 - 10 18
 - 20
 - 22
 - 24
 - 26
 - 15 28
 - 30
 - 32
 - 34
 - 36
 - 20 38
 - 40
 - 42
- sistema de conmutación
sistema de gestión de batería
primera unidad de conmutación
primera fuente de energía
control
segunda fuente de energía
segunda unidad de conmutación
sistema de batería
medios
primer estado operativo
segundo estado operativo
tercer estado operativo
circuito protector
electrónica de elementos de batería
unidad de vigilancia
elementos de batería
informaciones de batería

REIVINDICACIONES

1. Sistema de conmutación (10) que comprende; un sistema de gestión de batería (12), una primera unidad de conmutación (14), que en un primer estado conecta de manera conductora una primera fuente de energía (16) con el sistema de gestión de batería (12) y se abre en un segundo estado para interrumpir el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería (12) procedente de la primera fuente de energía (16), una segunda unidad de conmutación (22), que en un primer estado conecta de manera conductora una segunda fuente de energía (20) con el sistema de gestión de batería (12) y en un segundo estado se abre para interrumpir el abastecimiento de energía del sistema de gestión de batería (12) procedente de la segunda fuente de energía (20), y un control (18), que controla la primera unidad de conmutación (14) y la segunda unidad de conmutación (22), comprendiendo el sistema de gestión de batería (12) al menos una electrónica de elementos de batería (36), que está configurada para suministrarse de energía por la primera fuente de energía (16), y una unidad de vigilancia (38), que está configurada para suministrarse de energía por la segunda fuente de energía (20), **caracterizado porque** el control (18) está configurado para controlar la primera unidad de conmutación (14) y la segunda unidad de conmutación (22) de tal modo que se aplica: cuando la segunda unidad de conmutación (22) está en el segundo estado, entonces también la primera unidad de conmutación (14) está en el segundo estado.
2. Sistema de conmutación (10) según la reivindicación 1, siendo la primera fuente de energía (16) un sistema de batería (24) que está controlado mediante el sistema de gestión de batería (12).
3. Sistema de conmutación (10) según la reivindicación 1 o 2, estando configurada la segunda fuente de energía (20) como red de abastecimiento de energía o red de a bordo.
4. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando el sistema de conmutación (10) un circuito protector (34), que está configurado para limitar una intensidad de corriente entre la primera fuente de energía (16) y la segunda fuente de energía (20) a un valor máximo permitido o esencialmente a cero.
5. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el control (18) para abastecerse de energía eléctrica desde la primera fuente de energía (16) o una fuente de energía adicional.
6. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el control (18) como parte del sistema de gestión de batería (12).
7. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuesta la electrónica de elementos de batería (36) en un lugar alejado del sistema de gestión de batería (12).
8. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el sistema de gestión de batería (12) para adoptar diferentes estados operativos, en el que el sistema de gestión de batería (12)
 - adopta un primer estado operativo (28) cuando la primera unidad de conmutación (14) y la segunda unidad de conmutación (22) están en el primer estado,
 - adopta un segundo estado operativo (30) cuando la primera unidad de conmutación (14) está en el segundo estado y la segunda unidad de conmutación (22) en el primer estado,
 - adopta un tercer estado operativo (32) cuando la primera unidad de conmutación (14) y la segunda unidad de conmutación (22) están en el segundo estado.
9. Sistema de conmutación (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el sistema de gestión de batería (12) para generar una información de control en función de una información de batería emitida por la electrónica de elementos de batería (36) de una información de monitorización emitida por la unidad de vigilancia (38) y transmitir la información de control al control (18).
10. Sistema de conmutación (10) según la reivindicación 9, estando configurado el sistema de gestión de batería (12) para constatar que
 - no tiene lugar entrada de energía alguna a la primera fuente de energía (16); y
 - no tiene lugar salida de energía alguna procedente de la primera fuente de energía (16)y para provocar por consiguiente un cambio de un primer estado operativo (28) del sistema de gestión de batería (12) a un segundo estado operativo (30) del sistema de gestión de batería (12).
11. Procedimiento para conmutar un abastecimiento de energía de un sistema de gestión de batería (12), presentando el procedimiento las siguientes etapas:

controlar una primera unidad de conmutación (14) y una segunda unidad de conmutación (22) mediante un control (18), comprendiendo el control lo siguiente:

- 5 - conectar una primera fuente de energía (16) con al menos una electrónica de elementos de batería (36) del sistema de gestión de batería (12) mediante la primera unidad de conmutación (14) en un primer estado;
- interrumpir el abastecimiento de energía de la electrónica de elementos de batería (36) del sistema de gestión de batería (12) procedente de la primera fuente de energía (16) en un segundo estado de la primera unidad de conmutación (14), en el que se abre la primera unidad de conmutación (14),
- 10 - conectar una segunda fuente de energía (20) con una unidad de vigilancia (38) del sistema de gestión de batería (12) mediante la segunda unidad de conmutación (22) en un primer estado; e
- interrumpir el abastecimiento de energía de la unidad de vigilancia (38) del sistema de gestión de batería (12) procedente de la segunda fuente de energía (20) en un segundo estado de la segunda unidad de conmutación (22), en el que se abre la segunda unidad de conmutación (22),

caracterizado porque

- 15 la primera unidad de conmutación (14) y la segunda unidad de conmutación (22) se controlan de tal modo que se aplica: cuando la segunda unidad de conmutación (22) está en el segundo estado, entonces también la primera unidad de conmutación (14) está en el segundo estado.

- 20 12. Procedimiento según la reivindicación 11, que comprende adicionalmente emitir una información de batería mediante una electrónica de elementos de batería (36); comprobar basándose en la información de batería, si se presentan las condiciones para el cambio de un primer estado operativo (28) a un segundo estado operativo (30),

- 25 - presentándose en el primer estado operativo (28) la primera unidad de conmutación (14) en el primer estado y;
- presentándose en el segundo estado operativo (30) la primera unidad de conmutación (14) en el segundo estado;
- dar instrucciones al control (18) para cambiar del primer estado operativo (28) al segundo estado operativo (30).

- 30 13. Programa informático con un código de programa para llevar a cabo el procedimiento según la reivindicación 11 o 12, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador o procesador.

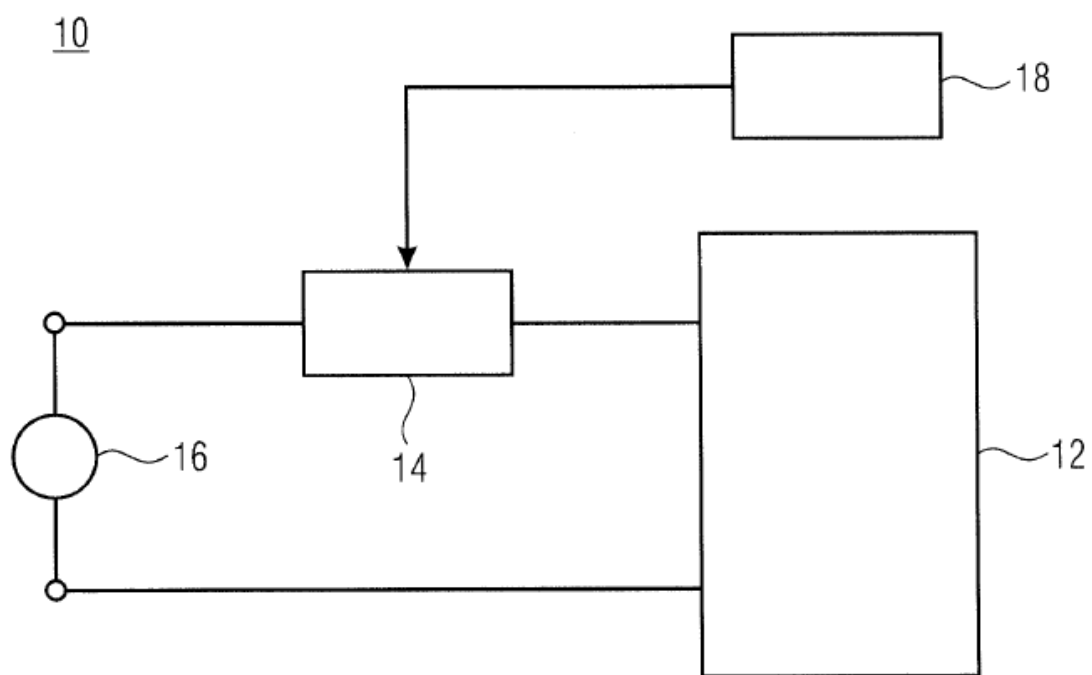


FIG 1A

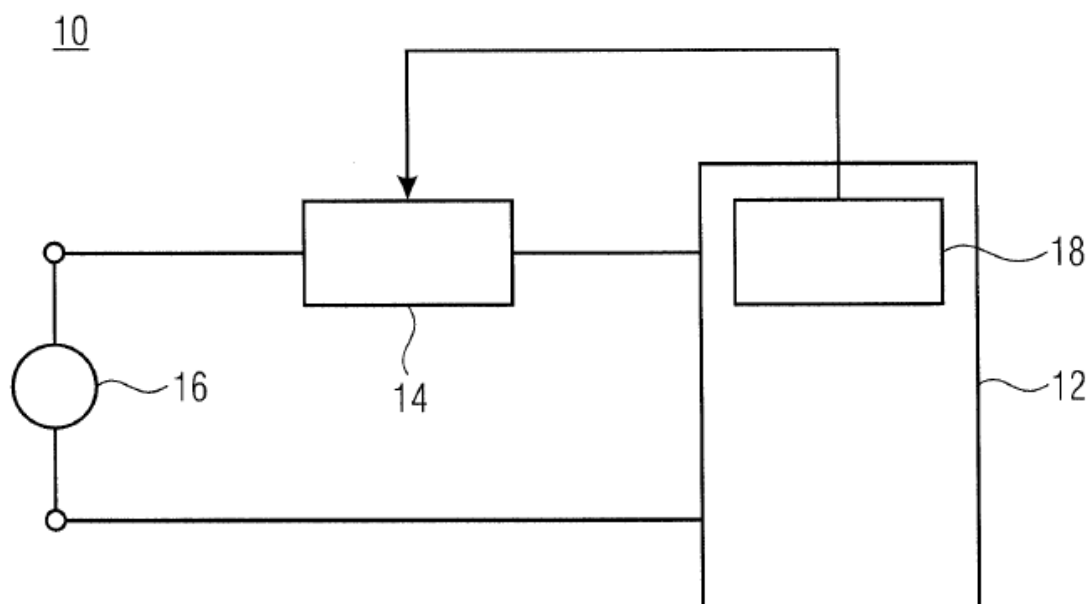


FIG 1B

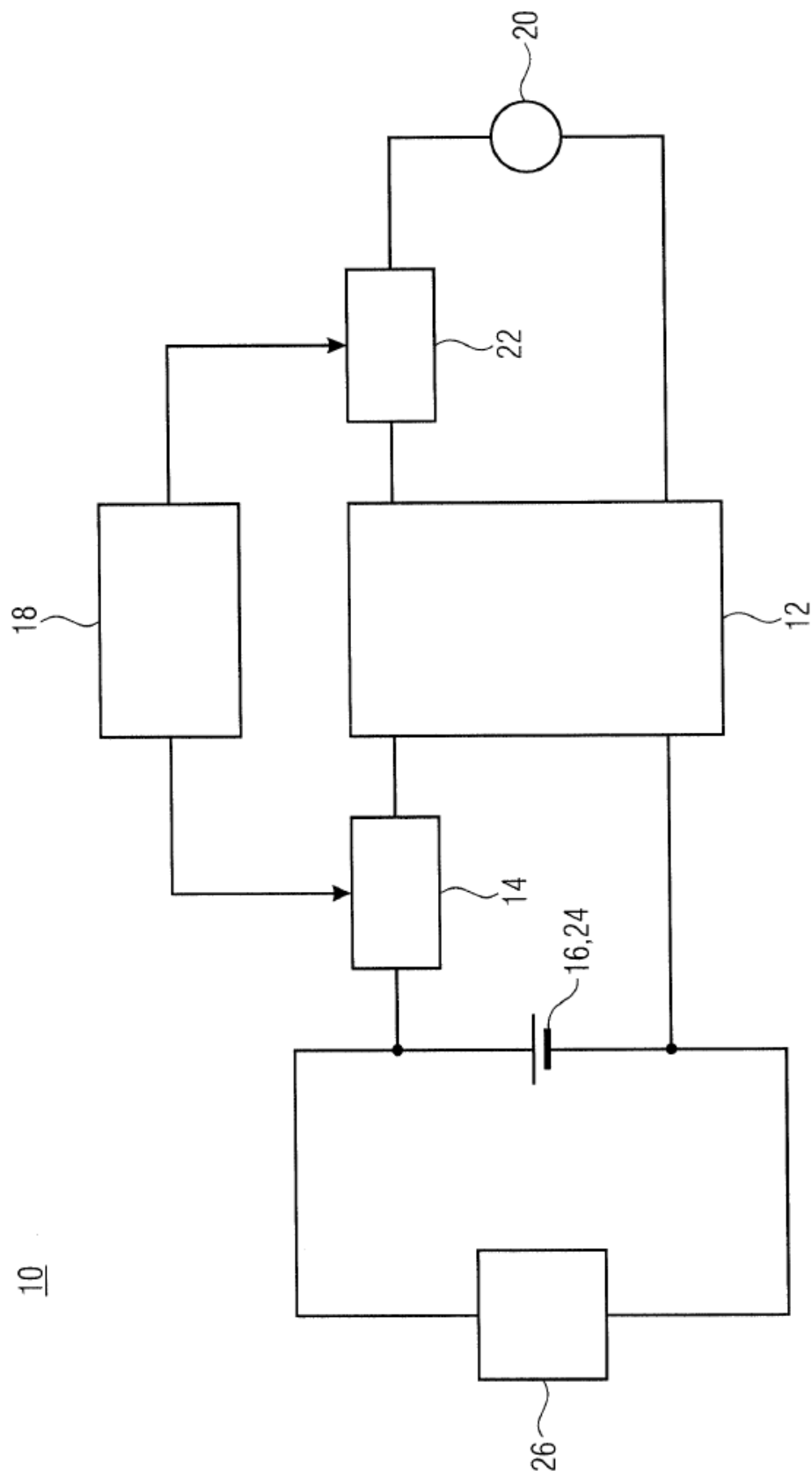


FIG 2

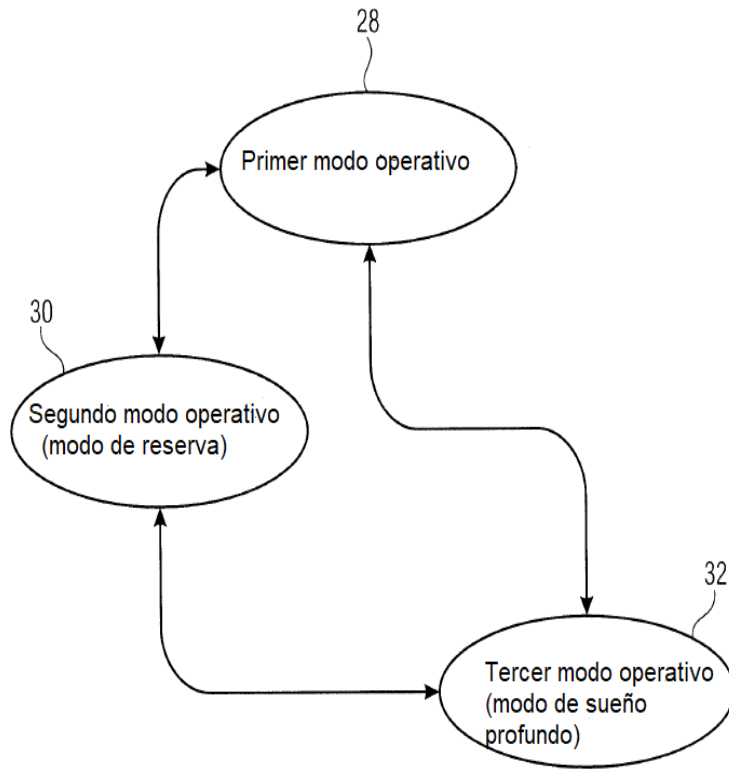


FIG 3

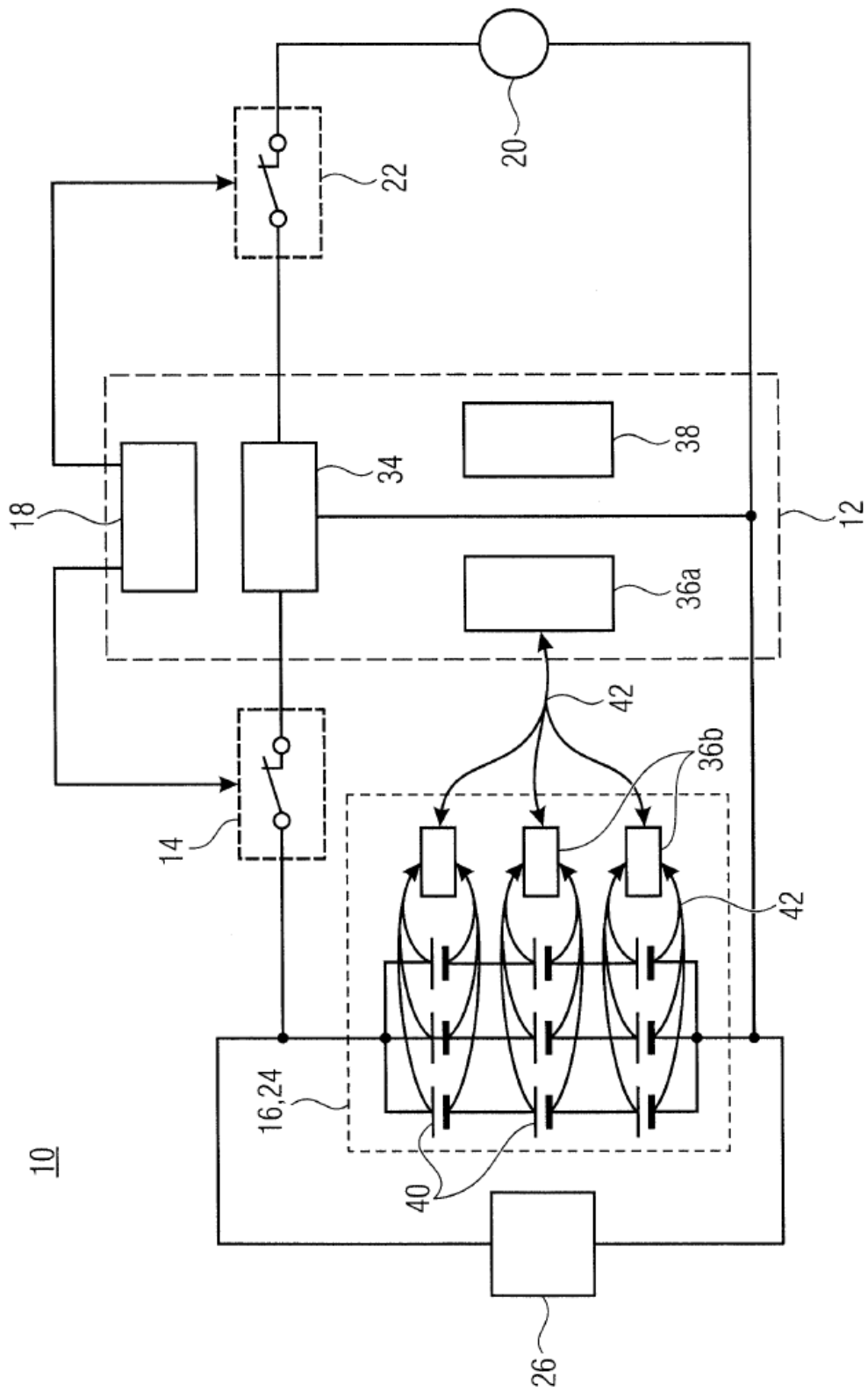


FIG 4

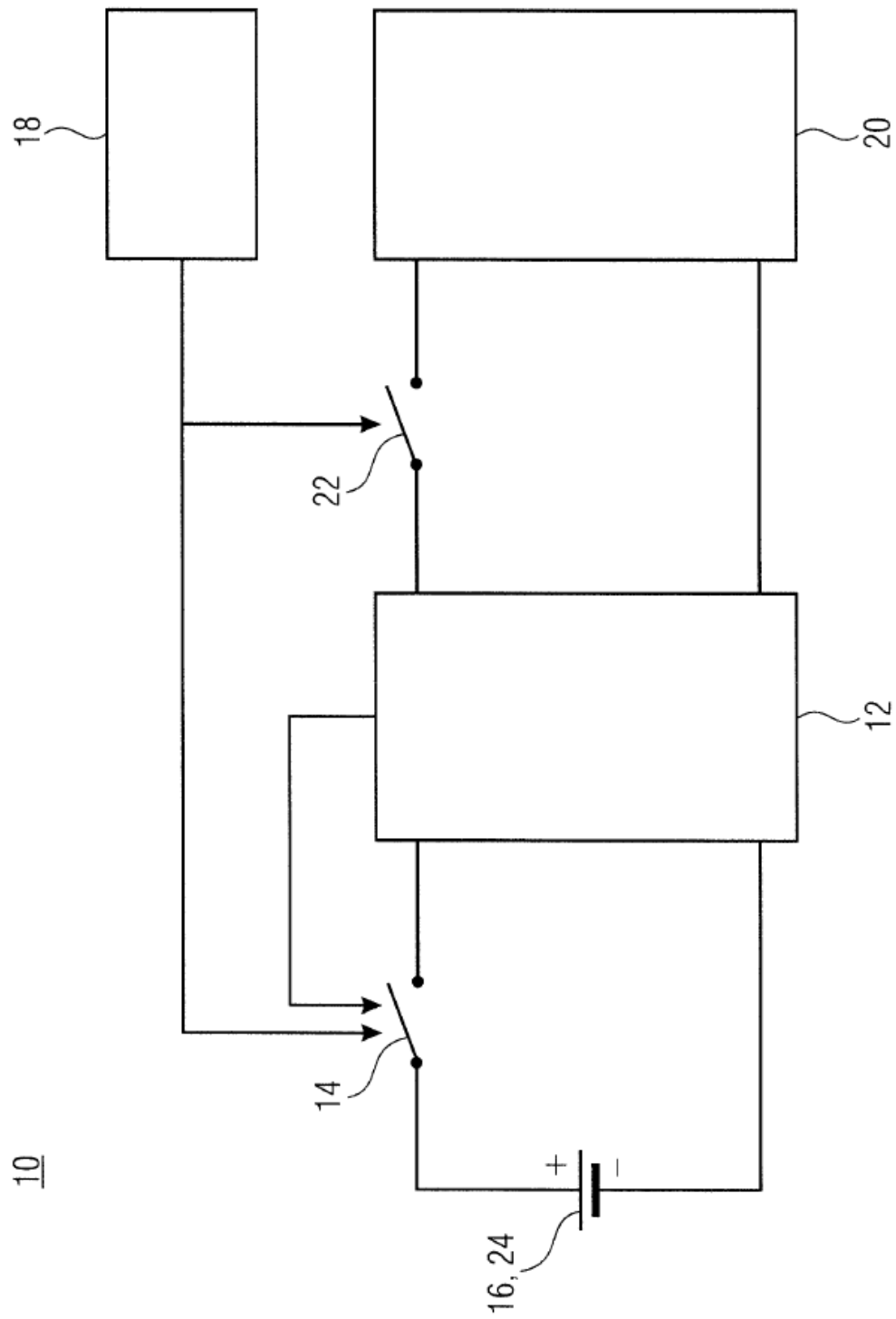


FIG 5