(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 665 537**

(51) Int. CI.:

H01M 2/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2013 PCT/NL2013/050380**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14189363**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013 E 13729511 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3005440**

(54) Título: **Batería con fusible integrado**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2018

(73) Titular/es:

SUPER B B.V. (100.0%)
Diamantstraat 1e
7554 TA Hengelo, NL

(72) Inventor/es:

DOORNEKAMP, MARINUS HENDRIKUS

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

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

Batería con fusible integrado

Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a una batería con un fusible integrado para protección contra sobretensión.

Estado de la técnica

[0002] La publicación de patente estadounidense US2002/0140401 divulga un paquete de batería provisto de baterías, una placa de circuito impreso con componentes de circuito de protección de batería montados sobre la misma, y un disyuntor en una caja. El disyuntor se conecta en serie con las baterías para permitir corte a un umbral de corriente bien definido, independiente de la temperatura del paquete de batería. El disyuntor está descrito como una banda bimetálica o un elemento PTC, sensible a la temperatura ambiente al igual que autocalentamiento debido a sobretensión desde la batería.

[0003] La publicación de patente internacional WO2012/094385A2 divulga una batería con un fusible interno reseteable para impedir que ocurran condiciones de sobretensión, manteniendo la batería a salvo del sobrecalentamiento. Una vez el fusible reseteable se ha restablecido, la batería se puede utilizar de nuevo.

Resumen de la invención

[0004] La presente invención busca proporcionar una batería segura y fiable que esté protegida contra sobretensiones y contra el recalentamiento, especialmente adecuada para aplicaciones en que la batería está dispuesta a provocar sobretensiones. Los disyuntores o fusibles usados regularmente como los descritos en el estado de la técnica son elementos que tienen una resistencia demasiado alta para este tipo de aplicaciones, puesto que suponen una pérdida de voltaje demasiado alta cuando la batería provoca sobretensión durante el funcionamiento.

[0005] Según la presente invención se proporciona una batería según el preámbulo que comprende una carcasa, y una o más células de batería, un terminal de batería positivo primario y un terminal de batería negativo primario dispuesto en la carcasa, donde el circuito eléctrico entre el terminal de batería positivo primario y el terminal negativo primario comprende una configuración en serie y/o paralela de una o más células de batería así como una conexión en serie de un elemento fusible, donde el elemento fusible está localizado dentro de la carcasa y tiene un índice de corriente de al menos 250A. Este proporciona una batería con componentes integrados dentro de la carcasa, que incluye un fusible para aplicaciones de alta tensión.

[0006] En una forma de realización, una o más células de batería son células de batería iónica de litio, por ejemplo LiFePo, litio-ferrofosfato. Estos tipos de células de batería permite construir baterías con una densidad energética alta en una carcasa con un volumen limitado.

[0007] En formas de realización típicas, el elemento fusible se conecta en serie en el circuito eléctrico por medio del primer terminal de fusible y un segundo terminal de fusible, que permite incluir el elemento fusible en el circuito eléctrico con una resistencia en serie tan baja como sea posible. Esto es ventajoso y de ayuda al minimizar la resistencia interna de la batería entre los terminales primarios. Otra minimización de la resistencia eléctrica se puede obtener en otra forma de realización en la que el elemento fusible comprende un material de Cu o aleación de Cu.

[0008] En una forma de realización, el terminal de batería positivo primario y el terminal de batería negativo primario se han hecho de un material de Cu o de aleación de Cu, con un chapado de metales, por ejemplo, Sn o Ni, para reducir adicionalmente la resistencia eléctrica, aumentar la conductibilidad térmica, reduciendo así la generación de calor durante el funcionamiento de la batería.

[0009] En formas de realización ventajosas, el terminal de batería positivo primario y el terminal de batería negativo primario comprenden uno o más elementos de fijación, de modo que se puede conectar convenientemente un cuerpo plano para proporcionar contacto con los terminales primarios bajo una fuerza programada para asegurar una reducción en la resistencia de contacto. La batería de la presente invención es provista de un sistema de refrigeración activo para enfriar el aire de dentro de la batería. La batería comprende al menos un ventilador de enfriamiento para suministrar refrigeración de al menos el elemento fusible. Esto se puede conseguir proporcionando directamente aire frío al elemento fusible, o indirectamente por medio de conducción térmica usando los elementos de conducción de calor en el contacto térmico con terminales del elemento fusible, permitiendo de esta manera al elemento fusible disipar el calor a través del primer y/o segundo terminal de fusible.

[0010] Enfriar el elemento fusible puede parecer poco práctico puesto que el elemento fusible debería fundirse cuando la batería se somete a una sobretensión debido al calentamiento del material del elemento fusible. Sin embargo, en vista de la presente invención, refrigerar el elemento fusible minimiza una caída de voltaje no deseada a través del elemento fusible sin afectar a la capacidad del elemento fusible para proteger la batería. Así, mientras la batería está bajo carga, enfriar el elemento fusible minimiza la caída de voltaje no deseada sin afectar a una temperatura requerida de fusión de fusible en caso de que la batería fuera sometida a una sobretensión.

[0011] El ventilador de refrigeración también se puede usar para suministrar aire para enfriar otras partes calientes de la batería, tales como varias partes metálicas de conexión. Por ejemplo, en una forma de realización, la batería comprende una pluralidad de nervaduras de enfriamiento en contacto térmico con uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento, donde la pluralidad de nervaduras de enfriamiento están en una disposición de recepción de aire con el al menos un ventilador de refrigeración. En esta forma de realización la pluralidad de nervaduras de refrigeración reciben aire desde el ventilador de enfriamiento para una transferencia aumentada de calor al aire de enfriamiento y a las nervaduras de enfriamiento.

[0012] La disposición de recepción de aire también puede disponerse de manera que la batería comprende un deflector de aire dispuesto entre el al menos un ventilador de refrigeración y la pluralidad de nervaduras de refrigeración, optimizando de esta manera la corriente de aire a lo largo de la pluralidad de nervaduras de refrigeración.

[0013] Hay varias fuentes de calor en la batería que generan calor durante el uso operativo. En una forma de realización, uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento comprenden uno o más componentes eléctricos. En otra forma de realización, uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento comprenden el terminal de batería positivo primario. En otra forma de realización adicional, uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento comprenden un conector terminal positivo secundario conectado a un terminal de célula positivo de una o más células de batería y a la conexión en serie del elemento fusible, el primer terminal de fusible y el segundo terminal de fusible.

[0014] En ejemplos de realización adicionales el elemento fusible está posicionado en una caja de fusibles que comprenden una tapa que se puede cerrar, que se pueden abisagrar y/o atornillar en la carcasa para facilitar el acceso al elemento fusible para fines de mantenimiento, tal como reemplazar el elemento fusible cuando sea necesario. La inspección visual del elemento fusible también es práctica, de modo que en formas de realización ventajosas la tapa que se puede cerrar está hecha de material transparente.

[0015] En vista de las formas de realización anteriores, el calor generado por una o más células de batería, al igual que otros varios componentes de la batería, se puede disipar de forma segura y fiable. La batería de la presente invención está protegida además contra el sobrecalentamiento mediante el elemento fusible, que rompe la continuidad del circuito eléctrico entre los terminales de batería positivos primarios y negativos primarios en caso de que la batería se someta a exceso de tensión o sobretensión. La batería se puede proteger adicionalmente contra el sobrecalentamiento cuando se somete a altas tensiones cuando se ponen en práctica las formas de realización en que la batería comprende al menos un ventilador de refrigeración y una pluralidad de nervaduras de refrigeración que reciben aire de enfriamiento desde el ventilador de refrigeración.

Breve descripción de los dibujos

[0016] La presente invención será discutida con más detalle de ahora en adelante con base en varias formas de realización ejemplares con referencia a los dibujos, en donde

Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de una batería con fusible integrado según la presente invención,
Fig. 2 muestra una vista desde arriba de una forma de realización de una batería según la presente invención.
Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de una batería según la presente invención.

Descripción detallada de formas de realización ejemplares

[0017] La presente invención se refiere a una batería con un fusible integrado para proteger contra sobretensión y sobrecalentamiento, tal como protección contra corrientes altas o corrientes en exceso que fluyen a través de la batería y el sobrecalentamiento como resultado de las mismas. Los ejemplos de realización de la invención se aplican especialmente a baterías con una alta capacidad de suministro, en el rango superior a 250A, por ejemplo más de 400A, o incluso más de 500 A, durante un periodo más largo.

[0018] Los estándares de seguridad con respecto a fuentes de potencia de batería tienden a hacerse más rigurosos en varias industrias (por ejemplo automoción, aviación), y la conformidad estricta con aquellos es esencial para garantizar que las aplicaciones de batería a demanda no supongan ningún peligro para la vida

humana. Típicamente, una batería puede recalentarse cuando se somete a altas tensiones o sobretensiones, por ejemplo, cuando una corriente se extrae de o se suministra a la batería cerca o por encima de su capacidad estimada. Una batería sobrecalentada puede incendiarse y causar fuego en sus alrededores con resultados potencialmente devastadores. Consecuentemente, hay una necesidad de una batería capaz de resistir de forma segura corrientes altas o excesivas y sobretensiones sin suponer un peligro para sus alrededores y la vida humana.

[0019] Además de la seguridad, hay varias consideraciones en cuanto al coste y medioambientales que imponen otras necesidades en las aplicaciones de batería. Por ejemplo, generalmente no es deseable reemplazar una batería, puesto que puede comprender cantidades considerables de tierra rara cara y/o tóxica y/o metales pesados, que típicamente requieren procedimientos de disposición especializados y caros. Como resultado, hay una necesidad adicional de una batería que sea duradera, robusta, fiable y capaz de resistir flujos de corriente en exceso y sobretensiones sin recalentarse y/o dañarse. La batería debería poder recuperarse fácilmente bien manual o automáticamente para reasumir el funcionamiento normal una vez que se ha resuelto el problema que ha provocada las corrientes altas o excesivas, evitando así otra sustitución y costes de disposición de la batería. En los sistemas del estado de la técnica precedente, en los que se usan baterías capaces de suministrar corrientes elevadas (>250A), se usan fusibles normalmente externos para proteger contra la sobretensión.

[0020] Según la invención, es un objetivo proporcionar una batería segura y fiable capaz de suministrar corrientes elevadas, que se pueda usar de forma segura en una variedad de circunstancias. La batería de la presente invención se puede usar para aplicaciones en demanda, por ejemplo la industria de aviación, industria militar, industria de automoción, industria médica, industria de electrónica del consumo y semejantes. La batería según una o varias formas de realización de la presente invención es capaz de aguantar corrientes cerca de o en su máximo rango de corriente admisible sin sobrecalentamiento.

[0021] Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de una batería 1 con un fusible integrado según la presente invención. La batería 1 comprende una carcasa 2 que envuelve la batería 1 por todos los lados, y una o más células de batería 3 dentro de la carcasa 2 (indicadas por líneas discontinuas en la Fig. 1). Además, un terminal de batería positivo primario 4 y un terminal de batería negativo primario 6 se disponen en el alojamiento 2 accesible externamente para conectar guías. El circuito eléctrico entre el terminal de batería positivo primario 4 y el terminal negativo primario 6 dentro de la carcasa 2 comprende una configuración en serie y/o paralela de una o más células de batería 3, al igual que una conexión en serie de un elemento fusible 11. El elemento fusible 11 está también situado dentro del alojamiento 2, y el elemento fusible 11 tiene un índice de corriente de al menos 250A, por ejemplo, al menos 400A, o incluso 500A. En las formas de realización mostradas, el elemento fusible 11 se conecta en serie al terminal de batería positivo primario 4, pero el elemento fusible 11 también se pudo proveer en conexión en serie con el terminal de batería negativo primario 6, o incluso en conexión en serie entre dos conjuntos de células de batería 3.

[0022] En la forma de realización mostrada, los terminales de batería positivos primarios y negativos 4, 6, al igual que el elemento fusible 11 se localizan en un lado superior 8 de la carcasa 2.

[0023] Los terminales de batería primarios positivos y primarios negativos 4, 6 se usan para conectar la batería 1 a una carga o un cargador de batería. En formas de realización ventajosas, los terminales de batería primarios positivos y primarios negativos 4, 6 se pueden proveer de conectores normalizados conocidos en la industria o de elementos de fijación a medida 4a, 6a para cables de potencia de conexión y similares. En otra forma de realización, el terminal de batería positivo primario 4 y el terminal de batería negativo primario 6 comprenden uno o más elementos de fijación 4a, 6a (dos como se muestra en la forma de realización de la figura 1). Los elementos de fijación 4a, 6a proporcionan contactos de superficie aumentada para conectar las guías de un cargador o carga externa. Los contactos de superficie aumentada reducen además la resistencia de contacto eléctrico y facilitan la conductibilidad térmica, como resultado de lo cual se minimiza la generación de calor.

[0024] En la forma de realización mostrada, el elemento fusible 11 se posiciona en una caja de fusible 10 que comprende una tapa que se puede cerrar 12. La tapa que se puede cerrar 12 facilita el acceso a la caja de fusible 10 para fines de servicio y mantenimiento, tal como reemplazar el elemento fusible 11. La tapa que se puede cerrar 12 proporciona por tanto un camino conveniente para acceder al elemento fusible 11 sin retirar otras partes de la carcasa 2. Típicamente, la tapa que se puede cerrar 12 está al ras de la parte superior 8 de la carcasa 2 y se puede montar sobre la caja de fusible 10 usando por ejemplo tornillos, pernos, tuercas, bisagras, y/o conexiones de cierre a presión y similares. En una forma de realización ventajosa, la tapa que se puede cerrar 12 está hecha de material transparente tal como vidrio o plástico transparente, de modo que es posible la inspección visual del elemento fusible 11 sin abrir la caja de fusible 10.

[0025] Según la invención, la función principal del elemento fusible 11 es impedir el daño de la batería 1 y el peligro para el equipo conectado y ambiente como resultado de sobretensiones que fluyen a su través. Como se ha explicado anteriormente, corrientes excesivas o sobretensiones pueden provocar el sobrecalentamiento de la batería 1 y pueden provocar incendios con resultados potencialmente devastadores. El elemento fusible 11

impide tal sobrecalentamiento rompiendo la continuidad eléctrica del circuito entre los terminales de batería primarios 4, 6, de modo que no pueda fluir ninguna corriente a través de una o más células de batería 3 una vez que el elemento fusible 11 se funda o se rompa. En la forma de realización típica de la invención, el elemento fusible 11 tiene un índice de corriente de al menos 250A pero es concebible un índice de corriente más elevado.

[0026] En formas de realización ventajosas, una o más células de batería 3 son células de batería de ión de litio, que comprenden por ejemplo LiFePo, litio ferro-fosfato. En todas las formas de realización, cada célula de batería 3 comprende un terminal de célula positivo y un terminal de célula negativo, dispuestos en una configuración paralela, en serie o combinada en paralelo/ en serie para proporcionar un voltaje deseado sobre los terminales de batería positivos primarios y negativos primarios 4, 6.

[0027] En formas de realización ventajosas, el terminal de batería positivo primario 4 y el terminal de batería negativo primario 6 tienen cada uno una superficie de contacto de por ejemplo al menos 400 mm^2 para mantener la resistencia de contacto eléctrico baja y para aumentar la conductividad térmica a través de la superficie de contacto. Se reduce así la generación de calor manteniendo baja la resistencia de contacto eléctrico y se aumenta la conductividad térmica a través de grandes superficies de contacto.

[0028] En otras formas de realización ventajosas, los terminales de batería positivos primarios y negativos primarios 4,6 están tan distanciados entre sí como sea posible en la carcasa 2 para minimizar la probabilidad de acortar dichos terminales 4,6 por accidente. En la forma de realización mostrada, los terminales de batería positivos y negativos 4,6 están dispuestos diagonalmente en el alojamiento 2 para maximizar la distancia entre ellos.

[0029] Fig. 2 muestra una vista desde arriba de una forma de realización de una batería 1 según la presente invención. En esta forma de realización, el alojamiento 2 (o una parte del alojamiento 2 que forma el lado superior 8 de la batería 1) se ha retirado y varios componentes internos de la batería 1 están ahora visibles. En la forma de realización mostrada, la batería 1 comprende un terminal de batería positivo secundario 14 y un terminal de batería negativo secundario 16. El terminal de batería positivo secundario 14 se conecta a un terminal de célula positivo de una célula de batería 3 y el terminal de batería negativo secundario 16 se conecta a un terminal de célula negativo de una célula de batería 3. Los terminales de batería positivos secundarios y negativos secundarios 14,16 se pueden realizar como pernos o espinas con una conexión enroscada con un terminal de célula correspondiente positivo y negativo de una o más células de batería 3. Tales conexiones enroscadas eluden la necesidad de soldadura y simplifican el proceso de ensamblaje de la batería 1.

[0030] El elemento fusible 11 se conecta en serie en el circuito eléctrico por medio de un primer terminal de fusible 18 y un segundo terminal de fusible 20, donde una resistencia eléctrica entre el primer terminal de fusible 18 y el segundo terminal de fusible 20 tiene un valor entre 0,080 y 0,250 miliohmio (mΩ).

[0031] En una forma de realización, el elemento fusible 11 comprende un material de Cu o de aleación de Cu, manteniendo así la resistencia eléctrica (interna) suficientemente baja.

[0032] Según la invención, el elemento fusible 11 debería tener resistencia mínima con respecto a la resistencia total del circuito eléctrico o camino entre los terminales de batería positivos primarios y negativos primarios 4,6 de la batería 1. En particular, puesto que pueden fluir corrientes altas a través del elemento fusible 11, una resistencia interna alta del elemento fusible 11 supondría una caída de voltaje significativo entre el terminal de batería positivo primario 4 y el terminal de batería positivo secundario 14, al igual que generación de calor no deseado por el elemento fusible 11. Por lo tanto, se desea mantener la resistencia eléctrica del elemento fusible 11 tan baja como sea posible.

[0033] En una forma de realización el terminal de batería positivo primario 4 y el terminal de batería negativo primario 6 se han hecho de un material de Cu o de aleación de Cu, con un chapado de metales, por ejemplo, hecho de Sn o Ni Este material reduce la resistencia de contacto eléctrico y facilita la conductibilidad térmica para reducir la generación de calor.

[0034] En la forma de realización mostrada en la Fig. 2, la batería 1 comprende además un conector de terminal negativo 16a que conecta el terminal de batería negativo primario 6 a un terminal de célula negativo de célula de batería 3 por medio del terminal de batería negativo secundario 16. La batería 1 también comprende un conector de terminal positivo primario 14a que conecta el primer terminal de fusible 18 al terminal de batería positivo primario 4. La batería 1 comprende además un conector de terminal positivo secundario 14b que conecta el segundo terminal de fusible 20 a un terminal de célula positivo de una célula de batería 3, es decir, el terminal de batería positiva secundaria 14.

[0035] En una forma de realización, el terminal de batería positivo secundario 14 puede proporcionar una conexión enroscada (por ejemplo, perno) para la fijación del conector terminal positivo secundario 14b a un terminal de célula positivo, y el terminal de batería negativo secundario 16 proporciona una conexión enroscada (por ejemplo perno) para la fijación del conector del terminal negativo 16a a un terminal de célula negativo.

[0036] Los conectores de terminal primario y positivo secundario 14a, 14b, y el conector de terminal negativo 16a se pueden realizar como elementos de placa conductora (por ejemplo, metálica) con una resistencia eléctrica reducida y una alta conductibilidad térmica.

[0037] La batería 1 de la presente invención comprende uno o más elementos de generación de calor, tal como una o más células de batería 3 bajo carga. Sin embargo, hay varias otras fuentes de calor tales como uno o más componentes eléctricos 34 montados sobre una placa de circuito impreso 35 (PCB), por ejemplo transistores (potencia), FETs para fines de supervisión y control de batería. Por lo tanto, uno o más elementos de la batería 1 que generan calor durante el funcionamiento comprenden uno o más componentes eléctricos 34.

[0038] En otra forma de realización, uno o más elementos de la batería 1 que generan calor durante el funcionamiento comprenden el terminal de batería positivo primario 4. Hay que tener en cuenta que el elemento de fijación 4a puede ser fuente de calor puesto que existe resistencia de contacto eléctrico entre las superficies de contacto del elemento de fijación 4a y un conector terminal de una carga externa o cargador conectado a dicho elemento de fijación 4a.

[0039] En otra forma de realización adicional, uno o más elementos de la batería 1 que generan calor durante el funcionamiento comprenden el conector de terminal positivo secundario 14b conectado a un terminal de célula positivo 14 de una o más células de batería 3 y a la conexión en serie del elemento fusible 11, el primer terminal de fusible 18 y el segundo terminal de fusible 20. Además, el conector de terminal positivo primario 14a conectado al primer terminal de fusible 18 y el terminal de batería positivo primario 4 también puede ser una fuente de calor cuando la batería 1 está bajo carga.

[0040] Para disipar el calor generado por uno o más elementos de la batería 1, la batería 1 comprende al menos un ventilador de refrigeración 28 para suministrar aire de refrigeración a al menos el elemento fusible 11. En formas de realización ventajosas, el al menos un ventilador de refrigeración 28 también proporciona refrigeración para los elementos eléctricos 34, el terminal de batería positivo primario 4, los conectores de terminal positivo primario y secundario 14a, 14b, los primeros y segundos terminales de fusible 18, 20, y/o el terminal de batería positivo secundario 14 (es decir, terminal de célula positivo 14) y terminal de batería negativo secundario 16 (es decir, terminal de célula negativo 16).

[0041] El ventilador de refrigeración 28 se instala encima de una placa de base 8a, que también proporciona el soporte estructural o aberturas para ensamblaje y conexión de los varios elementos de batería, como la placa de circuito impreso (PCB) 35, y los terminales de batería primarios positivos y negativos 4,6.

[0042] Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de una batería 1 según la presente invención (con la carcasa 2 retirada). En esta forma de realización se muestra que la batería 1 además comprende una pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 en contacto térmico con uno o más elementos de la de batería 1 que generan calor durante el funcionamiento, y donde la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 están en una disposición de recepción de aire con el al menos un ventilador de refrigeración 28. En esta forma de realización la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 reciben aire desde el al menos un ventilador de refrigeración 28, donde el aire descargado desde el ventilador de refrigeración 28 fluye a lo largo de la pluralidad nervaduras de refrigeración 28 para mejorar la refrigeración

[0043] La disposición de recepción de aire se puede realizar por un elemento 30 que dirige o guía el aire desde el al menos un ventilador de refrigeración 28 a la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38. Más específicamente, el elemento 30 se puede realizar como un deflector de aire 30 dispuesto entre el al menos un ventilador de refrigeración 28 y la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38. El deflector de aire 30 se utiliza para guiar el aire desde el ventilador de refrigeración 28 a la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38, optimizando así el intercambio térmico entre la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 y el aire que pasa a través. El ventilador de refrigeración 28 de la presente invención proporciona por lo tanto además protección contra el sobrecalentamiento haciendo circular aire a través de la carcasa 2 a lo largo de la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38.

[0044] Para mejorar más el enfriamiento de la batería 1, en una forma de realización la batería 1 puede comprender un primer elemento de refrigeración 32 en contacto térmico con uno o más componentes eléctricos 34 montados sobre la placa de circuito impreso (PCB) 35, donde el primer elemento de refrigeración 32 está en contacto térmico con la pluralidad nervaduras de refrigeración 38 (bajo el primer elemento de refrigeración 32, no visible en la Fig. 3). En esta forma de realización el primer elemento de refrigeración 32 facilita la conductibilidad térmica desde el primer o más componentes eléctricos 34 a la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38. Como resultado, el aire de refrigeración desde el al menos un ventilador de refrigeración 38 absorbe más calor desde el primer o más componentes eléctricos 34. El primer elemento de refrigeración 32 se puede realizar como una placa metálica (por ejemplo aluminio) que tiene buena conductibilidad térmica.

[0045] El enfriamiento de la batería 1 se puede mejorar más por un segundo elemento de refrigeración 36 en contacto térmico con el terminal de batería positivo primario 4 y la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38.

Esto permite que el calor generado en el terminal de batería positivo primario 4 sea transferido eficazmente a la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38. El segundo elemento de refrigeración 36 se puede realizar por una placa metálica (por ejemplo aluminio) que tiene alta conductibilidad térmica.

[0046] Con base en la forma de realización descrita anteriormente, el enfriamiento eficaz de la batería 1 bajo carga descrito anteriormente se realiza por lo que es esencialmente un puente térmico que comprende el primer y segundo elemento de refrigeración 32, 36, los conectores de terminal positivos primarios y secundarios 14a, 14b, los primeros y segundos terminales de fusible 18, 20, los terminales de batería positivos primarios y secundarios 4, 14, la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 así como el elemento fusible 11 mismo. Este puente térmico permite que el calor se transfiera rápida y eficazmente a la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38. El aire de refrigeración descargado desde el al menos un ventilador de enfriamiento 28 absorbe después el calor para proteger la batería 1 contra el sobrecalentamiento.

[0047] Además de elegir propiedades de materiales adecuadas, el enfriamiento eficaz de la batería 1 se realiza además por elección de forma y geometrías adecuadas de los distintos componentes. Por ejemplo, en las formas de realización mostradas en la Fig. 2 y 3, se pueden maximizar un área de contacto entre los primeros y los segundos elementos de refrigeración 32, 36, y la pluralidad de nervaduras de refrigeración 38 formando dichos elementos de refrigeración 32,36 de forma plana o en forma de plato, aumentando así el área de contacto para conductibilidad térmica óptima. Asimismo, el terminal de batería positivo primario 4 como representado en las Fig. 2 y 3 puede comprender un área de contacto de gran superficie para el segundo elemento de refrigeración 36 y el conector terminal positivo primario 14a. En una forma de realización ventajosa, el segundo elemento de refrigeración 36 y el conector terminal positivo primario 14a se fabrican como un componente de placa única que tiene una resistencia eléctrica suficientemente baja y alta conductibilidad térmica.

[0048] Finalmente, debe tenerse en cuenta que el aire de refrigeración no tiene que circular solo dentro de la carcasa 2 mediante el al menos un ventilador de refrigeración 28. Es ciertamente concebible que el aire de refrigeración pueda entrar y descargarse de la carcasa 2 en ubicaciones convenientes. Es decir, en una forma de realización el enfriamiento de la batería 1 se realiza por un sistema sustancialmente cerrado en el que circula aire de refrigeración dentro de la carcasa 2. En otra forma de realización el enfriamiento de la batería 1 se realiza por un sistema abierto sustancialmente que toma y descarga aire de enfriamiento desde la carcasa en ubicaciones convenientes de la carcasa 2.

[0049] Las presentes formas de realización de la invención se han descrito anteriormente con referencia a varias formas de realización ejemplares como se muestra en los dibujos. Son posibles modificaciones y aplicaciones alternativas de algunas partes o elementos, y se incluyen en el ámbito de protección tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Batería, que comprende una carcasa (2), y una o más células de batería (3), un terminal de batería positivo primario (4) y un terminal de batería negativo primario (6) dispuestos en la carcasa (2), donde el circuito eléctrico entre el terminal de batería positivo primario (4) y el terminal negativo primario (6) comprende una configuración en serie y/o paralela de una o más células de batería (3) así como una conexión en serie de un elemento fusible (11), donde el elemento fusible (11) está localizado dentro de la carcasa (2) y tiene un índice de corriente de al menos 250A, donde la batería comprende al menos un ventilador de refrigeración (28) para refrigerar al menos el elemento fusible (11).

2. Batería según la reivindicación 1, donde la primera o más células de batería (3) son células de batería de ion de litio.

3. Batería según la reivindicación 1 o 2, donde el elemento fusible (11) se conecta en serie en el circuito eléctrico por medio de un primer terminal de fusible (18) y un segundo terminal de fusible (20).

4. Batería según la reivindicación 1, 2 o 3, donde el elemento fusible (11) comprende un material de Cu o de aleación de Cu.

5. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el terminal de batería positivo primario (4) y el terminal de batería negativo primario (6) se han hecho de un material de Cu o de aleación de Cu de con un chapado metálico.

6. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde el terminal de batería positivo primario (4) y el terminal de batería negativo primario (6) comprenden uno o más elementos de fijación (4a, 6a).

7. Batería según cualquier de las reivindicaciones 1-6, donde el elemento fusible (11) se enfría indirectamente por medio de los terminales del elemento fusible.

8. Batería según la reivindicación 7, que comprende además una pluralidad de nervaduras de refrigeración (38) en contacto térmico con uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento, y donde la pluralidad de nervaduras de refrigeración (38) están en una disposición de recepción de aire con el al menos un ventilador de refrigeración (28).

9. Batería según la reivindicación 8, que comprende además un deflector de aire (30) dispuesto entre el al menos un ventilador de refrigeración (28) y la pluralidad de nervaduras de refrigeración (38).

10. Batería según la reivindicación 8 o 9, en la que uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento comprenden uno o más componentes eléctricos (34).

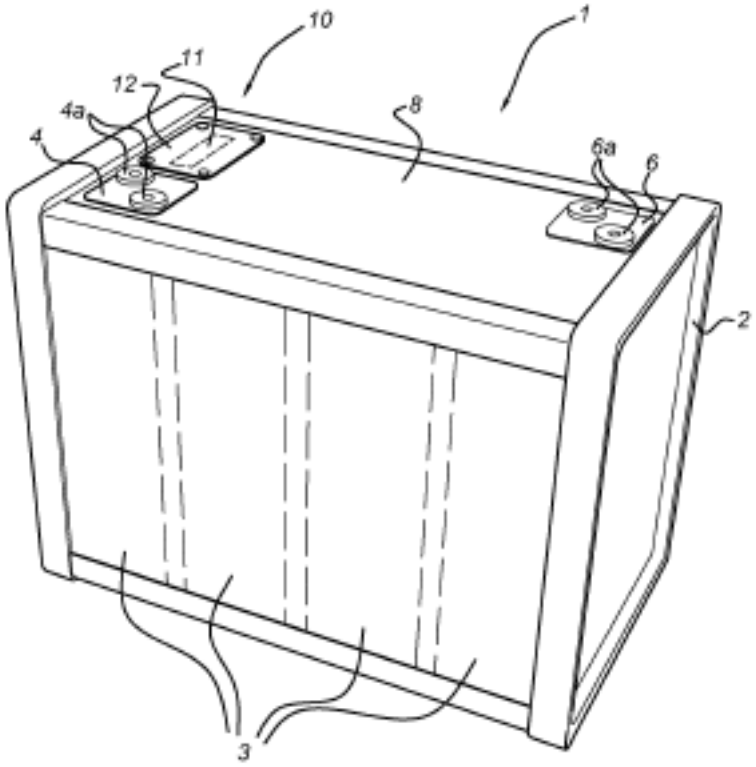
11. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en la que uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento, comprenden el terminal de batería positivo primario (4).

12. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, donde uno o más elementos de la batería que generan calor durante el funcionamiento comprenden un conector de terminal positivo secundario (14b) conectado a un terminal de célula positivo (14) de una o más células de batería (3) y a la conexión en serie del elemento fusible (11), primer terminal de fusible (18) y segundo terminal de fusible (20).

13. Batería según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, donde el elemento fusible (11) se posiciona en una caja de fusible (10) que comprende una tapa que se puede cerrar (12).

14. Batería según la reivindicación 13, donde la tapa que se puede cerrar (12) está hecha de material transparente.

Fig. 1



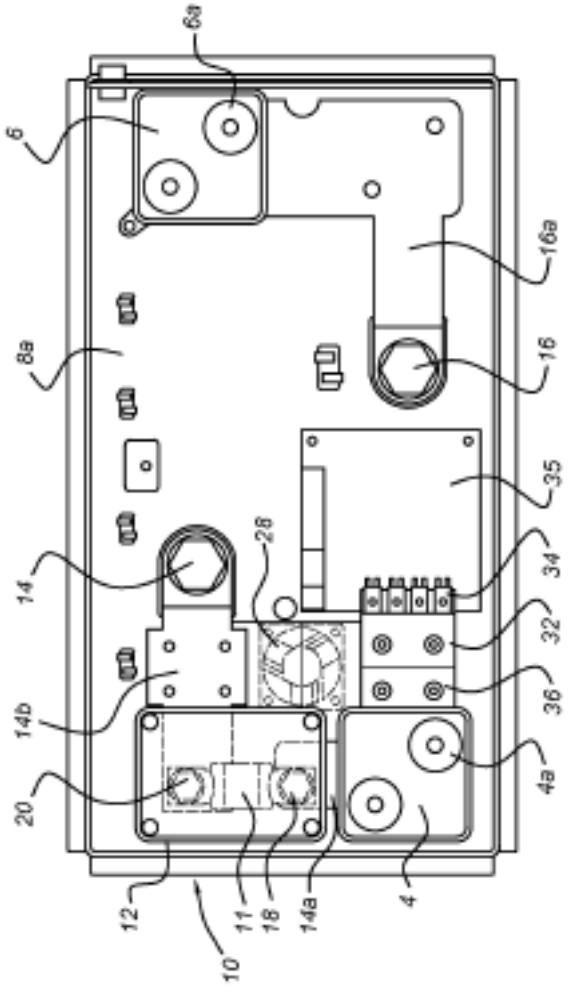


Fig. 2

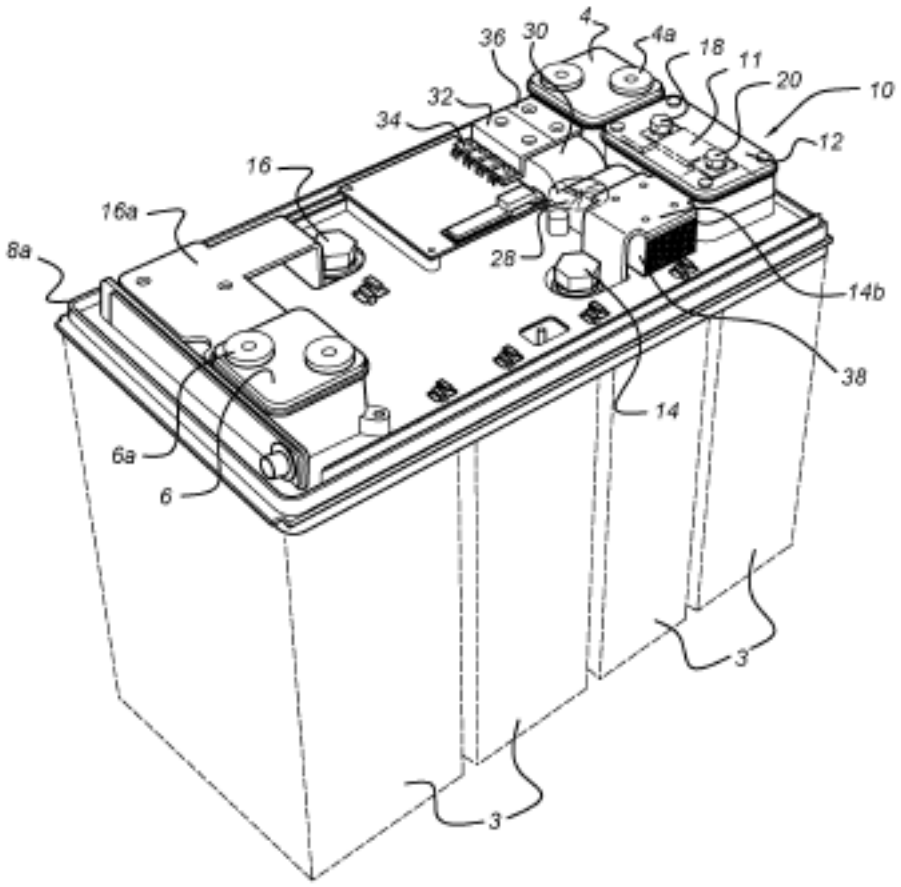



Fig. 3