

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 438**

51 Int. Cl.:

H01M 10/6551 (2014.01)

H01M 10/6553 (2014.01)

H01M 10/653 (2014.01)

H01M 10/643 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 50/30 (2011.01)

H01M 50/213 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2019** **PCT/KR2019/000293**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019** **WO19143060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2019** **E 19741550 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023** **EP 3641048**

54 Título: **Módulo de batería cilíndrica multicapa que tiene una estructura de disipación del calor y evitación de ignición en cadena y paquete de baterías que comprende el mismo**

30 Prioridad:

17.01.2018 KR 20180005920

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

KANG, CHOON-KWON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 968 438 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 cilíndrica multicapa que tiene una estructura de disipación del calor y evitación de ignición en cadena y paquete de baterías que comprende el mismo

Sector de la técnica

La presente descripción se refiere a un módulo de batería secundaria cilíndrica y, más en particular, a un módulo de batería secundaria cilíndrica multicapa que tiene una estructura de disipación del calor y evitación de ignición en cadena para baterías secundarias cilíndricas dispuestas en capas.

La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2018-0005920 presentada el 17 de enero de 2018 en la República de Corea.

Estado de la técnica

Una batería secundaria puede clasificarse en una batería secundaria tipo lata en la cual en conjunto de electrodos está incluido en una lata de metal, y una batería secundaria tipo bolsa en la cual un conjunto de electrodos está incluido en una bolsa hecha de una lámina de aluminio, dependiendo de la forma del exterior. Aquí, la batería secundaria tipo lata también puede clasificarse en una batería cilíndrica y una batería rectangular dependiendo de la forma de la lata de metal.

La batería secundaria tipo bolsa tiene las ventajas de un fácil apilamiento y alta densidad energética, pero es vulnerable a un impacto externo debido a una baja rigidez mecánica. Mientras tanto, la batería secundaria tipo lata se considera mejor que la batería secundaria tipo bolsa en términos de seguridad debido a una buena durabilidad. Por consiguiente, las baterías secundarias cilíndricas se usan ampliamente en un módulo de batería o un paquete de baterías aplicado a vehículos eléctricos amigables con el medioambiente además de las baterías secundarias tipo bolsa.

Sin embargo, en las baterías secundarias cilíndricas, se genera calor en el proceso de carga y descarga dado que el proceso de carga y descarga se lleva a cabo por reacción electroquímica. En este punto, si el calor no se disipa de manera apropiada, las baterías secundarias cilíndricas pueden degradarse más rápidamente y, en algunos casos, puede ocurrir la ignición o explosión. Aquí, si cualquiera de las baterías secundarias cilíndricas explota, la explosión puede provocar una explosión en serie de otras baterías secundarias cilíndricas vecinas. Por consiguiente, la disipación del calor de la batería secundaria cilíndrica es muy importante, especialmente para el módulo de batería secundaria al cual se aplica el método de conjunto multicapa.

En general, la batería secundaria cilíndrica tiene un dispositivo de interrupción de corriente (CID, por sus siglas en inglés) y una ventilación de seguridad para interrumpir la corriente durante el funcionamiento anormal de la batería y para mitigar la presión interna, los cuales se montan en el espacio entre un conjunto de electrodos y una tapa superior de un terminal de electrodos positivos. Aquí, la ventilación de seguridad se instala, en general, en el terminal de electrodos positivos de la batería secundaria. Cuando la presión interna de la batería secundaria aumenta, la ventilación de seguridad sobresale y se rompe para descargar el gas. En otras palabras, cuando la batería funciona de manera anormal, el gas se descarga hacia el terminal de electrodos positivos en el cual se encuentra instalada la ventilación de seguridad.

La estructura de disipación del calor y descarga de gas del paquete de baterías secundarias cilíndricas multicapa convencional es como se describe a continuación teniendo en cuenta las características de más arriba de la batería secundaria cilíndrica. Por ejemplo, las baterías secundarias cilíndricas se separan en capas para incluir un primer grupo de baterías secundarias cilíndricas dispuestas en la primera capa y un segundo grupo de baterías secundarias cilíndricas dispuestas en la segunda capa. En este punto, las baterías secundarias cilíndricas se disponen en dos patrones. En el primer patrón, terminales de electrodos positivos del primero y segundo grupos de baterías secundarias cilíndricas se miran entre sí según la porción central de los mismos, y los terminales de electrodos negativos se disponen en el extremo más superior o en el extremo más inferior. En el segundo patrón, terminales de electrodos negativos del primero y segundo grupos de baterías secundarias cilíndricas se miran entre sí según la porción central de los mismos, y los terminales de electrodos positivos se disponen en el extremo más superior o en el extremo más inferior.

En el primer patrón, la estructura de disipación del calor se aplica al terminal de electrodos negativos ubicado en el extremo más superior y en el extremo más inferior para facilitar la disipación del calor al exterior. Sin embargo, si la estructura de disipación del calor se aplica a los terminales de electrodos positivos que se miran entre sí en una dirección vertical en una región media, es difícil asegurar un espacio de descarga de gas para evitar la ignición en cadena.

En el segundo patrón, una placa de enfriamiento se instala entre los terminales de electrodos negativos que se miran entre sí en una dirección vertical en una región media, y el calor se descarga al exterior a través de la placa de

enfriamiento. Aquí, un espacio de descarga de gas puede asegurarse fácilmente en el terminal de electrodos positivos ubicado en el extremo más superior y en el extremo más inferior, pero es difícil añadir la estructura de disipación del calor al mismo.

Además, en caso de un módulo de batería multicapa que tiene la estructura convencional de disipación del calor y que asegura el espacio de descarga de gas según se describe más arriba, los terminales de electrodos negativos del primero y segundo grupos de baterías secundarias cilíndricas deben mirarse entre sí o mirar en la dirección opuesta. En este caso, la estructura de conexión eléctrica entre las baterías se complica. Por consiguiente, existe una necesidad de un método para asegurar, de manera efectiva, la disipación del calor y el espacio de descarga de gas incluso cuando las baterías secundarias cilíndricas dispuestas en capas en una dirección vertical se dispongan de manera tal que los terminales que tienen diferentes polaridades se miren entre sí en una región media, a diferencia del caso convencional.

El documento D1 (JP 2013-30384) describe un bloque de batería pequeño y fino que puede enfriar eficientemente múltiples celdas de batería para minimizar la influencia en celdas vecinas debido a un calentamiento anormal de una celda de batería. Los documentos D2 (US 2012 021260), D3 (EP 2 744 033) y D4 (KR 2009 0048861) también se refieren a módulos de baterías.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente descripción está diseñada para resolver los problemas de la técnica relacionada y, por lo tanto, la presente descripción está dirigida a proveer un módulo de batería multicapa, en el cual una estructura de disipación del calor y evitación de ignición en cadena se aplica a un conjunto de celdas de baterías cilíndricas donde terminales de electrodos positivos y terminales de electrodos negativos se disponen para mirarse entre sí en una dirección vertical con eficiencia espacial, y un paquete de baterías que incluye el módulo de batería multicapa.

Solución técnica

Según la realización 1, se provee un módulo de batería multicapa, que comprende: primeras celdas de batería cilíndrica dispuestas para estar de forma vertical y en direcciones laterales y longitudinales en una forma de matriz; segundas celdas de batería cilíndrica dispuestas de forma vertical en las primeras celdas de batería cilíndrica en una relación uno a uno; y un disipador de calor hecho de un material con alta conductividad térmica y dispuesto en un límite de capa entre las primeras celdas de batería cilíndrica y las segundas celdas de batería cilíndrica, en donde las primeras celdas de batería cilíndrica y las segundas celdas de batería cilíndrica se disponen de modo tal que sus terminales de electrodos positivos y sus terminales de electrodos negativos se miran entre sí con el disipador de calor interpuesto entre ellos, en donde una porción del disipador de calor que mira al terminal de electrodos positivos es convexo hacia el terminal de electrodos positivos para formar un trayecto de descarga de calor y gas, y una porción del disipador de calor que mira al terminal de electrodos negativos se adhiere de manera cercana al terminal de electrodos negativos para formar un trayecto de disipación del calor.

Las primeras y segundas celdas de baterías cilíndricas se disponen de modo tal que las porciones superiores e inferiores de las primeras y segundas celdas de baterías cilíndricas vecinas a lo largo de una dirección lateral se invierten y las porciones superiores e inferiores de las primeras y segundas celdas de baterías cilíndricas vecinas a lo largo de una dirección longitudinal no se invierten.

El disipador de calor puede incluir una porción irregular que tiene un patrón irregular a lo largo de la dirección lateral y que tiene un área correspondiente a un área de disposición lateral y longitudinal de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica; y una porción de disipación del calor que tiene un grosor aumentado en una dirección vertical desde al menos un borde de la porción irregular y expuesta fuera del límite de capa de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica.

El módulo de batería multicapa puede además comprender múltiples almohadillas de transferencia de calor dispuestas en extremos superiores y extremos inferiores de las primeras y segundas celdas de baterías cilíndricas, respectivamente, para cubrir todos los terminales de electrodos negativos y una parte de los terminales de electrodos positivos vecinos en la dirección lateral.

El módulo de batería multicapa puede además comprender una primera carcasa de celda formada para rodear una periferia de cada una de las primeras celdas de batería cilíndrica; y una segunda carcasa de celda verticalmente acoplada a la primera carcasa de celda con el disipador de calor interpuesto entre ellas, la segunda carcasa de celda formada para rodear una periferia de cada una de las segundas celdas de batería cilíndrica.

El trayecto de descarga de calor y gas puede dividirse en varios compartimentos separados por la porción irregular del disipador de calor, una superficie superior de la primera carcasa de celda y una superficie inferior de la segunda carcasa de celda.

La porción de disipación del calor puede proveerse en plural de modo que las múltiples porciones de disipación del calor son discontinuas a lo largo de una dirección longitudinal del disipador de calor, y el módulo de batería multicapa puede además comprender una placa de acoplamiento dispuesta verticalmente entre las porciones de disipación del calor y acoplada a superficies laterales de la primera carcasa de celda y la segunda carcasa de celda.

La primera carcasa de celda y la segunda carcasa de celda pueden incluir salientes laterales respectivamente formadas para sobresalir de sus superficies laterales para comprimir la porción de disipación del calor en la dirección vertical.

En otro aspecto de la presente descripción, también se provee un paquete de baterías multicapa, que comprende: el módulo de batería multicapa descrito más arriba; y una caja de paquete configurada para alojar el módulo de batería multicapa, en donde la caja de paquete incluye un cuerpo de caja configurado para rodear integralmente una periferia lateral del módulo de batería multicapa; y una placa superior de caja y una placa inferior de caja respectivamente acopladas a un extremo superior y a un extremo inferior del cuerpo de caja para cubrir una porción superior y una porción inferior del módulo de batería multicapa.

Una superficie interior de la placa superior de caja puede estar separada de y ser convexa hacia los terminales de electrodos positivos ubicados en extremos superiores de las segundas baterías cilíndricas y se adhiere de forma cercana a los terminales de electrodos negativos de las segundas celdas de batería cilíndrica, y una superficie interior de la placa inferior de caja puede estar separada de y ser convexa hacia los terminales de electrodos positivos ubicados en extremos inferiores de las primeras celdas de batería cilíndrica y se adhiere de manera cercana a los terminales de electrodos negativos de las primeras celdas de batería cilíndrica.

El cuerpo de caja puede tener un agujero de ventilación de gas formado a una altura donde se ubica el disipador de calor.

Efectos ventajosos

El módulo de batería multicapa según la presente descripción puede tener espacio un de disipación del calor y descarga de gas para descargar fácilmente el calor y el gas generados de las celdas de batería cilíndrica a un límite de capa en el cual los terminales de electrodos positivos y los terminales de electrodos negativos se miran entre sí en una dirección vertical.

Por consiguiente, aunque calor y gas se generan en cualquiera de las celdas de batería cilíndrica concentradas en un espacio estrecho, es posible evitar que otras celdas de baterías cilíndricas vecinas se incendien o exploten en cadena.

Descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un módulo de batería multicapa según una realización de la presente descripción.

La Figura 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea I-I' de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista ampliada que muestra una porción de límite de primeras y segundas celdas de batería cilíndrica de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un disipador de calor de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista posterior de la Figura 1.

La Figura 6 es un diagrama que muestra una porción de un extremo superior de las primeras celdas de batería cilíndrica según una realización de la presente descripción.

La Figura 7 es una vista en perspectiva del despiece de la Figura 1.

La Figura 8 es una vista en perspectiva del despiece que muestra una primera carcasa de celda de la Figura 7.

La Figura 9 es una vista en perspectiva del despiece que muestra un paquete de baterías multicapa según una realización de la presente descripción.

La Figura 10 es una vista en perspectiva que muestra el paquete de baterías multicapa de la Figura 9 en un estado montado.

La Figura 11 es una vista posterior de la Figura 10.

La Figura 12 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea II-II' de la Figura 10.

Descripción detallada de la invención

De aquí en adelante, realizaciones preferidas de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos. Antes de la descripción, debe comprenderse que los términos usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones anexas no deben interpretarse como limitados a significados generales y del diccionario, sino que deben interpretarse según los significados y conceptos correspondientes a aspectos técnicos de la presente descripción según el principio de que el inventor puede definir términos de manera apropiada para una mejor explicación.

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un módulo de batería multicapa según una realización de la presente descripción, la Figura 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea I-I' de la Figura 1, la Figura 3 es una vista ampliada que muestra una porción de límite de capa de primeras y segundas celdas de batería cilíndrica de la Figura 2 y la Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un disipador de calor de la Figura 1.

Con referencia a estas figuras, un módulo 100 de batería multicapa según una realización de la presente descripción incluye primeras y segundas celdas 110, 120 de baterías cilíndricas, primeras y segundas carcassas 160, 170 de celdas para alojar respectivamente las primeras y segundas celdas 110, 120 de baterías cilíndricas y acopladas verticalmente entre sí, y un disipador 130 de calor interpuesto entre la primera y segunda carcassas 160, 170 de celdas.

Las celdas de baterías cilíndricas se apilan en dos capas. Aquí, puede comprenderse que las primeras celdas 110 de batería cilíndrica se disponen en la primera capa, y las segundas celdas 120 de batería cilíndrica se disponen en la segunda capa. Además, el disipador 130 de calor se ubica en un límite de capa de las primeras celdas 110 de batería cilíndrica y las segundas celdas 120 de batería cilíndrica.

Las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica se clasifican conceptualmente según sus posiciones superior e inferior, y las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica tienen la misma configuración. Aquí, la celda de batería cilíndrica incluye, por ejemplo, un conjunto de electrodos en una forma enrollada, una caja de batería cilíndrica para alojar un electrolito junto con el conjunto de electrodos, un terminal de electrodos positivos formado en un extremo superior de la caja de batería, un terminal de electrodos negativos formado en un extremo inferior de la caja de batería.

En esta realización, la celda de batería cilíndrica puede fabricarse de modo tal que una tapa superior que forma el terminal de electrodos positivos se separa de la caja de batería o un agujero de gas se forma en la tapa superior, para evitar que la celda de batería cilíndrica explote dado que la presión interna de la celda de batería cilíndrica aumenta rápidamente debido al gas generado en la celda durante un proceso de carga y descarga.

Con referencia a las Figuras 2 y 8 juntas, las primeras celdas 110 de batería cilíndrica pueden disponerse en direcciones laterales y longitudinales en una forma de matriz en un estado donde los terminales de electrodos positivos y los terminales de electrodos negativos permanecen verticales hacia un lado superior o un lado inferior (aquí, dirección lateral significa dirección del eje $\pm X$ y dirección longitudinal significa dirección del eje $\pm Y$ según las coordenadas que se muestran en cada figura).

De manera más específica, las primeras celdas 110 de batería cilíndrica pueden disponerse de modo tal que primeras celdas de batería cilíndrica vecinas en la dirección lateral se invierten y las primeras celdas de batería cilíndrica vecinas en la dirección longitudinal no se invierten. Por ejemplo, las porciones superiores e inferiores de las celdas de batería cilíndrica en cada fila se invierten en la dirección del eje X de modo tal que las polaridades en sus partes superiores e inferiores se invierten de manera alterna, y las porciones superiores e inferiores de las celdas de batería cilíndrica en cada columna no se invierten en la dirección del eje Y de modo tal que las polaridades en sus partes superiores e inferiores son idénticas entre sí (es preciso ver las Figuras 2 y 8 juntas).

Las segundas celdas 120 de batería cilíndrica se disponen en las primeras celdas 110 de batería cilíndrica y se disponen en direcciones laterales y longitudinales en una forma de matriz para corresponder a las primeras celdas 110 de batería cilíndrica en una relación uno a uno. Además, las segundas celdas 120 de batería cilíndrica también se disponen de modo tal que las segundas celdas de batería cilíndrica vecinas en la dirección lateral tienen diferentes polaridades en sus extremos superiores e inferiores y segundas celdas de batería cilíndrica vecinas en la dirección longitudinal tienen la misma polaridad en sus extremos superiores e inferiores, de manera similar a las primeras celdas 110 de batería cilíndrica.

En este punto, las primeras celdas 110 de batería cilíndrica y las segundas celdas 120 de batería cilíndrica que tienen diferentes polaridades se disponen para mirarse entre sí, según el disipador 130 de calor ubicado en el medio del módulo 100 de batería multicapa, a saber, entre las capas del módulo 100 de batería multicapa. Por ejemplo, en cada fila, el terminal de electrodos positivos de la primera celda 110 de batería cilíndrica se dispone para mirar

verticalmente al terminal de electrodos negativos de la segunda celda 120 de batería cilíndrica, y el terminal de electrodos negativos de la primera celda 110 de batería cilíndrica se dispone para mirar verticalmente al terminal de electrodos positivos de la segunda celda 120 de batería cilíndrica.

5 Si las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica se disponen como se describe más arriba, las celdas de batería cilíndrica pueden conectarse en serie y/o en paralelo más fácilmente, en comparación con el caso donde los extremos superiores e inferiores de las celdas de batería cilíndrica en cada fila y columna se disponen para tener la misma polaridad.

10 Mientras tanto, en el módulo 100 de batería multicapa general, una porción central donde las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica se miran entre sí, a saber, una porción de límite de capa de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica, tiene una alta tasa de acumulación de calor, y cuando se genera gas, el gas no se descarga fácilmente, en comparación con una porción exterior. La presente descripción está diseñada para resolver este problema mediante aplicación del disipador 130 de calor a la porción central donde las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica se miran entre sí, para llevar a cabo fácilmente la disipación del calor y la descarga de gas.

20 Como se muestra en la Figura 4, el disipador 130 de calor puede incluir una porción 131 irregular que tiene un patrón irregular a lo largo de la dirección lateral y que tiene un área correspondiente a un área de disposición lateral y vertical de las primeras y segundas celdas 110, 120 de baterías cilíndricas, y una porción 132 de disipación del calor que tiene un grosor aumentado desde al menos un borde de la porción 131 irregular y expuesta fuera del límite de capa de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica. En esta realización, la porción 132 de disipación del calor se provee en dos bordes de la porción 131 irregular, y múltiples aletas 132a de disipación del calor bifurcadas en varias ramas se proveen en la porción 132 de disipación del calor para asegurar un área suficiente de disipación del calor.

25 El disipador 130 de calor puede estar hecho de aluminio o una aleación de aluminio, entre materiales metálicos con alta conductividad térmica. El disipador 130 de calor de la presente descripción no se encuentra limitada al aluminio. Por ejemplo, puede usarse cobre, oro o plata, y materiales cerámicos como, por ejemplo, nitruro de aluminio y carburo de silicio, diferentes del metal, también están disponibles.

30 Para referencia, dado que el calor se genera en mayor medida en el terminal de electrodos durante la carga y descarga, es efectivo enfriar el terminal de electrodos positivos y el terminal de electrodos negativos de la celda de batería cilíndrica. Sin embargo, si el terminal de electrodos positivos está cubierto con la porción 132 de disipación de calor, el gas generado en la celda de batería cilíndrica puede no descargarse fácilmente y, por consiguiente, puede ser altamente probable que la celda de batería cilíndrica explote debido a la presión aumentada. Por consiguiente, en la presente descripción, el calor de la celda de batería cilíndrica se disipa principalmente a través del terminal de electrodos negativo, y el disipador 130 de calor se forma en la porción superior del terminal de electrodos positivos para asegurar un espacio de descarga de gas.

35 De manera específica, la porción 131 irregular del disipador 130 de calor se provee modo tal que una porción que mira a cada terminal de electrodos positivos de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica es convexa hacia el terminal de electrodos positivos y, de esta manera, forma un trayecto de descarga de gas para descargar gas generado en la celda de batería cilíndrica. Asimismo, una porción de la porción 131 irregular del disipador 130 de calor que mira a cada terminal de electrodos negativos de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica puede adherirse cercanamente al terminal de electrodos negativos para formar un trayecto de disipación del calor que lleve a la porción 132 de disipación del calor.

40 Como se muestra en la Figura 5, los trayectos P de descarga de gas de cada fila pueden comunicarse con al menos una de las superficies frontal y posterior del módulo 100 de batería a lo largo de la dirección longitudinal (dirección del eje Y). Por ejemplo, una carcasa 190 BMS en la cual se montan una placa de circuitos BMS y otros componentes eléctricos se monta en un lado frontal del módulo 100 de batería de esta realización, y el trayecto P de descarga de gas se comunica con el exterior a través de una porción posterior del módulo 100 de batería.

45 Además, la porción 131 irregular del disipador 130 de calor absorbe el calor generado a partir de los terminales de electrodos negativos de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica. Dado que la porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor expuesta fuera del módulo 100 de batería tiene una temperatura relativamente inferior a la de la porción 131 irregular, el calor absorbido por la porción 131 irregular puede transferirse a la porción 132 de disipación del calor y descargarse al exterior.

50 En este punto, con el fin de mejorar la conductividad térmica, almohadillas de transferencia de calor pueden interponerse entre las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica y el disipador 130 de calor. La almohadilla de transferencia de calor está hecha de un material térmicamente conductor y transfiere calor entre el disipador 130 de calor y el terminal de electrodos positivos o negativos.

55

La almohadilla de transferencia de calor puede fijarse al disipador 130 de calor y al terminal de electrodos positivos o negativos por medio de un adhesivo. Mediante ello, es posible evitar que la almohadilla de transferencia de calor se mueva, y una capa de aire entre la almohadilla de transferencia de calor y el disipador 130 de calor o una capa de aire entre la almohadilla de transferencia de calor y el terminal de electrodos positivos o negativos puede eliminarse o reducirse para aumentar la eficiencia de la transferencia de calor.

Las almohadillas de transferencia de calor según la presente descripción pueden disponerse en el extremo superior y en el extremo inferior de cada una de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica para cubrir una parte de los terminales de electrodos positivos vecinos en la dirección lateral y todos los terminales de electrodos negativos juntos.

Las almohadillas de transferencia de calor se clasifican conceptualmente en una primera almohadilla 141 de transferencia de calor, una segunda almohadilla 142 de transferencia de calor y una tercera almohadilla 143 de transferencia de calor dependiendo de sus posiciones. Aquí, la primera a tercera almohadillas 143 de transferencia de calor se disponen en el mismo patrón. Por consiguiente, la construcción y disposición de la primera almohadilla 141 de transferencia de calor se describirán en detalle y la segunda y tercera almohadillas 142, 143 de transferencia de calor no se describirán en detalle.

Por ejemplo, con referencia a las Figuras 2 a 3 y 6 a 8 juntas, los terminales 110a de electrodos positivos y los terminales de electrodos negativos ubicados en los extremos superiores de las primeras celdas 110 de batería cilíndrica pueden conectarse eléctricamente entre sí por varias placas 150 metálicas que se extienden en la dirección longitudinal. Aquí, la placa 150 metálica es un componente eléctricamente conductor hecho de cobre o aluminio que eléctricamente conecta las celdas de batería cilíndrica, y la placa 150 metálica se fija para cubrir parcialmente los terminales 110a de electrodos positivos y los terminales de electrodos negativos.

La primera almohadilla 141 de transferencia de calor puede disponerse de manera alterna con las placas 150 metálicas a lo largo de la dirección del eje X para cubrir las porciones superiores de los terminales 110a de electrodos positivos y los terminales de electrodos negativos. En otras palabras, la primera almohadilla 141 de transferencia de calor puede cubrir toda el área del terminal de electrodos negativos y cubrir solamente el área de borde del terminal 110a de electrodos positivos vecino.

De manera más específica, la primera almohadilla 141 de transferencia de calor puede incluir una porción 141a de tira extendida en una longitud de disposición longitudinal de las celdas de batería cilíndrica y porciones 141b de rama que se extienden en la porción 141a de tira en la dirección izquierda y derecha a intervalos predeterminados.

La porción 141a de tira cubre la porción superior de todos los terminales de electrodos negativos a lo largo de la dirección longitudinal, y las porciones 141b de rama cubren una parte de los bordes de los terminales de electrodos positivos adyacentes a cada terminal de electrodos negativos en las direcciones izquierda y derecha.

Si se usa la primera almohadilla 141 de transferencia de calor, no solo el terminal de electrodos negativos sino también una parte del borde del terminal 110a de electrodos positivos pueden contactar la primera almohadilla 141 de transferencia de calor, de modo que el calor de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica puede conducirse rápidamente del terminal de electrodos positivos y del terminal de electrodos negativos al disipador 130 de calor mediante la primera almohadilla 141 de transferencia de calor. Además, dado que las porciones superiores de los terminales de electrodos positivos no están completamente cubiertas por la primera almohadilla 141 de transferencia de calor y la placa 150 metálica, el gas puede descargarse del terminal de electrodos positivos ante una emergencia.

Con referencia a las Figuras 1, 2, 5 y 7 nuevamente, el módulo 100 de batería multicapa según la presente descripción puede además incluir una primera carcasa 160 de celda hecha de cajas superiores e inferiores configuradas para acoplarse verticalmente entre sí para rodear respectivamente las periferias de las primeras celdas 110 de batería cilíndrica, y una segunda carcasa 170 de celda hecha de cajas superiores e inferiores configuradas para acoplarse verticalmente entre sí para rodear respectivamente las periferias de las segundas celdas 120 de batería cilíndrica. Además, la primera y segunda carcasas 160, 170 de celda pueden acoplarse simétricamente entre sí con el disipador 130 de calor interpuesto entre ellas.

Dado que la porción 131 irregular del disipador 130 de calor tiene una estructura irregular en la dirección del eje X, cuando el disipador 130 de calor se dispone horizontal a la superficie superior de la primera carcasa 160 de celda y a la superficie inferior de la segunda carcasa 170 de celda, la porción superior y la porción inferior de la porción 131 irregular se cubren para formar un largo trayecto P de descarga de calor y gas en la dirección del eje Y. En este punto, el trayecto P de descarga de calor y gas se divide en varios compartimentos separados por la porción 131 irregular del disipador 130 de calor, la superficie superior de la primera carcasa 160 de celda y la superficie inferior de la segunda carcasa 170 de celda. Por ejemplo, los trayectos P de descarga de gas de cada fila pueden comunicarse con al menos una de la superficie frontal y la superficie posterior del módulo 100 de batería a lo largo de la dirección longitudinal (dirección del eje Y) según las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica. El módulo 100 de batería de esta realización se configura de modo tal que una placa de circuitos BMS y otros

componentes eléctricos se montan en su lado frontal y el trayecto P de descarga de gas se comunica con el exterior a través de su lado posterior.

- 5 En este caso, aunque el terminal de electrodos positivos de cualquier celda de batería cilíndrica se rompa para generar calor y gas, el calor y el gas pueden descargarse rápidamente fuera del módulo de batería. Asimismo, dado que las porciones superior e inferior y las porciones izquierda y derecha del módulo de batería se bloquean parcialmente por el disipador 130 de calor, es posible minimizar el efecto aplicado a otras celdas de batería cilíndrica.
- 10 La porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor puede exponerse al exterior en ambas superficies laterales de la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda. Además, la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda pueden conectarse en un solo cuerpo por una placa 180 de acoplamiento.
- 15 La porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor puede proveerse en plural, y las múltiples porciones 132 de disipación del calor pueden ser discontinuas a lo largo de la dirección longitudinal (dirección del eje Y) del disipador 130 de calor. La placa 180 de acoplamiento puede disponerse verticalmente entre las porciones 132 de disipación del calor y fijarse a la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda mediante un medio de sujeción como un tornillo o un perno. La placa 180 de acoplamiento puede montarse, de manera fija, a ambas superficies laterales de la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda, respectivamente.
- 20 Según esta configuración de acoplamiento, la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda pueden restringirse fuertemente, y también el disipador 130 de calor ubicado entre la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda puede no moverse en absoluto en las direcciones superior, inferior, izquierda y derecha.
- 25 Además, la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda pueden además incluir salientes 163, 173 laterales respectivamente formadas para sobresalir de las superficies laterales de aquellas para presionar la porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor en una dirección vertical.
- 30 Como se muestra en la Figura 5, la porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor expuesta al exterior puede comprimirse por las salientes 163, 173 laterales de la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda para no moverse. Asimismo, aunque no se muestra en la figura, las salientes 163, 173 laterales de la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda y la porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor pueden integralmente fijarse entre sí mediante sujeción vertical de un perno o tornillo.
- 35 Según se describe más arriba, el disipador 130 de calor puede fijarse firmemente a la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda por la placa 180 de acoplamiento dispuesta entre las porciones 132 de disipación de calor del disipador 130 de calor y las salientes 163, 173 laterales que presionan las porciones superior e inferior de la porción 132 de disipación del calor del disipador 130 de calor.
- 40 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 8, la primera y segunda carcassas 160, 170 de celda pueden incluir respectivamente cajas 161, 171 superiores y cajas 162, 172 inferiores, que pueden acoplarse verticalmente entre sí.
- 45 Las cajas 161, 171, 162, 172 superiores e inferiores rodean las superficies exteriores de las celdas de batería cilíndrica, y los extremos superiores e inferiores de aquellas pueden exponerse al exterior. Por ejemplo, las cajas 161, 171, 162, 172 superiores e inferiores pueden incluir portadores de celda que pueden insertar celdas de batería cilíndrica individuales allí y pueden acoplarse verticalmente entre sí para rodear las superficies exteriores de las celdas de batería cilíndrica.
- 50 Además, el extremo superior de la caja 161, 171 superior y el extremo inferior de la caja 162, 172 inferior pueden tener piezas S rectangulares que pueden soportar las celdas de batería cilíndrica sin separarse del portador de celda cuando se insertan las celdas de batería cilíndrica.
- 55 Además de los componentes de más arriba, el módulo 100 de batería multicapa puede además incluir varios dispositivos para controlar la carga y descarga de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica, por ejemplo, BMS, un sensor de corriente, un fusible y similar.
- 60 Posteriormente, con referencia a las Figuras 9 a 12, se describirá un paquete 10 de baterías multicapa. El paquete 10 de baterías multicapa según una realización de la presente descripción incluye el módulo 100 de batería multicapa descrito más arriba y una caja 200 de paquete configurada para empaquetar allí el módulo 100 de batería multicapa. Para referencia, el paquete 10 de baterías multicapa de esta realización está diseñado para incluir un módulo 100 de batería multicapa, pero la presente descripción no se encuentra necesariamente limitada a ello. Por ejemplo, a diferencia de esta realización, el paquete 10 de baterías multicapa puede incluir dos o más módulos 100 de batería multicapa apilados vertical y/u horizontalmente.
- 65 La caja 200 de paquete de esta realización incluye un cuerpo 210 de caja y una placa 220 superior de caja y una placa 230 inferior de caja para cubrir una porción superior y una porción inferior del cuerpo 210 de caja.

5 El cuerpo 210 de caja puede tener una forma sustancialmente tetraédrica que rodea integralmente toda la periferia lateral del módulo 100 de batería multicapa con un tamaño correspondiente al volumen del módulo 100 de batería multicapa. Un terminal de electrodos positivos, un terminal de electrodos negativos y otros puertos de comunicación pueden proveerse en la superficie frontal del cuerpo 210 de caja, y un agujero 211 de ventilación de gas puede proveerse en la superficie posterior del cuerpo 210 de caja. El calor o gas emitido desde el módulo 100 de batería multicapa puede descargarse fuera del paquete 10 de baterías a través del agujero 211 de ventilación de gas.

10 El agujero 211 de ventilación de gas puede proveerse a una altura donde se ubica el disipador 130 de calor cuando el módulo 100 de batería multicapa se aloja en la caja 200 de paquete. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 9 y 11, el agujero 211 de ventilación de gas se provee a la misma altura que el trayecto P de descarga de calor y gas, que se comunica con el exterior a través de la superficie posterior del módulo 100 de batería multicapa, en el interior del módulo 100 de batería multicapa. En este caso, dado que el agujero 211 de ventilación de gas mira al trayecto P de descarga de calor y gas del módulo 100 de batería a la misma altura, el gas puede descargarse fuera del paquete 10 de baterías más fácilmente.

20 Además, como se muestra en la Figura 12, cuando la placa 220 superior de caja se monta en el cuerpo 210 de caja, la superficie interior de la placa 220 superior de caja se separa de y es convexa hacia el terminal de electrodos positivos ubicado en el extremo superior de las segundas celdas 120 de batería cilíndrica y se adhiere cercanamente al terminal de electrodos negativos.

25 Por consiguiente, el trayecto P de descarga de calor y gas puede también formarse en la porción superior de la segunda celda 120 de batería cilíndrica, similar al límite de capa de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica. Además, una segunda almohadilla 142 de transferencia de calor puede fijarse adicionalmente a la placa 220 superior de caja que está en contacto con los terminales de electrodos negativos, con el fin de aumentar la conductividad térmica desde los terminales de electrodos negativos.

30 La placa 230 inferior de caja tiene una estructura similar a la placa 220 superior de caja. Cuando la placa 230 inferior de caja se monta en el cuerpo 210 de caja, la superficie interior de la placa 230 inferior de caja se separa de y es convexa hacia el terminal de electrodos positivos ubicado en el extremo inferior de las primeras celdas 110 de batería cilíndrica y se adhiere cercanamente al terminal de electrodos negativos. Por consiguiente, el trayecto P de descarga de calor y gas puede también formarse en la porción inferior de la primera celda 110 de batería cilíndrica, similar al límite de capa de las primeras y segundas celdas 110, 120 de batería cilíndrica. Además, una segunda almohadilla 142 de transferencia de calor puede fijarse adicionalmente a la placa 220 superior de caja que está en contacto con los terminales de electrodos negativos, con el fin de aumentar la conductividad térmica desde los terminales de electrodos negativos.

40 Es decir, la placa 220 superior de caja y la placa 230 inferior de caja según la presente descripción pueden usarse para asegurar el espacio de disipación de calor y descarga de gas, similar al disipador 130 de calor descrito más arriba, junto con la función de proteger el módulo de batería de impactos externos. Por consiguiente, la placa 220 superior de caja y la placa 230 inferior de caja pueden estar hechas preferiblemente de un material metálico con excelente rigidez mecánica y excelente conductividad térmica.

45 Mientras tanto, cuando los términos que indican direcciones hacia arriba, abajo, izquierda, derecha, frontal y posterior se usan en la memoria descriptiva, es obvio para las personas con experiencia en la técnica que estas meramente representan ubicaciones relativas en aras de la explicación y pueden variar según la ubicación de un observador o del objeto a observarse.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (100) de batería multicapa, que comprende:

5 primeras celdas (110) de batería cilíndrica dispuestas para permanecer verticalmente y dispuestas en direcciones laterales y longitudinales en una forma de matriz;

segundas celdas (120) de batería cilíndrica dispuestas para permanecer verticalmente y dispuestas en las primeras celdas de batería cilíndrica en una relación uno a uno; y

10 un disipador (130) de calor hecho de un material con alta conductividad térmica y dispuesto en un límite de capa entre las primeras celdas de batería cilíndrica y las segundas celdas de batería cilíndrica,

15 en donde las primeras celdas de batería cilíndrica y las segundas celdas de batería cilíndrica se disponen de modo tal que los terminales (110a) de electrodos positivos de las mismas y terminales (120a) de electrodos negativos de las mismas se miran entre sí con el disipador de calor interpuesto entre ellos para cada celda correspondiente de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica,

20 en donde una porción del disipador de calor que mira a cada terminal de electrodos positivos respectivo está empotrada para formar un trayecto (P) de descarga de calor y gas, y una porción del disipador de calor que mira a cada terminal de electrodos negativos contacta al respectivo terminal de electrodos negativos para formar un trayecto de disipación del calor,

25 en donde las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica se disponen de modo tal que las porciones superiores e inferiores de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica vecinas a lo largo de una dirección lateral se invierten y las porciones superiores e inferiores de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica vecinas a lo largo de una dirección longitudinal no se invierten.

30 2. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 1, en donde el disipador de calor incluye:

una porción (131) irregular que tiene un patrón irregular a lo largo de la dirección lateral y que tiene un área correspondiente a un área de disposición lateral y longitudinal de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica; y

35 una porción (132) de disipación del calor que tiene un grosor aumentado en una dirección vertical desde al menos un borde de la porción irregular y expuesta fuera del límite de capa de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica.

40 3. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 1, que además comprende:

múltiples almohadillas (141, 142, 143) de transferencia de calor dispuestas en los extremos superiores y extremos inferiores de las primeras y segundas celdas de batería cilíndrica, respectivamente, para cubrir todos los terminales de electrodos negativos y una parte de los terminales de electrodos positivos.

45 4. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 1, que además comprende:

una primera carcasa (160) de celda formada para rodear una periferia de cada una de las primeras celdas de batería cilíndrica; y

50 una segunda carcasa (170) de celda acoplada verticalmente a la primera carcasa de celda con el disipador de calor interpuesto entre ellas, la segunda carcasa de celda formada para rodear una periferia de cada una de las segundas celdas de batería cilíndrica.

55 5. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 4, en donde el trayecto de descarga de calor y gas se divide en varios compartimentos separados por la porción irregular del disipador de calor, una superficie superior de la primera carcasa de celda y una superficie inferior de la segunda carcasa de celda.

6. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 4,

60 en donde la porción de disipación de calor se provee en plural, y las múltiples porciones de disipación de calor son discontinuas a lo largo de una dirección longitudinal del disipador de calor, y

65 en donde el módulo de batería multicapa además comprende una placa (180) de acoplamiento dispuesta verticalmente entre las porciones de disipación de calor y acoplada a superficies laterales de la primera carcasa de celda y la segunda carcasa de celda.

7. El módulo de batería multicapa según la reivindicación 4, en donde la primera carcasa de celda y la segunda carcasa de celda incluyen salientes (163, 173) laterales respectivamente formadas para sobresalir de sus superficies laterales para comprimir la porción de disipación del calor en la dirección vertical.

5 8. Un paquete (10) de baterías multicapa, que comprende:

un módulo (100) de batería multicapa según la reivindicación 1 a 7; y

10 una caja (200) de paquete configurada para alojar el módulo de batería multicapa,
en donde la caja de paquete incluye:

15 un cuerpo (210) de caja configurado para rodear integralmente una periferia lateral del módulo de batería multicapa;
y

una placa (220) superior de caja y una placa (230) inferior de caja respectivamente acopladas a un extremo superior y un extremo inferior del cuerpo de caja para cubrir una porción superior y una porción inferior del módulo de batería multicapa.

20 9. El paquete de batería multicapa según la reivindicación 8,

en donde una superficie interior de la placa superior de caja se separa de y es convexa hacia los terminales de electrodos positivos ubicados en extremos superiores de las segundas celdas de batería cilíndrica y contacta los terminales de electrodos negativos de las segundas celdas de batería cilíndrica, y

25 en donde una superficie interior de la placa inferior de caja se separa de los terminales de electrodos positivos ubicados en extremos inferiores de las primeras celdas de batería cilíndrica y contacta los terminales de electrodos negativos de las primeras celdas de batería cilíndrica.

30 10. El paquete de baterías multicapa según la reivindicación 9, en donde el cuerpo de caja tiene un agujero (211) de ventilación de gas formado a una altura donde se ubica el disipador de calor.

FIG. 1

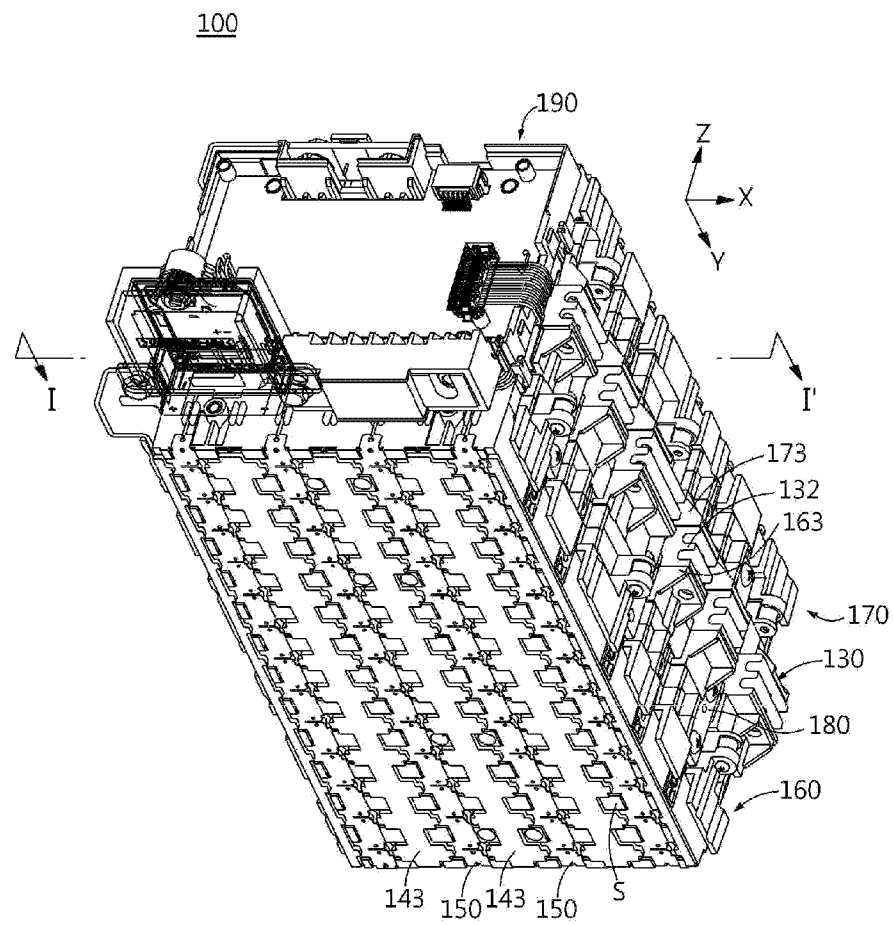


FIG. 2

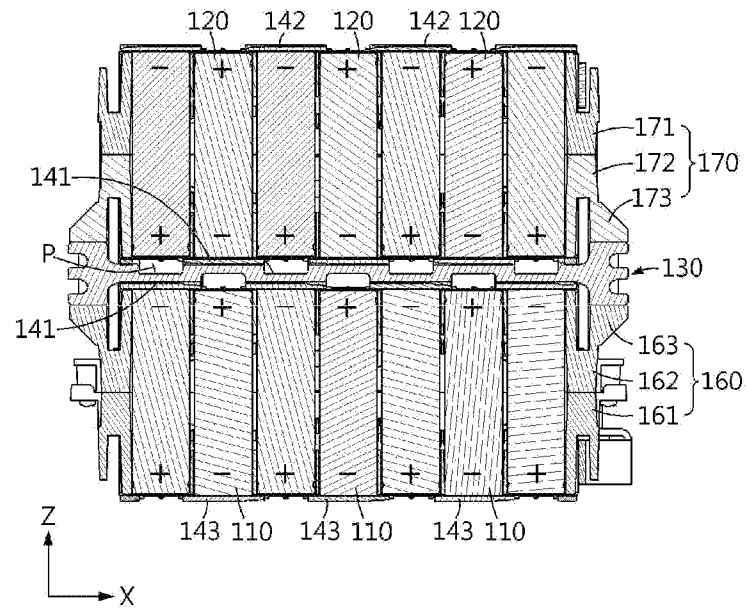


FIG. 3

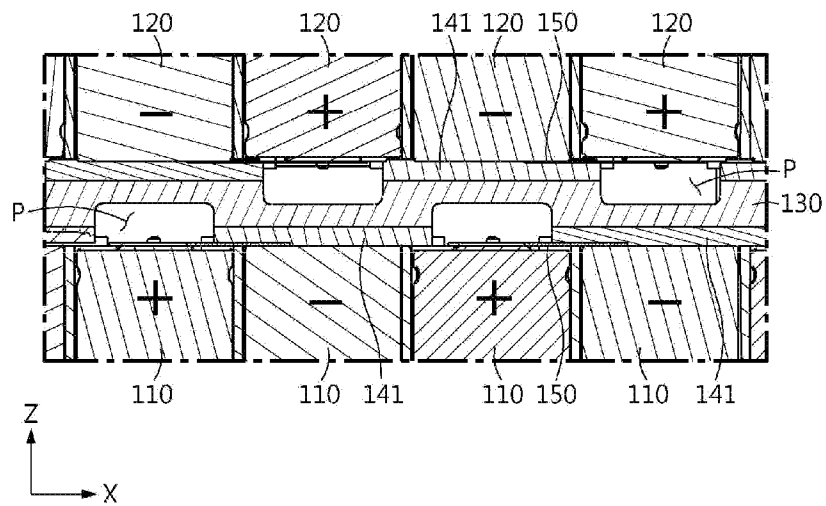


FIG. 4

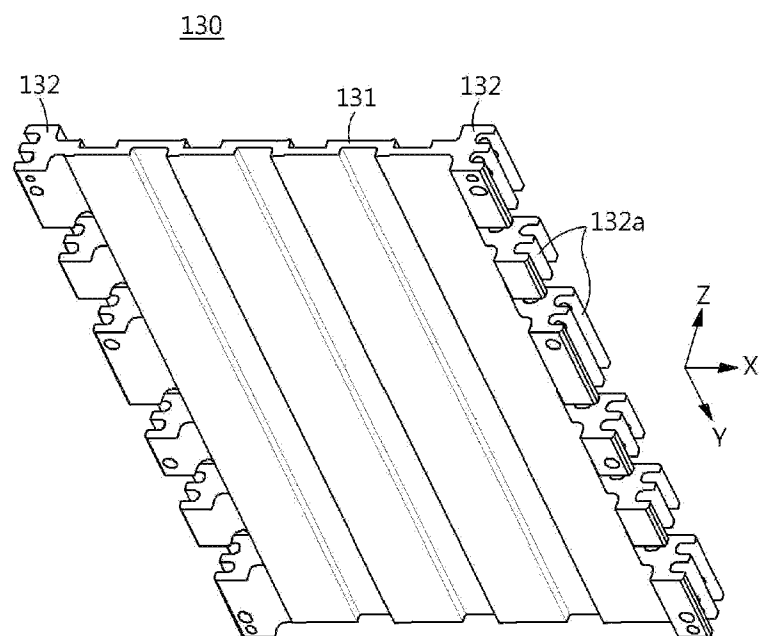


FIG. 5

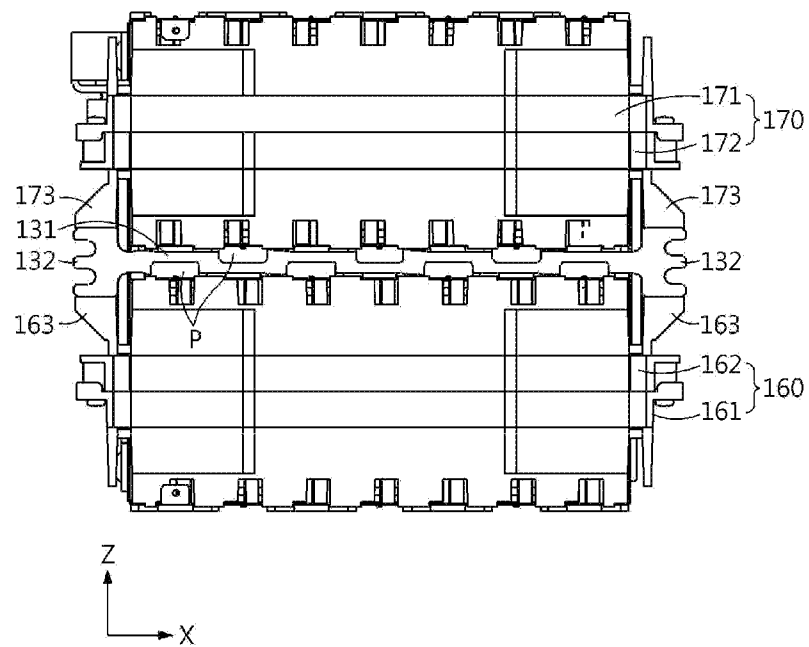


FIG. 6

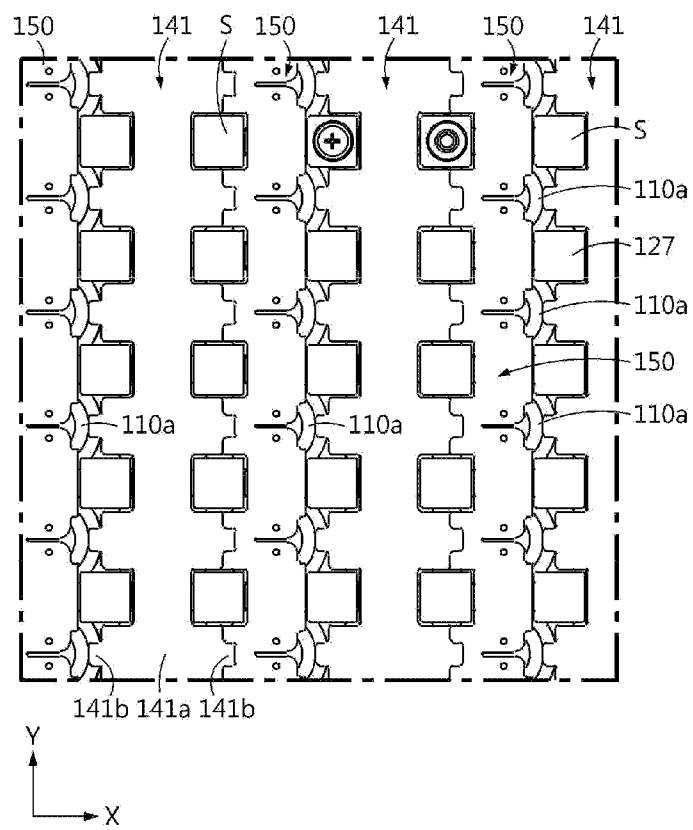


FIG. 7

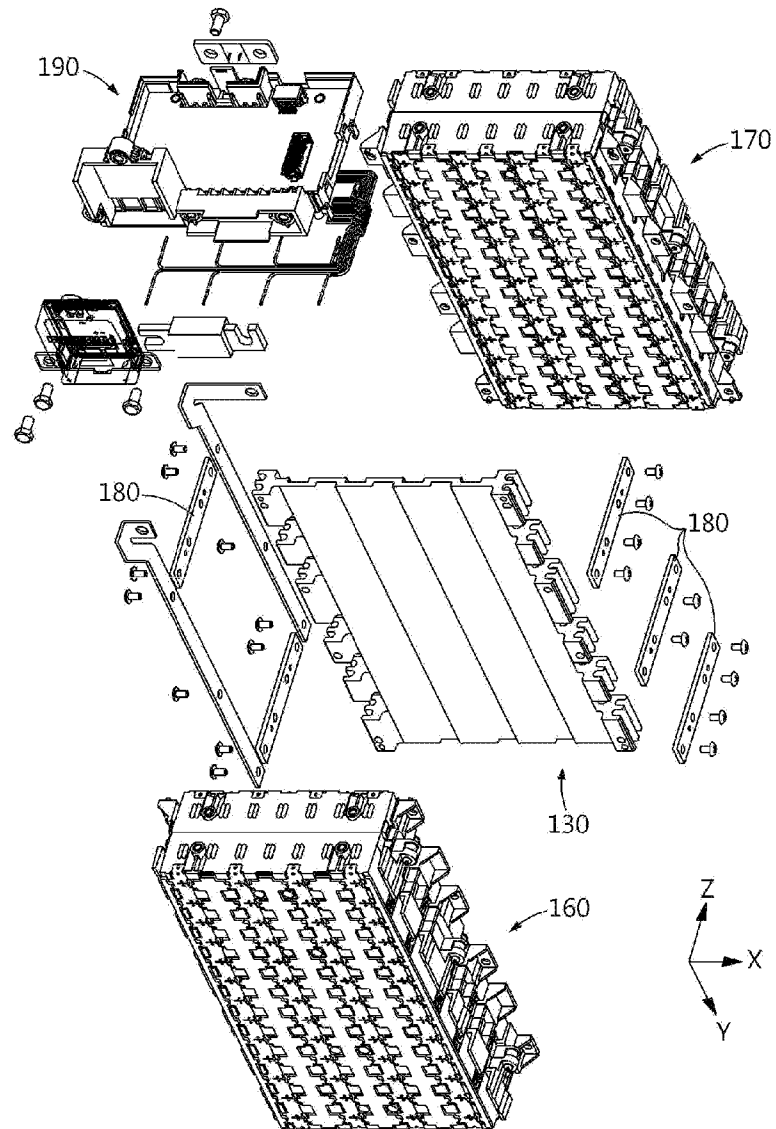


FIG. 8

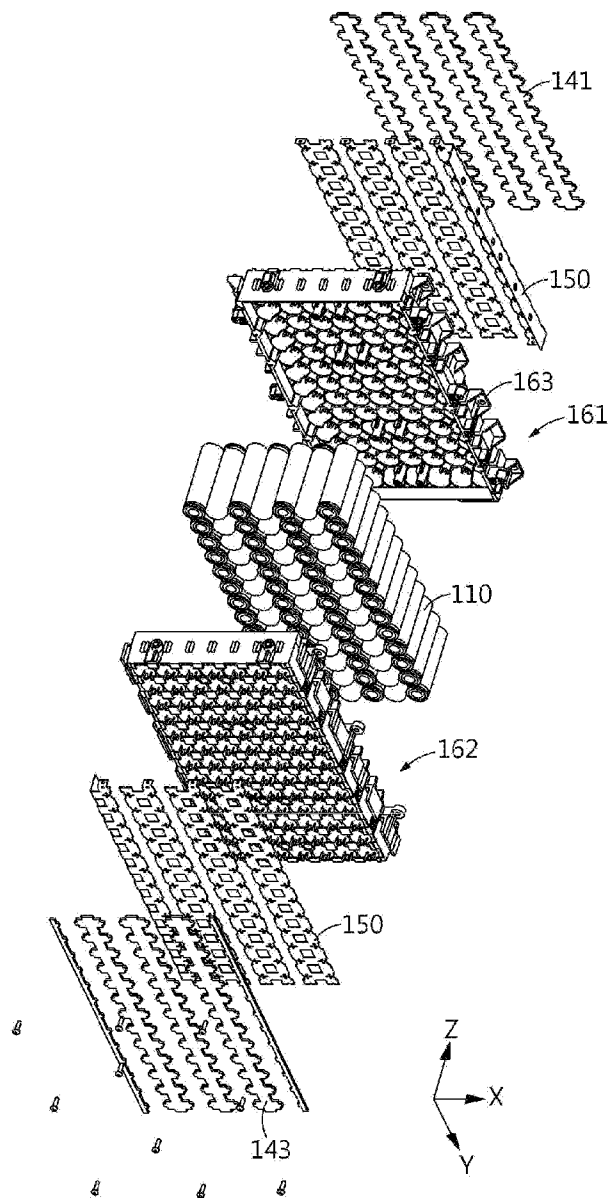


FIG. 9

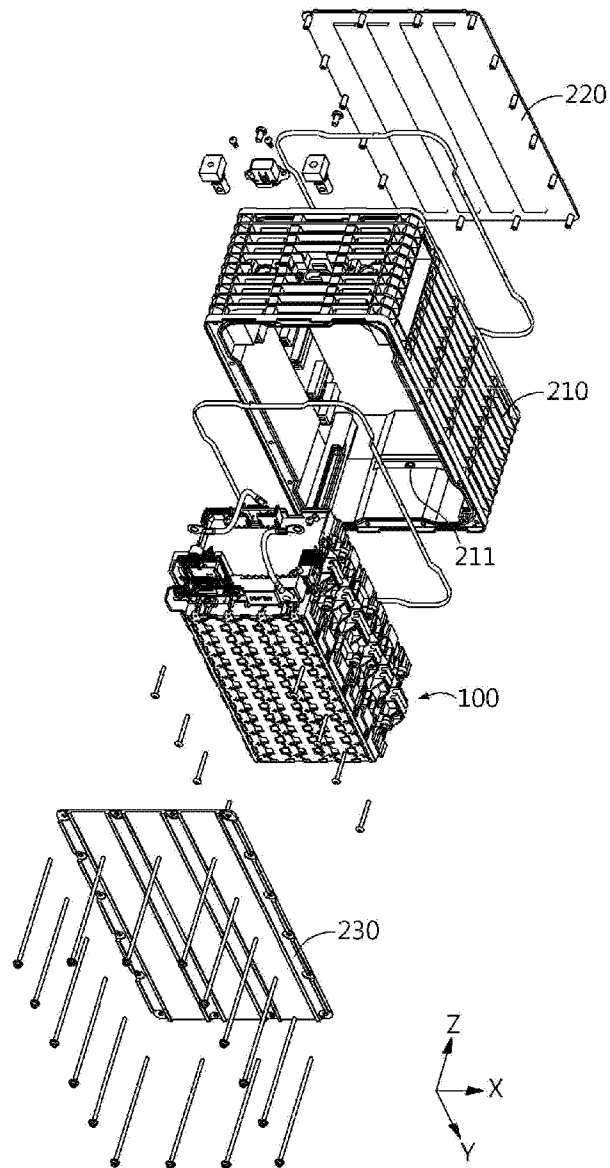


FIG. 10

10

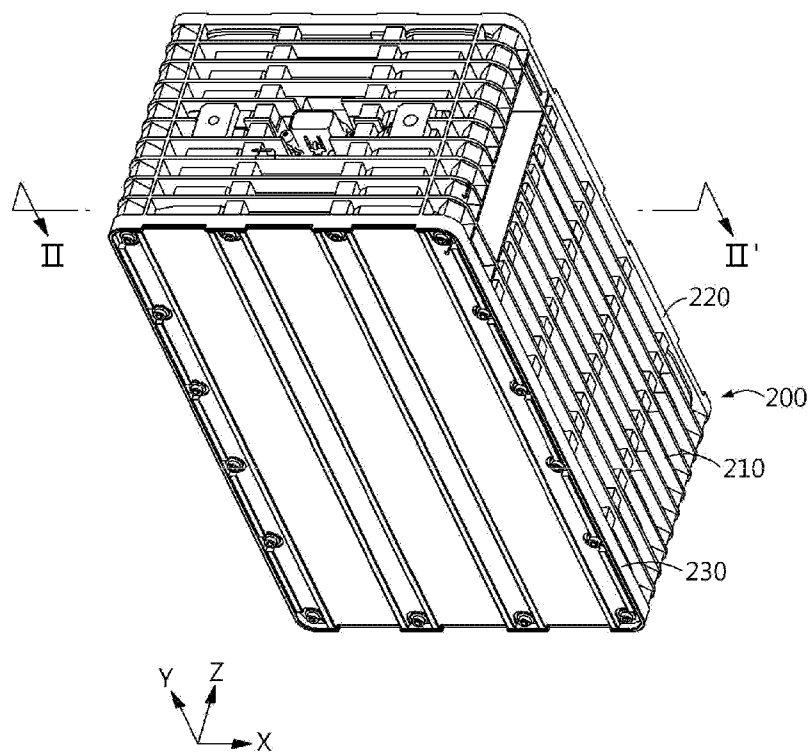


FIG. 11

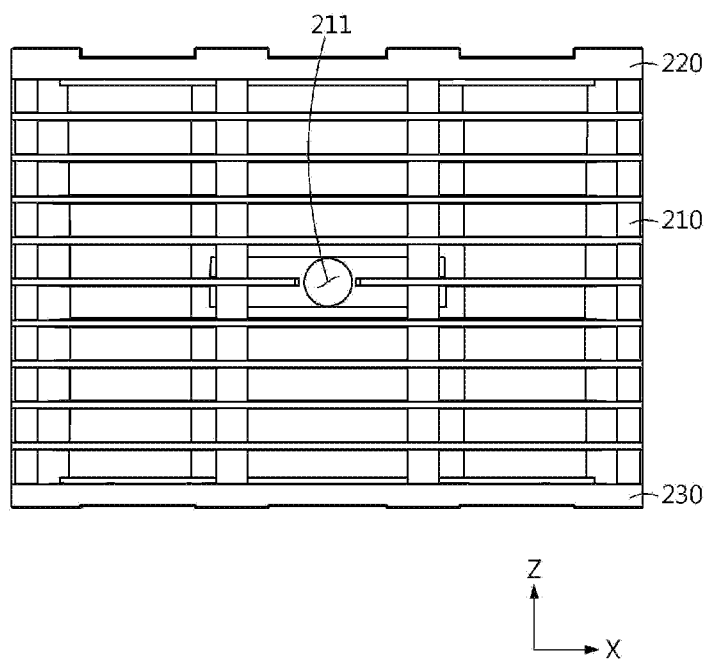


FIG. 12

