

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 550**

51 Int. Cl.:

H01M 50/211 (2011.01)
H01M 50/581 (2011.01)
H01M 50/249 (2011.01)
H01M 50/289 (2011.01)
H01M 50/505 (2011.01)
H01M 50/516 (2011.01)
H01M 50/528 (2011.01)
H01M 50/548 (2011.01)
H01M 50/557 (2011.01)
H01M 50/583 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2019 PCT/KR2019/015085**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2020 WO20116799**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2019 E 19892391 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 3843178**

54 Título: **Módulo de batería con seguridad mejorada, paquete de batería que incluye el módulo de batería y vehículo que incluye el paquete de batería**

30 Prioridad:

07.12.2018 KR 20180157556

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2025

73 Titular/es:

**LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, HAN-YOUNG;
LEE, KYUNG-MIN;
JUNG, BUM-YOUNG y
HA, JEONG-HO**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 009 550 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de batería con seguridad mejorada, paquete de batería que incluye el módulo de batería y vehículo que incluye el paquete de batería

5

Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a un módulo de batería, y más particularmente a un módulo de batería que puede bloquear el flujo de corriente cuando aumenta la temperatura. La presente divulgación también se refiere a un paquete de batería que incluye el módulo de batería y un vehículo que incluye el paquete de batería. La presente solicitud reivindica prioridad respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2018-0157556 presentada el 7 de diciembre de 2018 en la República de Corea.

10

Estado de la técnica

15

Entre las baterías secundarias comercializadas actualmente se encuentran las de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de níquel-zinc, baterías secundarias de litio y similares. Entre estas baterías secundarias, porque las baterías secundarias de litio casi no tienen efecto de memoria en comparación con las baterías secundarias de níquel, las baterías secundarias de litio están en el punto de mira por sus ventajas de carga y descarga libres, una tasa de autodescarga muy baja y una alta densidad energética.

20

Una batería secundaria de litio de este tipo utiliza principalmente óxidos a base de litio y materiales de carbono como materiales activos del electrodo positivo y materiales activos del electrodo negativo, respectivamente. La batería secundaria de litio incluye un conjunto de electrodos que ensambla una celda unitaria que tiene una estructura en la que una placa de electrodo positivo que tiene un material activo de electrodo positivo recubierto sobre un colector de corriente de electrodo positivo y una placa de electrodo negativo que tiene un material activo de electrodo negativo recubierto sobre un colector de corriente de electrodo negativo están dispuestas con un separador interpuesto entre ellas, y un material de cubierta, es decir, una caja de batería, que sella y aloja el conjunto junto con una solución electrolítica. Según la forma de la caja de batería, las baterías secundarias de litio se clasifican en baterías secundarias de tipo lata, en las que el conjunto de electrodos está incrustado en una lata metálica, y baterías secundarias de tipo bolsa, en las que el conjunto de electrodos está incrustado en una bolsa de chapa laminada de aluminio.

25

30

Recientemente, las baterías secundarias se utilizan ampliamente no sólo en dispositivos pequeños, como los dispositivos electrónicos portátiles, sino también en dispositivos medianos y grandes, como vehículos y sistemas de almacenamiento de energía (*energy storage systems*, ESS). Cuando se utilizan baterías secundarias en este tipo de dispositivos medianos y grandes, un gran número de baterías secundarias se conectan eléctricamente para formar un módulo de batería o un paquete de batería con el fin de aumentar la capacidad y la potencia de salida. En particular, las baterías secundarias de tipo bolsa se utilizan mucho en este tipo de dispositivos de tamaño medio debido a ventajas como su fácil laminación y su poco peso. Las baterías secundarias de tipo bolsa tienen una estructura en la que un conjunto de electrodos al que está conectado un cable de electrodo se aloja en una caja de bolsa con una solución electrolítica y se sella. Una parte del cable de electrodo queda expuesta fuera de la caja de bolsa, y el cable de electrodo expuesto se conecta eléctricamente a un dispositivo en el que se montan baterías secundarias o se utiliza para conectar eléctricamente baterías secundarias entre sí.

35

40

45

La FIG. 1 ilustra una parte de un módulo de batería fabricado mediante la conexión de celdas de batería de tipo bolsa. Por ejemplo, se muestra un estado en el que dos celdas de batería tipo bolsa están conectadas en serie.

Como se muestra en la FIG. 1, las celdas de batería de tipo bolsa 10 y 10' incluyen dos cables de electrodo 40 y 40' extraídos de una caja de bolsa 30. Los cables de electrodo 40 y 40' se dividen en un cable de electrodo positivo (+) y un cable de electrodo negativo (-) de acuerdo con una polaridad eléctrica, y se conectan eléctricamente a un conjunto de electrodos 20 sellado en la caja de bolsa 30. Es decir, el cable del electrodo positivo está conectado eléctricamente a una placa de electrodo positivo del conjunto de electrodos 20, y el cable del electrodo negativo está conectado eléctricamente a una placa de electrodo negativo del conjunto de electrodos 20.

50

55

Puede haber varias formas de conectar las celdas de batería 10 y 10' dentro del módulo de batería 1. La FIG. 1 muestra un método para doblar los cables de electrodo 40 y 40' y luego colocar los cables de electrodo 40 y 40' en una barra colectora 50, realizando un proceso de soldadura en los cables de electrodo 40 y 40' mediante soldadura láser, y conectando el cable de electrodo 40 de la celda de batería 10 y el cable de electrodo 40' de la otra celda de batería 10' adyacente a la celda de batería 10.

60

Entre tanto, las baterías secundarias de litio tienen riesgo de explosión cuando se sobrecalientan. En particular, como las baterías secundarias de litio se aplican a los vehículos eléctricos, incluidos los vehículos eléctricos (VEs), vehículos eléctricos híbridos (VHEs), vehículos híbridos eléctricos enchufables (VHEEs), etc., en módulos de baterías o paquetes de baterías que conectan y utilizan un gran número de celdas de baterías secundarias de alta capacidad, en caso de explosión puede producirse un accidente grave y, por lo tanto, garantizar la seguridad es una de las principales soluciones.

65

Una causa representativa de un rápido aumento de la temperatura de una batería secundaria de litio es cuando circula una corriente de cortocircuito. La corriente de cortocircuito se produce principalmente cuando se produce un cortocircuito en un dispositivo electrónico conectado a una batería secundaria, y cuando el cortocircuito se produce en la batería secundaria de litio, se produce una rápida reacción electroquímica en un electrodo positivo y un electrodo negativo para generar calor. El calor generado hace que la temperatura de la celda de batería aumente rápidamente, provocando la ignición. En particular, en el caso de un módulo de batería o un paquete de batería que incluya una pluralidad de celdas de batería, el calor generado por una celda de batería se propaga a las celdas de batería circundantes y afecta a otras celdas de batería, que aumenta con un mayor riesgo.

Convencionalmente, un dispositivo de coeficiente de temperatura positivo (CTP), un fusible, etc. se han propuesto como medio de evitar la explosión bloqueando la corriente cuando aumenta la temperatura en el interior de la batería secundaria. Sin embargo, tienen el problema de que se requiere un espacio de montaje separado en un módulo de batería o en un paquete de batería.

Garantizar la seguridad es muy importante en la medida en que la explosión de un módulo de batería o de un paquete de batería no sólo puede causar daños a los dispositivos electrónicos o a los vehículos, etc., a los que se emplea, sino que también puede suponer una amenaza para la seguridad de los usuarios y la ignición. Si la batería secundaria está sobrecalentada, aumenta el riesgo de explosión y/o ignición, y la combustión o explosión repentinas debidas al sobrecalentamiento pueden causar daños personales y materiales. Por lo tanto, existe una demanda de introducir medios que garanticen suficientemente la seguridad en el uso de baterías secundarias.

El documento KR 2013-0064031 A divulga una barra colectora de un módulo de batería.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente divulgación está diseñada para resolver los problemas de la técnica relacionada, y por lo tanto la presente divulgación está dirigida a proporcionar un módulo de batería con seguridad mejorada mediante el bloqueo de la corriente cuando la temperatura aumenta, un paquete de batería que incluye el módulo de batería y un vehículo que incluye el paquete de batería.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente divulgación pueden entenderse a partir de la siguiente descripción detallada y se harán más evidentes a partir de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación. Asimismo, se entenderá fácilmente que los objetos y ventajas de la presente divulgación pueden realizarse mediante los medios mostrados en las reivindicaciones adjuntas y combinaciones de los mismos.

Solución técnica

En un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un módulo de batería como se define en el conjunto de reivindicaciones adjunto, incluyendo el módulo de batería dos o más celdas de batería, en donde las dos o más celdas de batería son baterías secundarias de tipo bolsa, cada una de las cuales tiene una estructura en la que un conjunto de electrodos con ambos extremos conectados respectivamente a uno de los extremos de los cables de electrodo de polaridades opuestas se aloja y se sella en una caja de bolsa junto con un electrolito y los otros extremos de los cables de electrodo están expuestos al exterior de la caja de bolsa, en donde los cables de electrodo y una barra colectora están conectados por conexión eléctrica de una primera celda de batería y una segunda celda de batería de las dos o más celdas de batería, en donde la barra colectora comprende una capa metálica y una capa de material normalmente conductor, pero capaz de actuar como resistencia cuando aumenta una temperatura, y en la que la capa de material comprende un material generador de gas que se descompone a una temperatura determinada o superior para generar un gas y aumentar la resistencia.

La capa de material incluye el material generador de gas, un material conductor y un adhesivo.

El material generador de gas puede ser cianurato de melamina.

El material conductor puede estar conectado y fijado entre sí por el adhesivo, y cuando se genera el gas, el material conductor puede desconectarse para aumentar la resistencia.

La barra colectora incluye un bloque y un cuerpo. El bloque es una porción conectada a los cables de electrodo, siendo la porción separada del cuerpo e incrustada en el cuerpo y una superficie del bloque expuesta a un exterior. La capa de material se interpone entre el cuerpo y el bloque.

La barra colectora puede incluir un primer bloque conectado a un cable de electrodo de la primera celda de batería y un segundo bloque conectado a un cable de electrodo de la segunda celda de batería, y puede proporcionarse una ruta de flujo de corriente desde la primera celda de batería a la segunda celda de batería en un orden a lo largo del

cable de electrodo de la primera celda de batería, del primer bloque, de una capa de material interpuesta entre el cuerpo y el primer bloque, de una capa de material interpuesta entre el cuerpo y el segundo bloque, del segundo bloque, y el cable de electrodo de la segunda celda de batería.

- 5 La primera celda de batería y la segunda celda de batería pueden estar conectadas en serie a través de la barra colectora. La primera celda de batería y la segunda celda de batería se pueden apilar de tal manera que los respectivos cables de electrodo se apilan para tener polaridades opuestas, y el otro extremo del cable de electrodo de la primera celda de batería y el otro extremo del cable de electrodo de la segunda celda de batería se pueden doblar uno hacia el otro en una dirección de apilamiento y la barra colectora se puede disponer en paralelo a la dirección de apilamiento
- 10 entre las porciones dobladas de los respectivos cables de electrodo de tal manera que los respectivos cables de electrodo están conectados.

La barra colectora puede tener una forma aproximada de placa con un grosor delgado en comparación con una longitud y una anchura y estar provista de ranuras a través de las cuales penetran los cables de electrodo.

- 15 En otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un paquete de batería que incluye al menos un módulo de batería de acuerdo con la presente divulgación; y una caja de paquete configurada para acondicionar el al menos un módulo de batería.

- 20 En otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un vehículo que incluye al menos un paquete de batería de acuerdo con la presente divulgación.

Efectos ventajosos

- 25 De acuerdo con la presente divulgación, un módulo de batería se configura cambiando una barra colectora mientras las demás baterías permanecen inalteradas. La resistencia de la barra colectora aumenta al aumentar la temperatura, por lo que se puede bloquear un flujo de corriente a través de la barra colectora. Por lo tanto, cuando el módulo de batería de acuerdo con la presente divulgación se sobrecalienta durante su uso, puede bloquearse el flujo de corriente, garantizando así la seguridad en una circunstancia anormal.

- 30 Como una configuración de aumentar la resistencia de la barra colectora, en la barra colectora se incluye una capa de material que incluye un material generador de gas, de manera que el flujo de corriente se bloquea al alcanzar una temperatura a la que se descompone el material generador de gas. Por lo tanto, incluso cuando no funciona un circuito secundario de protección de la batería, es posible bloquear el flujo de corriente de forma que no fluya más corriente, por ejemplo, para evitar la carga, aumentando así la seguridad del módulo de la batería. Como se ha descrito anteriormente, el módulo de batería de la presente divulgación implementa medios que bloquean automáticamente el flujo de corriente cuando la temperatura aumenta mejorando la barra colectora, garantizando así la seguridad del módulo de batería doblemente junto con una función de protección contra sobrecarga del circuito de protección de batería secundaria.

- 40 De acuerdo con la presente divulgación, un módulo de batería puede proporcionarse utilizando una barra colectora capaz de garantizar la seguridad al conectar celdas de batería adyacentes para formar una ruta de conexión eléctrica. Cuando se produce un evento como alcanzar una temperatura anormal, la resistencia de la barra colectora aumenta cuando se descompone el material generador de gas incluido en la capa de material de la barra colectora. Como resultado, también se libera la conexión eléctrica entre las celdas de batería, que bloquea el flujo de corriente, garantizando así la seguridad del módulo de batería.

- 50 De acuerdo con la presente divulgación, la seguridad se garantiza mejorando la barra colectora del módulo de batería. Excepto que la barra colectora propuesta en la presente divulgación sea utilizada en lugar de la barra colectora convencional, existe la ventaja de que la seguridad del módulo de batería puede garantizarse sin modificar relativamente el proceso, ya que el proceso de fabricación del módulo de batería existente puede utilizarse tal cual. Dado que las propias celdas de batería utilizan el proceso de fabricación existente, no es necesario un cambio de proceso o un ajuste del proceso de producción en masa.

- 55 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente divulgación, el flujo de corriente está asegurado en circunstancias normales y se alcanza un rendimiento del módulo de batería similar al existente, y la seguridad del módulo de batería puede mejorarse bloqueando el flujo de corriente cuando la temperatura sube a una cierta temperatura o más debido a circunstancias anormales. Por lo tanto, la seguridad del módulo de batería, del paquete de batería que incluye el módulo de batería, y del vehículo que incluye el paquete de batería pueden ser mejorados.

Descripción de las figuras

- 60 Los dibujos adjuntos ilustran una realización preferida de la presente divulgación y, junto con la divulgación anterior, sirven para proporcionar una mayor comprensión de las características técnicas de la presente divulgación y, por lo tanto, la presente divulgación no se considera limitada al dibujo.
- 65

La FIG. 1 muestra esquemáticamente un módulo de batería convencional.

La FIG. 2 es una vista esquemática de un módulo de batería según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal que muestra un estado de acoplamiento entre una barra colectora y los cables de electrodo de la FIG. 2.

5 La FIG. 4 es una vista superior de una barra colectora incluida en un módulo de batería según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal que muestra esquemáticamente un módulo de batería según otra realización de la presente divulgación.

10 La FIG. 6 es una vista superior de una porción de una primera barra colectora incluida en el módulo de batería de la FIG. 5, y la FIG. 7 es una vista en sección transversal de la misma.

La FIG. 8 es una vista superior de una porción de una segunda barra colectora incluida en el módulo de batería de la FIG. 5, y la FIG. 9 es una vista en sección transversal de la misma.

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un paquete de batería según aún otra realización de la presente divulgación.

15 La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un vehículo según otra realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

20 En las realizaciones descritas a continuación, una batería secundaria se refiere a una batería secundaria de litio. En este caso, la batería secundaria de litio se denomina colectivamente una batería secundaria en la que los iones de litio actúan como iones operativos durante la carga y la descarga para provocar una reacción electroquímica en una placa de electrodo positiva y una placa de electrodo negativa.

25 Entre tanto, aunque el nombre de la batería secundaria cambie en función del tipo de un electrolito o un separador utilizado en la batería secundaria de litio, del tipo de caja de batería utilizada para acondicionar la batería secundaria, de la estructura del interior o exterior de la batería secundaria de litio, etc., todas las baterías secundarias en las que se utilicen iones de litio como iones operativos deben interpretarse como incluidas en la categoría de baterías secundarias de litio.

30 La presente divulgación también es aplicable a baterías secundarias distintas de la batería secundaria de litio. Por lo tanto, incluso si el ion operativo no es el ion de litio, todas las baterías secundarias a las que pueda aplicarse la idea técnica de la presente divulgación deben interpretarse como incluidas en el ámbito de la presente divulgación, independientemente de sus tipos.

35 En lo sucesivo en el presente documento, una realización de la presente divulgación se describirá con referencia a las FIGS. 2 a 5 adjuntas.

40 La FIG. 2 es una vista esquemática de un módulo de batería según una realización de la presente divulgación. La FIG. 3 es una vista en sección transversal que muestra un estado de acoplamiento entre una barra colectora y los cables de electrodo de la FIG. 2. La FIG. 4 es una vista superior de una barra colectora incluida en un módulo de batería según una realización de la presente divulgación.

45 Como se muestra en la FIG. 2, un módulo de batería 100 incluye celdas de batería 110 y 110' y una barra colectora 180. Aunque se puede incluir un mayor número de celdas de batería en el módulo de batería 100, algunos de ellos se mostrarán a título ilustrativo. Por ejemplo, se muestra el estado en el que las dos celdas de batería tipo bolsa 110 y 110' están conectadas en serie. Sin embargo, esto es meramente ilustrativo y la presente divulgación no se limita a este método de conexión.

50 Las celdas de batería 110 y 110' son baterías secundarias e incluyen dos conductores de electrodos 140 y 140' extraídos de una caja de bolsa 130. Los cables de electrodos 140 y 140' se dividen en un cable de electrodo positivo (+) y un cable de electrodo negativo (-) de acuerdo con las polaridades eléctricas, y están conectados eléctricamente a un conjunto de electrodos 120 sellado en la caja de bolsa 130. Es decir, el cable del electrodo positivo está conectado eléctricamente a una placa de electrodo positivo del conjunto de electrodos 120, y el cable del electrodo negativo está conectado eléctricamente a una placa de electrodo negativo del conjunto de electrodos 120. En este sentido, las celdas de batería 110 y 110' son baterías secundarias de tipo bolsa que tienen una estructura en la que el conjunto de electrodos 120 que tiene ambos extremos conectados respectivamente a uno de los extremos de los cables de electrodos 140 y 140' de polaridades opuestas se aloja y sella en la caja de bolsa 130 junto con un electrolito y los otros extremos de los cables de electrodo 140 y 140' están expuestos al exterior de la caja de bolsa 130.

60 La FIG. 3 corresponde a una sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III' de la FIG. 2. Como se muestra en la FIG. 3, en el módulo de batería 100, la barra colectora 180 se utiliza para conectar eléctricamente la primera celda de batería 110 y la segunda celda de batería 110'. Específicamente, el cable de electrodo 140 de la celda de batería 110 y el cable de electrodo 140' de la otra celda de batería 110' adyacente a ella se doblan y luego se conectan a la barra colectora 180. La primera celda de batería 110 y la segunda celda de batería 110' están apiladas de tal manera que los cables de electrodo 140 y 140' tienen polaridades opuestas, y el otro extremo de los cables de electrodo 140 de la primera celda de batería 110 y el otro extremo del cable de electrodo 140' de la segunda celda de batería 110' están doblados uno hacia el otro a lo largo de la dirección de apilamiento. La barra colectora 180 está dispuesta en

paralelo a la dirección de apilamiento entre las porciones dobladas de los cables de electrodo 140 y 140' de forma que los conductores de electrodo 140 y 140' están conectados entre sí. Un método de conexión puede utilizar un método utilizado convencionalmente en la técnica. Por ejemplo, los cables de electrodo 140 y 140' pueden acoplarse y conectarse mediante soldadura ultrasónica, pero sin limitarse a ello.

5 En la presente divulgación, tal como se muestra en las FIGS. 2 y 3, una celda de batería 110 se coloca en una superficie izquierda 181 de la barra colectora 180, y la otra celda de batería 110' se coloca en una superficie derecha 182. Cada uno de los cables de electrodo 140 y 140' está conectado a un bloque 184, y así los cables de electrodo 140 y 140' están conectados eléctricamente entre sí a través de la barra colectora 180. En particular, la primera celda de batería 110 y la segunda celda de batería 110' están conectadas en serie a través de la barra colectora 180.

Más específicamente, la barra colectora 180 incluye un primer bloque 184a conectado al cable de electrodo 140 de la primera celda de batería 110 y un segundo bloque 184b conectado al cable de electrodo 140' de la segunda celda de batería 110'. La ruta de flujo de corriente desde la primera celda de batería 110 a la segunda celda de batería 110' se proporciona en un orden a lo largo del cable de electrodo 140 de la primera celda de batería 110, el primer bloque 184a, una capa de material 185 interpuesta entre un cuerpo 183 y el primer bloque 184a, el cuerpo 183, la capa de material 185 interpuesta entre el cuerpo 183 y el segundo bloque 184b, el segundo bloque 184b y el cable de electrodo 140' de la segunda celda de batería 110'.

20 Haciendo referencia a la FIG. 3 y además a la FIG. 4, la barra colectora 180 tiene una forma aproximadamente de placa con un grosor delgado en comparación con una longitud y una anchura. La diferencia particular entre la barra colectora 180 y la barra colectora existente es una porción de la barra colectora 180 que está conectada a los cables de electrodo 140 y 140'. Esta porción es el bloque 184. El bloque 184 que es la porción separada del cuerpo 183 de la barra colectora 180 está incrustado en el cuerpo 183 y tiene una superficie expuesta al exterior. Además, la capa de material 185 se interpone entre el cuerpo 183 y el bloque 184.

La barra colectora 180 puede variar en forma y tamaño para implementar diversas relaciones de conexión eléctrica. En general, la barra colectora 180 se aplica a un proceso de fabricación de módulos de batería como un conjunto ICB en el que una barra colectora conductora de electricidad, por ejemplo, de metal, se combina en un bastidor de un material plástico en consideración de una relación de cableado en lugar de utilizarse sola. La forma del bastidor y la forma de la barra colectora combinada con el bastidor varían en función de la relación de conexión del módulo de batería. Por tanto, será evidente para los expertos en la materia que son posibles diversas modificaciones de la presente divulgación.

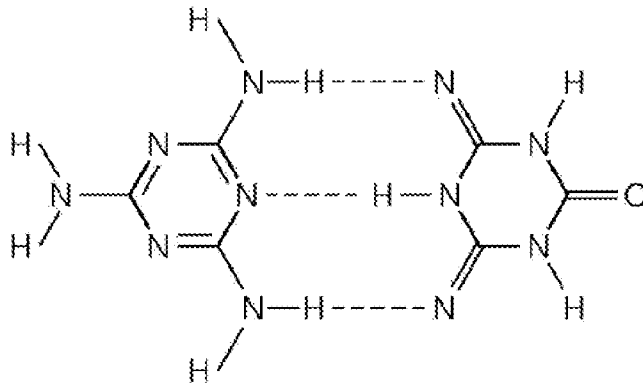
35 En la barra colectora 180, el cuerpo 183 y el bloque 184 son capas metálicas. El cuerpo 183 y el bloque 184 pueden ser del mismo material. Además, la capa de material 185 es un material que normalmente es conductor pero que puede actuar como una resistencia cuando aumenta la temperatura. En este sentido, la capa de material 185 se intercala entre el cuerpo 183, que es la capa metálica, y el bloque 184.

40 La capa de material 185 incluye un material generador de gas que se descompone a una temperatura predeterminada o superior para generar gas y aumentar la resistencia. Preferentemente, la capa de material 185 incluye el material generador de gas, un material conductor y un adhesivo. Los materiales conductores están conectados y fijados entre sí por el adhesivo, y cuando el gas se genera en el material generador de gas, los materiales conductores pueden desconectarse para aumentar la resistencia.

45 El material generador de gas es preferentemente cianurato de melamina. El cianurato de melamina es un material utilizado como componente retardador de llama de nitrógeno-fósforo en el que se combinan el nitrógeno y el fósforo, y puede obtenerse como materia prima con un tamaño medio de partícula de varias decenas de μm a través de diversos fabricantes.

50 El cianurato de melamina que se utiliza comúnmente para una aplicación como retardador de llama sufre una descomposición endotérmica con una temperatura superior a unos 300 °C. El cianurato de melamina se descompone en melamina y ácido cianúrico. La melamina vaporizada emite gas nitrógeno inerte. El peso molecular del cianurato de melamina puede ajustarse para controlar la temperatura de descomposición. La fórmula estructural del cianurato de melamina es la siguiente.

[Fórmula estructural]



5 El material conductor no está particularmente limitado siempre que tenga conductividad, y puede utilizar, por ejemplo, grafito tal como grafito natural y grafito artificial; negros de carbono tal como negro de carbono, negro de acetileno, negro de Ketjen, negro de canal, negro de horno, negro de lámpara y negro verano; fibras conductoras tales como fibras de carbono y fibras metálicas; polvos metálicos tales como polvo de fluoruro de carbono, polvo de aluminio y polvo de níquel; hilos conductores tales como óxido de zinc o titanato de potasio; óxidos de metal conductor tales como óxido de titanio; materiales conductores tales como derivados de polifenileno y similares.

10 El adhesivo es un componente que ayuda a la unión del material generador de gas y el material conductor y a la unión del cuerpo 183 y el bloque 184. Entre los ejemplos de adhesivo se puede incluir el fluoruro de polivinilideno, alcohol polivinílico, carboximetilcelulosa (CMC), almidón, hidroxipropilcelulosa, celulosa regenerada, polivinilpirrolidona, tetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), EPDM sulfonado, caucho de estireno butadieno, caucho de flúor, copolímeros diversos, y similares.

15 Cuando la temperatura sube hasta un determinado valor debido a una circunstancia anormal, por ejemplo, cuando la temperatura sube a 300 °C o más, cianurato de melamina se descompone y se genera gas N₂ en la capa de material 185 insertada entre el cuerpo 183 y el bloque 184. En consecuencia, la capa de material 185 aumenta su resistencia para funcionar como una capa de resistencia. La capa de material 185 también puede servir para romper las conexiones eléctricas a través de la expansión de volumen.

20 El tamaño total de la barra colectora 180 puede ser el mismo que el de la barra colectora existente. Los materiales del cuerpo 183 y del bloque 184 pueden ser los mismos que los de la barra colectora existente. La conductividad eléctrica normal de la capa de material 185 puede ser similar a la conductividad eléctrica de la barra colectora existente haciendo que el material conductor de la capa de material 185 sea igual o superior al de la barra colectora existente.

30 Por lo tanto, en circunstancias normales, puede mantenerse la conductividad de la capa de material 185 en la barra colectora 180, expresando así el rendimiento de un módulo de batería similar al de la barra colectora existente. Cuando la temperatura se eleva a la temperatura determinada debido a la circunstancia anormal, ya que aumenta la resistencia de la capa de material 185, puede bloquearse un flujo de corriente. En consecuencia, cuando sube la temperatura, la capa de material 185 funciona como una resistencia para bloquear la corriente, mejorando así la seguridad de un módulo de batería que incluya una celda de batería fabricada para incluir la capa de material 185.

35 Específicamente, no fluye corriente desde la capa de material 185 al cuerpo 183 a una determinada temperatura a la que se descompone el material generador de gas de la capa de material 185. Además, no fluye corriente desde la capa de material 185 al primer bloque 184a o al segundo bloque 184b. Por lo tanto, a la temperatura determinada a la que se descompone el material generador de gas de la capa de material 185, una ruta de flujo de corriente de la primera celda de batería 110 a la segunda celda de batería 110' y una ruta de flujo de corriente de la segunda celda de batería 110' a la primera celda de batería 110 están bloqueadas.

40 En este sentido, en la presente divulgación, la barra colectora 180, cuya resistencia aumenta al aumentar la temperatura, está configurada entre las celdas de batería 110 y 110' y, por lo tanto, el flujo de corriente a través de la barra colectora 180 se bloquea cuando el módulo de batería 100 se sobrecalienta y alcanza la temperatura a la que se descompone el material generador de gas de la capa de material 185 de la barra colectora 180. Por lo tanto, incluso cuando no funciona un circuito secundario de protección de la batería, es posible bloquear el flujo de corriente de forma que no fluya más corriente, por ejemplo, para evitar la carga, aumentando así la seguridad del módulo de batería 100. Como se ha descrito anteriormente, el módulo de batería 100 de la presente divulgación implementa medios que bloquean automáticamente el flujo de corriente cuando la temperatura aumenta mejorando la barra colectora 180, garantizando así la seguridad del módulo de batería doblemente junto con una función de protección contra sobrecarga del circuito de protección de batería secundaria.

50 En particular, en la presente realización, en lugar de que la barra colectora 180 tenga una estructura simple de

apilamiento de capas, el bloque 184 está incrustado en el cuerpo 183. El bloque incrustado 184 es más difícil de separar del cuerpo 183 que en la estructura de apilamiento de capas simple y es estructuralmente robusto porque no hay problema de que se deslice y se separe como un deslizamiento.

5 En este sentido, de acuerdo con la presente divulgación, la seguridad del módulo de batería 100 se garantiza mediante la mejora de la barra colectora 180 del módulo de batería 100. En lugar de utilizar la barra colectora existente, la barra colectora 180 según la presente divulgación se utiliza para fabricar el módulo de batería 100, y el proceso de fabricación de celdas de batería existente se utiliza tal cual, por lo que también es ventajoso que no sea necesario un cambio en el proceso o un ajuste en el proceso de producción en masa.

10 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente divulgación, la conductividad de la capa de material 185 en la barra colectora 180 se mantiene en circunstancias normales y se expresa el rendimiento del módulo de batería similar al del módulo de batería existente, y la seguridad del módulo de batería 100 puede mejorarse bloqueando el flujo de corriente cuando la temperatura se eleva a una cierta temperatura o más debido a una circunstancia anormal. Por lo tanto, la seguridad del módulo de batería 100, del paquete de batería que incluye el módulo de batería, y del vehículo que incluye el paquete de batería pueden ser mejorados.

15 La FIG. 5 es una vista en sección transversal que muestra esquemáticamente un módulo de batería según otra realización de la presente divulgación. La FIG. 6 es una vista superior de una porción de una primera barra colectora incluida en el módulo de batería de la FIG. 5, y la FIG. 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VII-VII' de la FIG. 6. La FIG. 8 es una vista superior de una porción de una segunda barra colectora incluida en el módulo de batería de la FIG. 5, y la FIG. 9 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea IX-IX' de la FIG. 8.

25 Un módulo de batería 1000 de la FIG. 5 ilustra un ejemplo de una conexión 4P3S. Es decir, tres bancos de celdas 211 en los que cuatro celdas de batería 210 están conectadas en paralelo (P) están conectadas en serie (S). Cada una de las celdas de batería 210 puede ser una celda de batería tipo bolsa como se muestra en la FIG. 2, etc., y las celdas de batería 210 pueden tener la misma estructura que la celda de batería 110.

30 Los cables de electrodo 240 sobresalen de ambos extremos de la celda de batería 210. Los cables de electrodo 240 se apilan para tener la misma polaridad en los bancos de celdas 211 conectados en paralelo. Los cables de electrodo 240 se apilan para tener polaridades opuestas entre los bancos de celdas 211. Los electrodos 240 pueden conectarse de distintas maneras. En las FIGS. 5 a 9, se muestra una estructura en la que los otros extremos de los cables de electrodo 240 se doblan hacia la izquierda o hacia la derecha para proporcionar una superficie de contacto plana y, a continuación, los otros extremos se superponen y se conectan mediante soldadura.

Haciendo referencia a las FIGS. 5 a 9, la primera barra colectora 280 sirve para conectar los cables de electrodo 240 de la misma polaridad en un banco de celdas 211, y la segunda barra colectora 290 sirve también para conectar los cables de electrodo 240 de polaridades diferentes entre los dos bancos de celdas 211.

40 La primera barra colectora 280 y la segunda barra colectora 290 están provistas respectivamente de ranuras 286 y 296 a través de las cuales penetran los cables de electrodo 240. Además, la primera barra colectora 280 y la segunda barra colectora 290 son similares a la barra colectora 180 descrita en la realización anterior. Es decir, la primera barra colectora 280 incluye un cuerpo 283, un bloque 284, y una capa de material 285, y la segunda barra colectora 290 también incluye un cuerpo 293, un bloque 294, y una capa de material 295.

45 Las capas de material 285 y 295 son las mismas que las capas de material 185 descritas anteriormente, y son conductoras en circunstancias normales, pero pueden actuar como resistencias cuando aumenta la temperatura, bloqueando así una conexión eléctrica entre las celdas de la batería 210. Además, con respecto a la presente realización, la descripción proporcionada en la realización anterior puede utilizarse tal cual.

50 La generación de una corriente de cortocircuito es la causa representativa del deterioro de la seguridad debido al rápido aumento de la temperatura de una batería secundaria de litio. Es muy importante garantizar la seguridad en el cortocircuito en la seguridad de un módulo de batería en el que se conectan varias celdas de batería o un paquete de batería. Cuanto menor sea la resistencia al cortocircuito, más elevada la corriente de cortocircuito fluye para generar una gran cantidad de calor, y si la celda de batería se vuelve insoportable, se produce la ignición. Se obtienen algunos resultados de seguridad cuando la resistencia al cortocircuito es muy baja, donde el calor generado por el flujo de corriente elevada supera los 660 °C y los electrodos se funden, lo que provoca una interrupción del flujo de corriente para garantizar la seguridad. Cuando el calor generado es inferior a 660 °C, porque los cables de los electrodos no se funden, el flujo de corriente continúa, se acumula un gran calor, y las celdas de batería son insoportables, provocando la ignición. Entre tanto, la alta corriente puede fluir incluso en circunstancias normales. En un vehículo eléctrico, fluye una gran corriente en el módulo de la batería durante la carga rápida, aceleración rápida o arranque, provocando una alta temperatura en los cables de electrodo. En una circunstancia tan anormal, el vehículo eléctrico no debe funcionar. Para evitar esto, es necesario bloquear el flujo de corriente a una temperatura de aproximadamente 250 °C o superior.

65 En la presente realización, cuando el módulo de batería 1000 alcanza unos 300 °C, se genera gas en las capas de

material 285 y 295 para aumentar la resistencia de las capas de material 285 y 295. En consecuencia, el módulo de batería 1000 no funciona en el rango normal de alta corriente, sino que funciona únicamente cuando se produce un cortocircuito real y se sobrecalienta a una temperatura igual o superior a 300 °C, garantizando así la seguridad contra la ignición, explosión, etc. También existe la ventaja de que no se reduce la densidad energética, ya que no ocupa espacio en el módulo, como un dispositivo PTC o un fusible, que es un dispositivo de mejora de la seguridad diferente.

Dado que el módulo de batería según la presente divulgación tiene una excelente seguridad, el módulo de batería también es adecuado para su uso como fuente de alimentación de un dispositivo mediano y grande que requiera estabilidad a altas temperaturas, características de ciclo largo, características de alta tasa, etc. Los ejemplos preferidos del dispositivo mediano y grande incluyen una herramienta eléctrica accionada por un motor eléctrico; vehículos eléctricos, incluidos los VE, VHE, VHEE y similares; motocicletas eléctricas, incluidas e-bikes y e-scooters; carritos de golf eléctricos; y ESS, pero sin limitarse a ellos.

La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un paquete de batería según una realización de la presente divulgación. La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un vehículo según una realización de la presente divulgación.

En referencia a las FIGS. 10 y 11, un paquete de batería 1200 puede incluir al menos un módulo de batería según la realización anterior, por ejemplo, el módulo de batería 100 de la segunda realización y una caja de paquete 1210 para embalar el paquete de batería 1200. Además, el paquete de batería 1200 según la presente divulgación, además del módulo de batería 100 y la caja de paquete 1210, puede incluir además diversos dispositivos para controlar la carga y descarga del módulo de batería 100, como un sistema de gestión de baterías (BMS), un sensor de corriente, un fusible, etc.

El paquete de batería 1200 puede ser suministrado en un vehículo 1300 como fuente de combustible del vehículo 1300. Por ejemplo, el paquete de batería 1200 puede ser proporcionado en el vehículo 1300 de otras maneras que pueden utilizar los vehículos eléctricos, vehículos híbridos, y el otro paquete de batería 1200 como fuentes de combustible.

Preferentemente, el vehículo 1300 puede ser un vehículo eléctrico. El paquete de batería 1200 puede utilizarse como fuente de energía eléctrica que impulsa el vehículo 1300 proporcionando una fuerza motriz a un motor 1310 del vehículo eléctrico. En este caso, el paquete de batería 1200 tiene una tensión nominal alta de 100 V o superior. En un vehículo híbrido, el paquete de batería 1200 se ajusta a 270 V.

El paquete de batería 1200 puede ser cargado o descargado por un inversor 1320 en función del accionamiento del motor 1310 y/o de un motor de combustión interna. El paquete de batería 1200 puede cargarse mediante un dispositivo de carga regenerativa acoplado a un freno. El paquete de batería 1200 puede estar conectado eléctricamente al motor 1310 del vehículo 1300 a través del inversor 1320.

Como se ha descrito anteriormente, el paquete de batería 1200 también incluye el BMS. El BMS estima el estado de las celdas de batería en el paquete de batería 1200 y gestiona el paquete de batería 1200 utilizando la información de estado estimada. Por ejemplo, el BMS estima y gestiona la información de estado del paquete de batería 1200, como el estado de carga (SOC) del paquete de batería 1200, estado de salud (*state of health*, SOH), potencia máxima de entrada/salida permitida, tensión de salida, etc. Además, el BMS puede utilizar la información de estado para controlar la carga o descarga del paquete de batería 1200 y, además, estimar el tiempo de sustitución del paquete de batería 1200.

Una ECU 1330 es un dispositivo de control electrónico para controlar el estado del vehículo 1300. Por ejemplo, la ECU 1330 determina la información de par basándose en información como un acelerador, un freno, una velocidad, etc., y controla la salida del motor 1310 para que coincida con la información de par. Además, la ECU 1330 transmite una señal de control al inversor 1320 para que el paquete de baterías 1200 se pueda cargar o descargar en función de la información de estado, como SOC y SOH, del paquete de batería 1200 recibida por el BMS. El inversor 1320 hace que el paquete de baterías 1200 se cargue o descargue en función de la señal de control de la ECU 1330. El motor 1310 acciona el vehículo 1300 basándose en la información de control (por ejemplo, información de par) transmitida desde la ECU 1330 utilizando la energía eléctrica del paquete de batería 1200.

El vehículo 1300 incluye el paquete de batería 1200 según la presente divulgación. El paquete de batería 1200 incluye el módulo de batería 100 con seguridad mejorada como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, se mejora la estabilidad del paquete de batería 1200, el paquete de batería 1200 tiene una estabilidad excelente y puede utilizarse durante mucho tiempo, por lo que el vehículo 1300 que incluye el paquete de batería 1200 es seguro y fácil de manejar.

Además, el paquete de batería 1200 también se puede proporcionar en otros dispositivos, equipos e instalaciones, como un ESS que utilice una batería secundaria, además del vehículo 1300.

En este sentido, el paquete de batería 1200 según la presente realización y dispositivos o equipos e instalaciones que incluyan el paquete de baterías 1200, como el vehículo 1300, incluyen el módulo de batería 100 descrito anteriormente y, por lo tanto, se puede implementar el paquete de batería 1200 que tiene todas las ventajas debidas al módulo de

ES 3 009 550 T3

batería 100 descrito anteriormente y dispositivos o equipos e instalaciones como el vehículo 1300 que incluye el paquete de batería 1200.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de batería (100) que comprende dos o más celdas de batería,
 - 5 en donde las dos o más celdas de batería (110) son baterías secundarias de tipo bolsa, teniendo cada una de las cuales una estructura en la que un conjunto de electrodos con ambos extremos conectados respectivamente a uno de los extremos de los cables de electrodo (140) de polaridades opuestas se aloja y se sella en una caja de bolsa (130) junto con un electrolito y los otros extremos de los cables de electrodo (140) están expuestos a un exterior de la caja de bolsa (130);
 - 10 en donde los cables de electrodo (140) y una barra colectora (180) están conectados por conexión eléctrica de una primera celda de batería (140) y una segunda celda de batería (140') de las dos o más celdas de batería; en donde la barra colectora (180) comprende una capa metálica y una capa de material (185) que es conductor en una circunstancia normal, pero capaz de actuar como una resistencia cuando aumenta una temperatura;
 - 15 en donde la capa de material (185) comprende un material generador de gas que se descompone a una temperatura determinada o superior para generar un gas y aumentar la resistencia, un material conductor y un adhesivo; y en donde la capa metálica incluye un bloque (184) y un cuerpo (183), siendo el bloque (184) una porción conectada a los cables de electrodo (140), estando la porción separada del cuerpo (184) e incrustada en el cuerpo (183), estando una superficie del bloque (183) expuesta a un exterior, estando la capa de material (185) interpuesta entre el cuerpo (183) y el bloque (184).
 - 20
2. El módulo de batería de la reivindicación 1, en donde el material generador de gas es cianurato de melamina.
3. El módulo de batería de la reivindicación 1, en donde el material conductor está conectado y fijado entre sí por el adhesivo, y cuando se genera el gas, el material conductor se desconecta para aumentar la resistencia.
 - 25
4. El módulo de batería de la reivindicación 1, en donde la barra colectora comprende un primer bloque conectado a un cable de electrodo de la primera celda de batería y un segundo bloque conectado a un cable de electrodo de la segunda celda de batería, y se proporciona una ruta de flujo de corriente desde la primera celda de batería a la segunda celda de batería en un orden a lo largo del cable de electrodo de la primera celda de batería, del primer bloque, de una capa de material interpuesta entre el cuerpo y el primer bloque, de una capa de material interpuesta entre el cuerpo y el segundo bloque, del segundo bloque, y el cable de electrodo de la segunda celda de batería.
 - 30
5. El módulo de batería de la reivindicación 1, en donde la primera celda de batería y la segunda celda de batería están conectadas en serie a través de la barra colectora.
 - 35
6. El módulo de batería de la reivindicación 5, en donde la primera celda de batería y la segunda celda de batería están apiladas de tal manera que los respectivos cables de electrodo se apilan para tener polaridades opuestas, y el otro extremo del cable de electrodo de la primera celda de batería y el otro extremo del cable de electrodo de la segunda celda de batería se doblan uno hacia el otro en una dirección de apilamiento y la barra colectora se dispone en paralelo a la dirección de apilamiento entre las porciones dobladas de los respectivos cables de electrodo de tal manera que los respectivos cables de electrodo están conectados.
 - 40
7. El módulo de batería de la reivindicación 1, en donde la barra colectora tiene una forma aproximada de placa con un grosor delgado en comparación con una longitud y una anchura y está provista de ranuras a través de las cuales penetran los cables de electrodo.
 - 45
8. Un paquete de batería que comprende:
 - 50 al menos un módulo de batería de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7; y una caja de paquete configurada para acondicionar el al menos un módulo de batería.
9. Un vehículo que comprende al menos un paquete de batería de acuerdo con la reivindicación 8.

FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

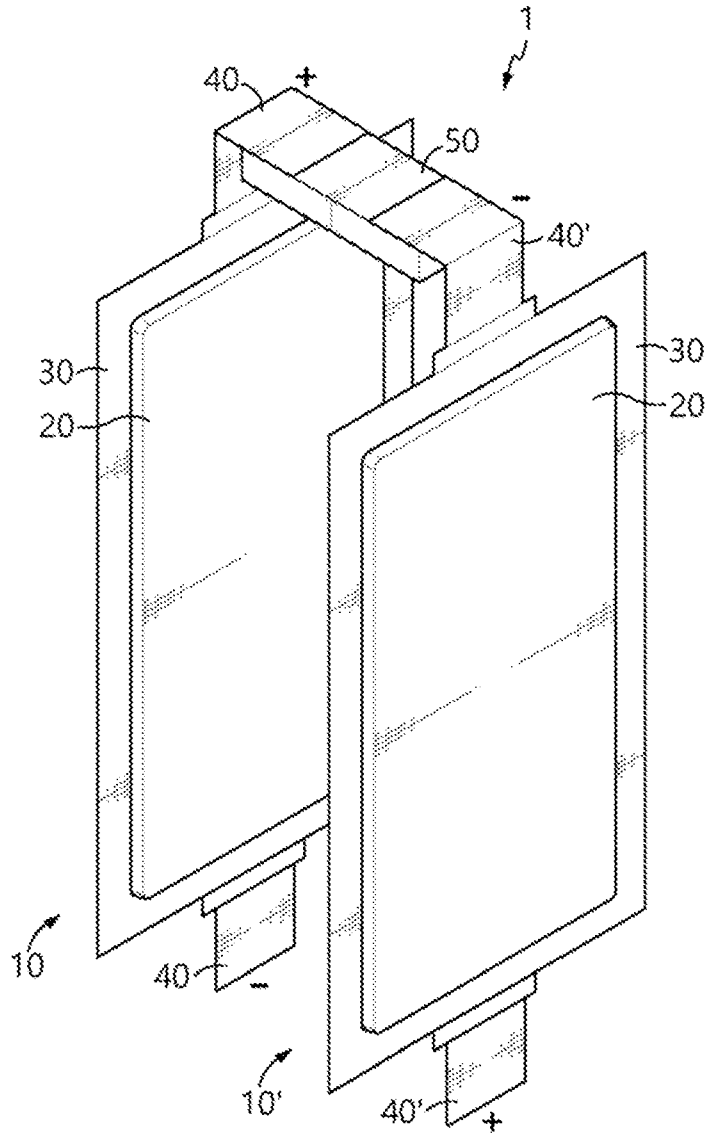


FIG. 3

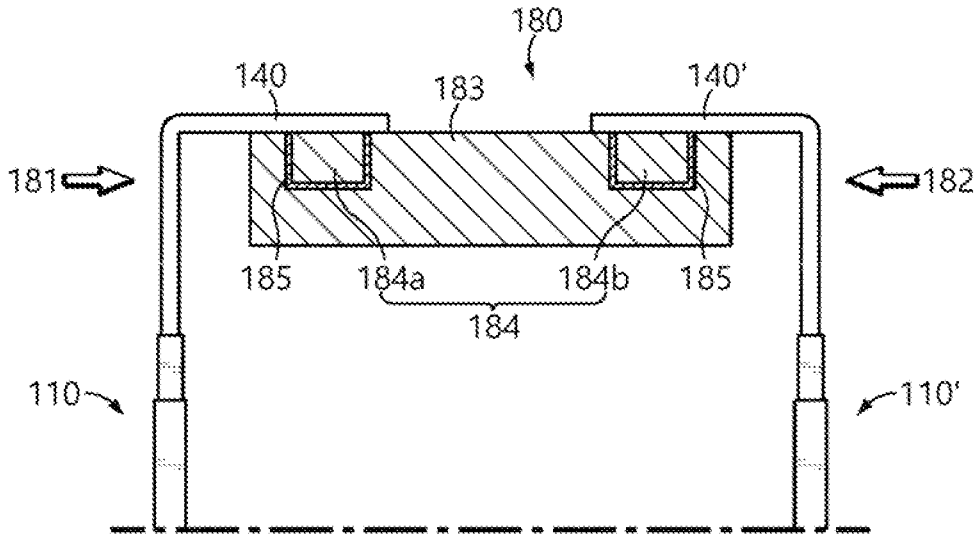


FIG. 4

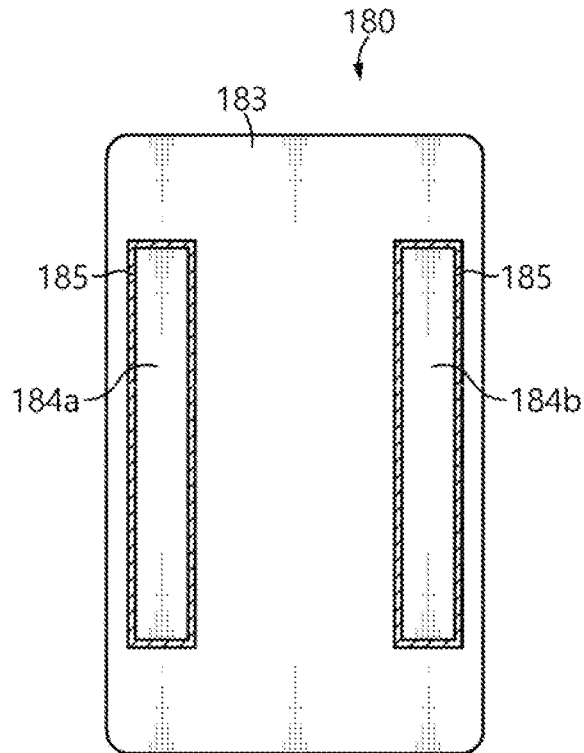


FIG. 5

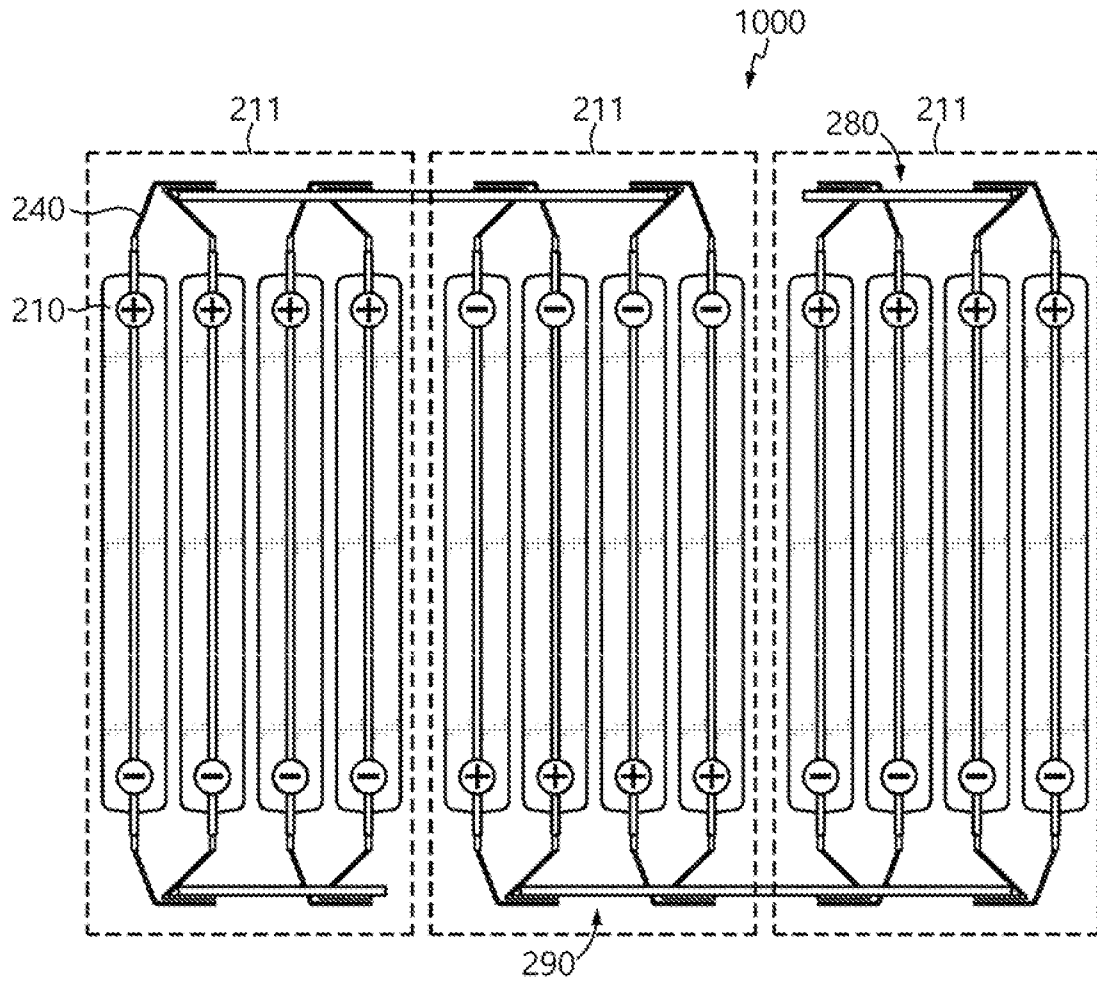


FIG. 6

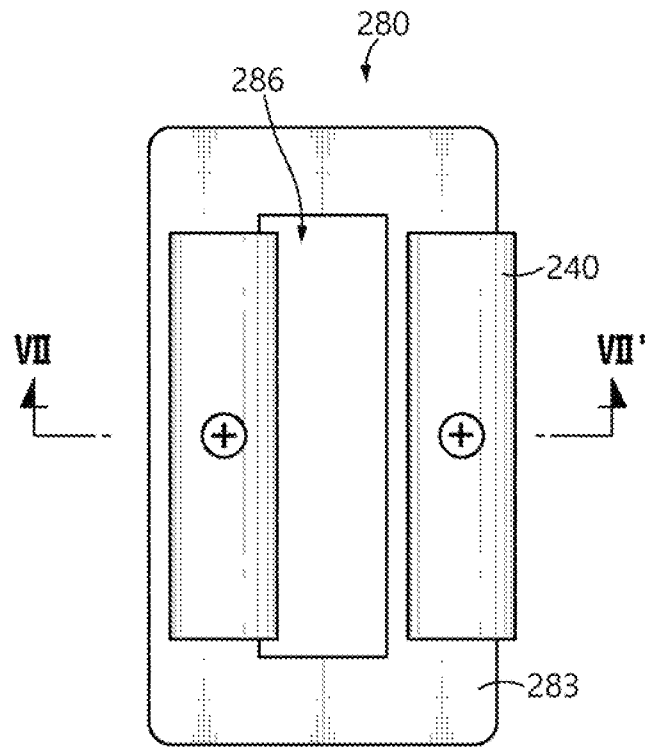


FIG. 7

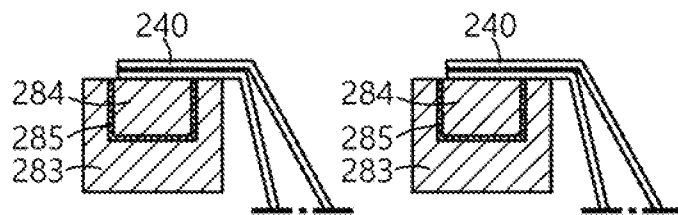


FIG. 8

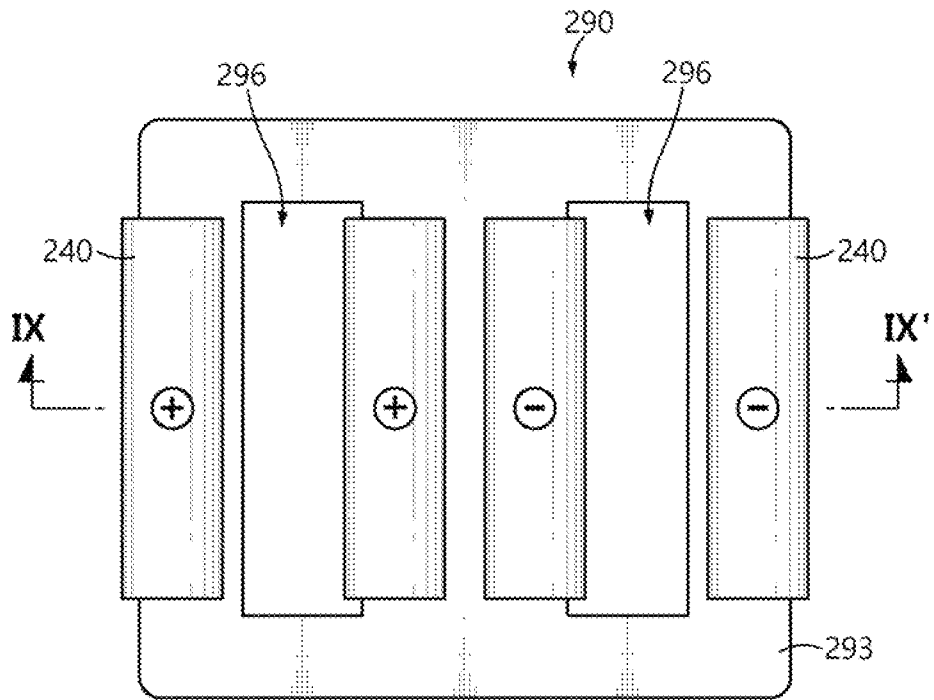


FIG. 9

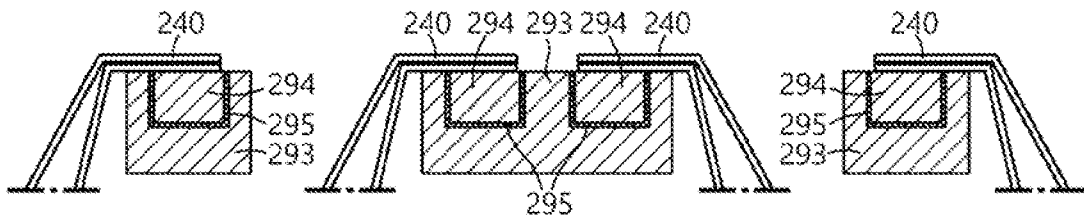


FIG. 10

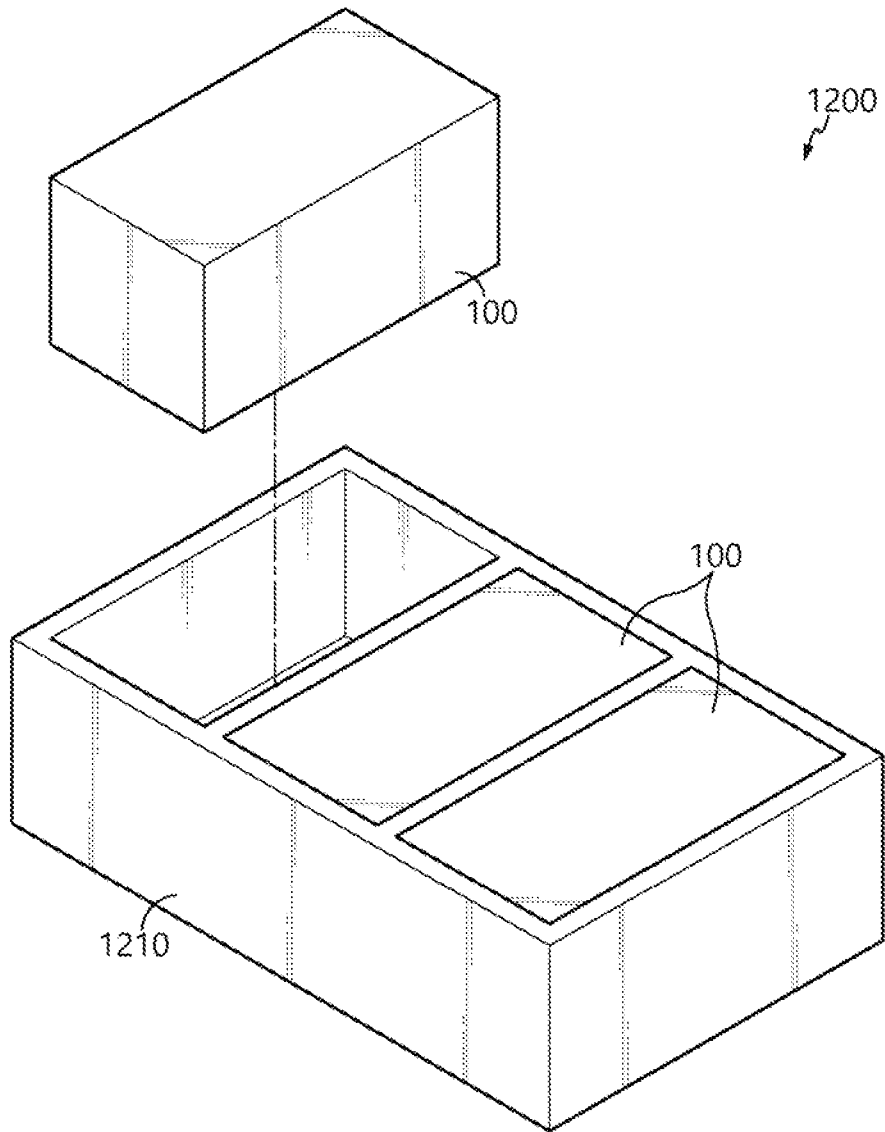


FIG. 11

