



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **21 2022 000 137.0**
(22) Anmeldetag: **03.03.2022**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2022/002992**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.09.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/196983**
(47) Eintragungstag: **06.11.2023**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **14.12.2023**

(51) Int Cl.: **H01M 50/333 (2021.01)**
H01M 50/204 (2021.01)

(30) Unionspriorität:
10-2021-0034064 16.03.2021 KR

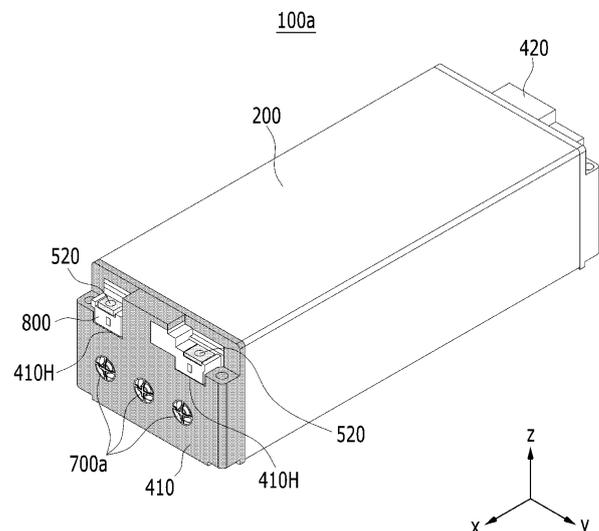
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
LG ENERGY SOLUTION, LTD., Seoul, KR

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batteriemodul und Batteriepack mit Selbigem**

(57) Hauptanspruch: Batteriemodul, aufweisend:
einen Batteriezellenstapel, in dem eine Vielzahl von Batterie-
zellen gestapelt sind;
einen Modulrahmen, der den Batteriezellenstapel aufnimmt;
und
Endplatten, die auf beiden Seiten des Batteriezellenstapels
angeordnet sind,
wobei der Modulrahmen und/oder die Endplatte mit einem
Entlüftungsteil ausgebildet ist, das Gas in eine Richtung
abgibt, und
wobei das Öffnen/Schließen des Entlüftungsteils abhängig
von dem Druckanstieg im Inneren des Modulrahmens einge-
stellt ist.



Beschreibung

[Technisches Gebiet]

Querverweis auf verwandte Anmeldung(en)

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der koreanischen Patentanmeldung Nr. 10-2021-0034064, die am 16. März 2021 beim koreanischen Amt für geistiges Eigentum eingereicht wurde und deren gesamter Inhalt hier durch Bezugnahme aufgenommen wird.

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Batteriemodul und einen Batteriepack, der selbige enthält, insbesondere auf ein Batteriemodul mit erhöhter Sicherheit und einen Batteriepack, der selbige enthält.

[HINTERGRUND]

[0003] In der modernen Gesellschaft, wo tragbare Vorrichtungen wie Mobiltelefone, Notebook-Computer, Camcorder und Digitalkameras alltäglich verwendet werden, wird aktive Entwicklung von Technologien in den Gebieten mit Bezug zu mobilen Vorrichtungen wie oben beschrieben betrieben. Darüber hinaus werden aufladbare/entladbare Sekundärbatterien als Energiequelle für Elektrofahrzeuge (EV), Hybridelektrofahrzeuge (HEV), Plug-in-Hybridelektrofahrzeuge (P-HEV) und dergleichen verwendet, um zu versuchen, Luftverschmutzung und dergleichen zu vermeiden, die durch die vorhandenen fossiler Brennstoffe verbrauchenden Verbrennerfahrzeuge verursacht werden. Daher wachsen die Ansprüche an die Entwicklung von Sekundärbatterien.

[0004] Gegenwärtige kommerzielle Sekundärbatterien umfassen Nickel-Cadmium-Batterien, Nickel-Wasserstoff-Batterien, Nickel-Zink-Batterien und eine Lithium-Sekundärbatterien. Von diesen ist die Lithium-Sekundärbatterie ins Rampenlicht geraten, weil sie Vorteile hat, zum Beispiel zeigt sie kaum Speichereffekte im Vergleich zu Nickel-basierten Sekundärbatterien und kann somit frei geladen und entladen werden, und sie hat eine sehr niedrige Selbstentladungsrate und hohe Energiedichte.

[0005] Eine solche Lithium-Sekundärbatterie verwendet hauptsächlich ein Oxid auf Lithiumbasis und ein kohlenstoffhaltiges Material als Kathodenaktivmaterial bzw. Anodenaktivmaterial. Die Lithium-Sekundärbatterie umfasst eine Elektrodenanordnung, in der eine Kathodenplatte und eine Anodenplatte, die jeweils mit dem Kathodenaktivmaterial bzw. dem Anodenaktivmaterial beschichtet sind, mit einem dazwischen angeordneten Separator angeordnet sind, und ein Batteriegehäuse, das die Elekt-

rodenanordnung zusammen mit einer Elektrolytlösung abdichtet und aufnimmt.

[0006] Im Allgemeinen kann die Lithium-Sekundärbatterie basierend auf der Form des Außenmaterials klassifiziert werden in eine Sekundärbatterie vom Dosentyp, in der die Elektrodenbaugruppe in einer Metalldose montiert ist, und eine Sekundärbatterie vom Beuteltyp, in der die Elektrodenbaugruppe in einem Beutel einer Aluminiumlaminatplatte montiert ist.

[0007] Bei einer Sekundärbatterie, die für kleinformatige Vorrichtungen verwendet wird, sind zwei bis drei Batteriezellen angeordnet, aber bei einer Sekundärbatterie, die für eine mittelgroße oder großformatige Vorrichtung wie ein Automobil verwendet wird, wird ein Batteriemodul verwendet, in dem eine große Anzahl von Batteriezellen elektrisch verbunden sind. In einem solchen Batteriemodul ist eine große Anzahl von Batteriezellen miteinander in Reihe oder parallel verbunden, um eine Zellenbaugruppe zu bilden, und so Kapazität und Leistung zu verbessern. Ein oder mehrere Batteriemodule können zusammen mit verschiedenen Steuer- und Schutzsystemen wie einer BDU (Battery Disconnect Unit), einem BMS (Battery Management System) und einem Kühlsystem montiert werden, um einen Batteriepack zu bilden.

[0008] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein herkömmliches Batteriemodul zeigt.

[0009] Bezugnehmend auf Fig. 1 kann das herkömmliche Batteriemodul 10 hergestellt werden, indem ein Batteriezellenstapel (nicht gezeigt) in einem Modulrahmen 20 aufgenommen wird und dann eine Endplatte 40 mit einem offenen Teil des Modulrahmens 20 verbunden wird. Zu diesem Zeitpunkt kann die Endplatte 40 mit einer Anschlusssammelschienenöffnung 41H, wo ein Teil der Anschlusssammelschiene freiliegt, und einer Modulverbinderöffnung 42H, wo ein Teil des Modulverbinders freiliegt, gebildet werden. Die Anschlusssammelschienenöffnung 41H dient zum Führen der HV (Hochspannungs)-Verbindung des Batteriemoduls 10, wobei die Anschlusssammelschiene, die durch die Anschlusssammelschienenöffnung 41H freiliegt, mit einem anderen Batteriemodul oder BDU (Battery Disconnect Unit) verbunden werden kann. Die Modulverbinderöffnung 42H dient zum Führen der LV (Niederspannungs)-Verbindung des Batteriemoduls 10, wobei der Modulverbinder, der durch die Modulverbinderöffnung 42H freiliegt, mit einem BMS (Battery Management System) verbunden werden kann, um Spannungsinformationen, Temperaturinformationen oder dergleichen der Batteriezelle zu übertragen.

[0010] Fig. 2 ist ein Diagramm, das einen Zustand zeigt, wenn das Batteriemodul innerhalb des herkömmlichen Batteriepacks zündet, an dem das Batteriemodul von Fig. 1 montiert ist. Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnittlinie I-I' von Fig. 2, die eine Querschnittsansicht ist, die den Zustand von Flammen zeigt, die benachbarte Batteriemodule beeinflussen, wenn das herkömmliche Batteriemodul zündet.

[0011] Bezugnehmend auf die Fig. 1 bis Fig. 3 umfasst das herkömmliche Batteriemodul 10 einen Batteriezellenstapel, in dem eine Vielzahl von Batteriezellen 11 gestapelt sind, einen Modulrahmen 20, der den Batteriezellenstapel aufnimmt, und Endplatten 40, die auf der Vorder- und der Rückseite des Batteriezellenstapels ausgebildet sind.

[0012] Im Falle einer physikalischen, thermischen oder elektrischen Beschädigung der Batteriezele, einschließlich Überladung, können Wärme mit hoher Temperatur, Gas und Flamme, die in der Batteriezele 11 erzeugt werden, zur Außenseite der Batteriezele 11 abgeführt werden, wenn der Innendruck der Batteriezele 11 zunimmt und einen Grenzwert der Schmelzfestigkeit der Batteriezele 11 überschreitet.

[0013] Zu diesem Zeitpunkt können Wärme mit hoher Temperatur, Gas und Flamme durch die in der Endplatte 40 ausgebildeten Öffnungen 41H und 42H abgeführt werden. In einer Batteriepackstruktur, in der eine Vielzahl von Batteriemodulen 10 dergestalt angeordnet sind, dass die Endplatten 40 einander zugewandt sind, können jedoch Wärme mit hoher Temperatur, Gas, Flamme und dergleichen, die aus dem Batteriemodul 10 ausgestoßen werden, auf benachbarte Batteriemodule 10 einwirken. Infolgedessen kann die Anschlusssammelschiene und ähnliches, die an der Endplatte 40 der benachbarten Batteriemodule ausgebildet sind, beschädigt werden, und Wärme mit hoher Temperatur, Gas und Flamme können über die in der Endplatte 40 des benachbarten Batteriemoduls 10 ausgebildeten Öffnungen in das Innere des Batteriemoduls 10 eintreten, und andere elektrische Komponenten, einschließlich der Vielzahl von Batteriezele 11, zu beschädigen. Zusätzlich führt dies zu einer Wärmeausbreitung der benachbarten Batteriemodule 10, was eine Kettenzündung innerhalb des Batteriepacks verursacht.

[0014] Daher besteht ein Bedarf, eine Technologie zu entwickeln, die in der Lage ist, Flammen mit hoher Temperatur zu steuern, so dass der Einfluss auf die benachbarten Batteriemodule minimiert werden kann, wenn eine Wärmeausbreitung in einem Batteriemodul auftritt.

[DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG]

[Technisches Problem]

[0015] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Batteriemodul bereitzustellen, das schnell eine große Menge an Gas abgeben kann und gleichzeitig das Einströmen von Sauerstoff verhindert, wenn ein Zündphänomen innerhalb des Batteriemoduls auftritt, und ein selbiges enthaltendes Batteriepack.

[0016] Das durch Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung zu lösende Problem ist jedoch nicht auf die oben beschriebenen Probleme beschränkt und kann im Rahmen der in der vorliegenden Offenbarung enthaltenen technischen Ideen unterschiedlich erweitert werden.

[Technische Lösung]

[0017] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird ein Batteriemodul bereitgestellt, aufweisend: einen Batteriezellenstapel, in dem eine Vielzahl von Batteriezele gestapelt sind; einen Modulrahmen, der den Batteriezele stapel aufnimmt; und Endplatten, die auf beiden Seiten des Batteriezele stapels angeordnet sind, wobei der Modulrahmen und/oder die Endplatte mit einem Entlüftungsteil ausgebildet ist, das Gas in eine Richtung abgibt, und wobei das Öffnen/Schließen des Entlüftungsteils abhängig von dem Druckanstieg im Inneren des Modulrahmens eingestellt ist.

[0018] Das Entlüftungsteil kann eine Durchgangsöffnung aufweisen; ein Abdeckteil, das die Durchgangsöffnung verschließt; ein äußeres Schalenteil, das außerhalb des Abdeckteils angeordnet ist und einen darauf ausgebildeten offenen Abschnitt aufweist; und ein zwischen dem Abdeckteil und dem äußeren Schalenteil angeordnetes Federteil.

[0019] Das äußere Schalenteil kann die Form eines Rahmens haben, der mit der Endplatte oder dem Modulrahmen verbunden ist, und das Federteil kann zwischen dem Abdeckteil und dem äußeren Schalenteil fixiert sein.

[0020] Wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls erzeugt wird, kann die Durchgangsöffnung, die durch das Abdeckteil blockiert ist, geöffnet werden, während das Federteil gestaucht wird.

[0021] Das Entlüftungsteil kann eine Durchgangsöffnung aufweisen; ein Abdeckteil, das die Durchgangsöffnung verschließt; und ein Gelenkteil, das auf einer Seite des Abdeckteils angeordnet ist und das Öffnen/Schließen des Abdeckteils ermöglicht, wobei, wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls

erzeugt wird, das Abdeckteil in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnet.

[0022] Das Gelenkteil kann das Abdeckteil in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnen.

[0023] In der Durchgangsöffnung kann ein Stufenteil ausgebildet sein, und die andere Seite des Abdeckteils ist durch das Stufenteil blockiert, so dass das Abdeckteil nur in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls geöffnet werden kann.

[0024] Das Entlüftungsteil kann ferner ein inneres Federteil aufweisen, das mit der anderen Seite des Abdeckteils und jedem der Stufenteile verbunden ist.

[0025] Die elastische Kraft des inneren Federteils kann in einer Richtung wirken, die der Richtung entgegengesetzt ist, in der sich das Abdeckteil öffnet.

[0026] Das Entlüftungsteil kann ferner ein an der Innenwand der Durchgangsöffnung ausgebildetes Vorsprungsteil aufweisen, und das Vorsprungsteil kann außerhalb des Abdeckteils angeordnet sein.

[0027] Das Batteriemodul kann ferner eine isolierende Abdeckung aufweisen, die zwischen dem Batteriezellenstapel und der Endplatte angeordnet ist. Das Entlüftungsteil kann in der Endplatte ausgebildet sein, und eine Öffnung der isolierenden Abdeckung kann an einer zum Entlüftungsteil der isolierenden Abdeckung korrespondierenden Stelle ausgebildet sein.

[Vorteilhafte Effekte]

[0028] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ermöglicht ein Entlüftungsteil, das derart konfiguriert ist, dass es Gas in eine Richtung abgibt, schnell eine große Menge an Gas abzugeben und gleichzeitig das Einströmen von Sauerstoff zu verhindern, wenn ein Zündphänomen innerhalb des Batteriemoduls auftritt.

[0029] Dadurch ist es möglich, den Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls zu beseitigen und gleichzeitig die Zufuhr von Sauerstoff (Luft) im Explosionszustand eines brennbaren Gases zu begrenzen, wodurch die Explosion und die Entwicklung von Flammen des Batteriemoduls unterdrückt werden.

[0030] Die Effekte der vorliegenden Offenbarung sind nicht auf die oben erwähnten Effekte beschränkt, und zusätzliche andere Effekte, die oben nicht beschrieben sind, gehen für Fachleute aus der Beschreibung der beigefügten Ansprüche klar hervor.

[KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN]

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein herkömmliches Batteriemodul zeigt;

Fig. 2 ist ein Diagramm, das einen Zustand zeigt, wenn das Batteriemodul innerhalb des herkömmlichen Batteriepacks zündet, an dem das Batteriemodul von **Fig. 1** montiert ist;

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Schnittlinie I-I' von **Fig. 2**;

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Batteriemodul gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt;

Fig. 5 ist eine perspektivische Explosionsansicht des Batteriemoduls von **Fig. 4**;

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Batteriezelle zeigt, die im Batteriemodul von **Fig. 5** enthalten ist;

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht, die die zweite Endplatte des Batteriemoduls von **Fig. 4** in anderen Winkeln zeigt, um von vorne gesehen zu werden;

Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Endplatte und eine isolierende Abdeckung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt;

Fig. 9 ist eine perspektivische Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, der entlang der Schnittlinie A-A' von **Fig. 8** geschnitten ist;

Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht der Endplatte und der isolierenden Abdeckung von **Fig. 9**, wie in der -y-Achsenrichtung auf der xz-Ebene gesehen;

Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem Gas entladen wird, wenn der Innendruck des Batteriemoduls gegen die Endplatte und die isolierende Abdeckung von **Fig. 10** ansteigt;

Fig. 12 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Batteriemodul gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt;

Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Schnittlinie B-B' von **Fig. 12** zeigt;

Fig. 14 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Endplatte und eine isolierende Abdeckung gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt;

Fig. 15 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, der entlang der Schnittlinie C-C' von **Fig. 14** geschnitten ist;

Fig. 16 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand veranschaulicht, in dem Gas entladen

wird, wenn der Innendruck des Batteriemoduls gegen die Endplatte und die isolierende Abdeckung von **Fig. 15** ansteigt; und

Fig. 17 und **Fig. 18** sind Querschnittsansichten von Endplatten und isolierenden Abdeckungen gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

[DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN]

[0031] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben, so dass Fachleute sie leicht ausführen können. Die vorliegende Offenbarung kann auf verschiedene Weisen modifiziert werden und ist nicht auf die hier dargelegten Ausführungsformen beschränkt.

[0032] Abschnitte, die für die Beschreibung nicht relevant sind, werden weggelassen, um die vorliegende Offenbarung klar zu beschreiben, und gleiche Bezugszeichen bezeichnen in der gesamten Beschreibung gleiche Elemente.

[0033] Ferner sind in den Zeichnungen die Größe und Dicke jedes Elements der Einfachheit der Beschreibung halber willkürlich dargestellt, und die vorliegende Offenbarung ist nicht notwendigerweise auf die in den Zeichnungen dargestellten beschränkt. In den Zeichnungen ist die Dicke von Schichten, Bereichen usw. der Klarheit halber übertrieben dargestellt. In den Zeichnungen ist der Einfachheit der Beschreibung halber die Dicke einiger Schichten und Bereiche übertrieben dargestellt.

[0034] Zusätzlich versteht es sich, dass, wenn ein Element, wie etwa eine Schicht, ein Film, ein Bereich oder eine Platte, als „auf“ oder „über“ einem anderen Element befindlich bezeichnet wird, es sich direkt auf dem anderen Element befinden kann oder auch dazwischenliegende Elemente vorhanden sein können. Wenn im Gegensatz dazu ein Element als „direkt auf“ einem anderen Element befindlich bezeichnet wird, bedeutet dies, dass keine anderen dazwischenliegenden Elemente vorhanden sind. Ferner bedeutet das Wort „auf“ oder „über“, dass es auf oder unter einem Referenzabschnitt angeordnet ist, und bedeutet nicht notwendigerweise, dass es auf dem oberen Ende des Referenzabschnitts in der entgegengesetzten Schwerkrafttrichtung angeordnet ist.

[0035] Ferner bedeutet die gesamte Beschreibung, wenn ein Abschnitt als „aufweisend“ oder „aufweisend“ eine bestimmte Komponente bezeichnet wird, dass der Abschnitt ferner andere Komponenten aufweisen kann, ohne die anderen Komponenten auszuschließen, sofern nicht anders angegeben.

[0036] Ferner bedeutet die gesamte Beschreibung, wenn sie als „planar“ bezeichnet wird, wenn ein Zielabschnitt von der Oberseite betrachtet wird, und wenn sie als „Querschnitt“ bezeichnet wird, wenn ein Zielabschnitt von der Seite eines vertikal geschnittenen Querschnitts betrachtet wird.

[0037] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Batteriemodul gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt. **Fig. 5** ist eine perspektivische Explosionsansicht des Batteriemoduls von **Fig. 4**. **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Batteriezelle zeigt, die im Batteriemodul von **Fig. 5** enthalten ist.

[0038] Bezugnehmend auf die **Fig. 4** bis **Fig. 6** umfasst ein Batteriemodul 100a gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung einen Batteriezellenstapel 120, in dem eine Vielzahl von Batteriezellen 110 gestapelt sind; einen Modulrahmen 200, der den Batteriezellenstapel 120 aufnimmt; und auf beiden Seiten des Batteriezellenstapels 120 angeordnete Endplatten 410 und 420.

[0039] Zuerst, bezugnehmend auf **Fig. 6**, ist die Batteriezelle 110 vorzugsweise eine Batteriezelle vom Pouch-Typ. Beispielsweise weist die Batteriezelle 110 gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Struktur auf, in der zwei Elektrodenleitungen 111 und 112 einander zugewandt sind und von einem Ende 114a bzw. dem anderen Ende 114b des Zellenhauptkörpers 113 vorstehen. Genauer gesagt sind die Elektrodenleitungen 111 und 112 mit einer Elektrodenbaugruppe (nicht gezeigt) verbunden und stehen von der Elektrodenbaugruppe (nicht gezeigt) zur Außenseite der Batteriezelle 110 vor.

[0040] Derweil kann die Batteriezelle 110 hergestellt werden, indem beide Endteile 114a und 114b des Zellengehäuses 114 und ein Seitenteil 114c, das sie verbindet, in einem Zustand verbunden werden, in dem die Elektrodenbaugruppe (nicht gezeigt) in einem Zellengehäuse 114 aufgenommen ist. Mit anderen Worten weist die Batteriezelle 110 gemäß der vorliegenden Ausführungsform insgesamt drei Dichtungsteile 114sa, 114sb und 114sc auf, die Dichtungsteile 114sa, 114sb und 114sc weisen eine Struktur auf, die durch ein Verfahren, wie etwa Wärmeschmelzen, abgedichtet ist, und das verbleibende andere Seitenteil kann aus einem Verbindungsteil 115 gebildet sein. Das Zellengehäuse 114 kann aus einer Laminatplatte gebildet sein, die eine Harzschicht und eine Metallschicht enthält.

[0041] Zusätzlich kann sich das Verbindungsteil 115 lang entlang einer Kante der Batteriezelle 110 erstrecken, und ein Vorsprungsteil 110p der Batteriezelle 110, das als Fledermausohr bezeichnet wird, kann an einem Endteil des Verbindungsteils 115 ausgebildet sein. Während das Zellengehäuse 114 abgedich-

tet ist, wobei die vorstehenden Elektrodenleitungen 111 und 112 dazwischen angeordnet sind, kann ferner ein Terrassenteil 116 zwischen den Elektrodenleitungen 111 und 112 und dem Zellenhauptkörper 113 ausgebildet sein. Das heißt, die Batteriezelle 110 enthält ein Terrassenteil 116, das so ausgebildet ist, dass es sich von dem Zellengehäuse 114 in der Richtung erstreckt, in der die Elektrodenleitungen 111 und 112 vorstehen.

[0042] Die Batteriezelle 110 kann aus einer stückmäßigen Vielzahl zusammengesetzt sein, und die Vielzahl von Batteriezellen 110 kann so gestapelt sein, dass sie elektrisch miteinander verbunden sind, wodurch ein Batteriezellenstapel 120 gebildet wird. Bezugnehmend auf **Fig. 5** können die Batteriezellen 110 entlang der y-Achsenrichtung gestapelt sein, um einen Batteriezellenstapel 120 zu bilden. Ein erster Sammelschienenrahmen 310 kann auf einer Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der Richtung (x-Achsenrichtung) angeordnet sein, in der die Elektrodenleitungen 111 vorstehen. Obwohl in der Figur nicht speziell gezeigt ist, kann ein zweiter Sammelschienenrahmen auf der anderen Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der Richtung (-x-Achsenrichtung) angeordnet sein, in der die Elektrodenleitungen 112 vorstehen. Der Batteriezellenstapel 120 und der erste Sammelschienenrahmen 310 können zusammen mit dem Modulrahmen 200 aufgenommen sein. Der Modulrahmen 200 kann den Batteriezellenstapel 120, der in dem Modulrahmen 200 aufgenommen ist, und die damit verbundenen elektrischen Komponenten vor äußeren physikalischen Einwirkungen schützen.

[0043] Währenddessen kann der Modulrahmen 200 in der vorstehenden Richtung der Elektrodenleitungen 111 und 112 (x-Achsenrichtung, -x-Achsenrichtung) geöffnet sein, und die Endplatten 410 und 420 können jeweils an den beiden offenen Seiten des Modulrahmens 200 angeordnet sein. Die beiden Endplatten 410 und 420 werden als eine erste Endplatte 410 bzw. eine zweite Endplatte 420 bezeichnet. Die erste Endplatte 410 kann mit dem Modulrahmen 200 verbunden sein, während sie den ersten Sammelschienenrahmen 310 abdeckt, und die zweite Endplatte 420 kann mit dem Modulrahmen 200 verbunden sein, während sie den zweiten Sammelschienenrahmen (nicht gezeigt) abdeckt. Das heißt, ein erster Sammelschienenrahmen 310 kann zwischen der ersten Endplatte 410 und dem Batteriezellenstapel 120 angeordnet sein, und ein zweiter Sammelschienenrahmen (nicht gezeigt) kann zwischen der zweiten Endplatte 420 und dem Batteriezellenstapel 120 angeordnet sein. Ferner kann eine isolierende Abdeckung 800 (siehe **Fig. 4**) zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Endplatte 410 und dem ersten Sammelschienenrahmen 310 angeordnet sein.

[0044] Die erste Endplatte 410 und die zweite Endplatte 420 sind so angeordnet, dass sie die eine Oberfläche bzw. die andere Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 abdecken. Die erste Endplatte 410 und die zweite Endplatte 420 können den ersten Sammelschienenrahmen 310 und verschiedene damit verbundene elektrische Komponenten vor äußeren Einwirkungen schützen. Zu diesem Zweck müssen sie eine vorbestimmte Festigkeit aufweisen und können ein Metall wie etwa Aluminium beinhalten. Ferner können die erste Endplatte 410 und die zweite Endplatte 420 durch ein Verfahren, wie etwa Schweißen, mit einer entsprechenden Kante des Modulrahmens 200 verbunden sein.

[0045] Der erste Sammelschienenrahmen 310 kann an einer Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 angeordnet sein, um den Batteriezellenstapel 120 abzudecken und gleichzeitig die Verbindung zwischen dem Batteriezellenstapel 120 und externen Vorrichtungen zu führen. Insbesondere kann mindestens eine von einer Sammelschiene, einer Anschlusssammelschiene und einem Modulverbinder am ersten Sammelschienenrahmen 310 montiert sein. Insbesondere kann mindestens eine von einer Sammelschiene, einer Anschlusssammelschiene und einem Modulverbinder an einer Oberfläche gegenüber der Oberfläche des ersten Sammelschienenrahmens 310, die dem Batteriezellenstapel zugewandt ist, montiert sein. Als ein Beispiel zeigt **Fig. 5** einen Zustand, in dem die Sammelschiene 510 und die Anschlusssammelschiene 520 am ersten Sammelschienenrahmen 310 montiert sind.

[0046] Die Elektrodenleitung 111 der Batteriezellen 110 wird gebogen, nachdem sie durch einen im ersten Sammelschienenrahmen 310 ausgebildeten Schlitz hindurchgegangen ist, und kann mit der Sammelschiene 510 oder der Anschlusssammelschiene 520 verbunden sein. Die Batteriezellen 110, die den Batteriezellenstapel 120 bilden, können durch die Sammelschiene 510 oder die Anschlusssammelschiene 520 in Reihe oder parallel verbunden sein. Ferner können die Batteriezellen 110a durch die Anschlusssammelschiene 520, die zur Außenseite des Batteriemoduls 100 freiliegt, elektrisch mit einer externen Vorrichtung oder Schaltung verbunden sein.

[0047] Der erste Sammelschienenrahmen 310 kann ein elektrisch isolierendes Material aufweisen. Der erste Sammelschienenrahmen 310 verhindert, dass die Sammelschiene 510 oder die Anschlusssammelschiene 520 mit den Batteriezellen 110 in Kontakt kommt, mit Ausnahme des Abschnitts, in dem die Sammelschiene 510 oder die Anschlusssammelschiene 520 mit den Elektrodenleitungen 111 verbunden ist, wodurch das Auftreten eines Kurzschlusses verhindert wird.

[0048] Währenddessen kann, wie oben beschrieben, der zweite Sammelschienenrahmen auf der anderen Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 angeordnet sein, und mindestens eine von der Sammelschiene, der Anschlusssammelschiene und dem Modulverbinder kann am zweiten Sammelschienenrahmen montiert sein. Eine Elektrodenleitung 112 kann mit einer solchen Sammelschiene verbunden sein.

[0049] Eine Öffnung, in der mindestens eines von der Anschlusssammelschiene und dem Modulverbinder freiliegt, kann in der ersten Endplatte 410 gemäß der vorliegenden Ausführungsform gebildet werden. Die Öffnung kann eine Anschlusssammelschienenöffnung oder eine Modulverbinderöffnung sein. In einem Beispiel, wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, kann eine Anschlusssammelschienenöffnung 410H, wo die Anschlusssammelschiene 520 freiliegt, in der ersten Endplatte 410 gebildet werden. Die Anschlusssammelschiene 520 enthält ferner einen relativ zur Sammelschiene 510 nach oben vorstehenden Abschnitt. Ein solcher nach oben vorstehender Abschnitt kann über die Anschlusssammelschienenöffnung 410H zur Außenseite des Batteriemoduls 100a freiliegen. Die Anschlusssammelschiene 520, die über die Anschlusssammelschienenöffnung 410H freiliegt, kann mit einem anderen Batteriemodul oder BDU (Battery Disconnect Unit) verbunden werden, um eine Hochspannungs(HV)-Verbindung zu bilden.

[0050] **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht, die die zweite Endplatte des Batteriemoduls von **Fig. 4** in anderen Winkeln zeigt, um von vorne gesehen zu werden.

[0051] Bezugnehmend auf **Fig. 7** kann beispielsweise in der zweiten Endplatte 420 eine Modulverbinderöffnung 420H gebildet sein, durch die der Modulverbinder 600 freiliegt. Dies bedeutet, dass der Modulverbinder 600 am oben erwähnten zweiten Sammelschienenrahmen montiert ist. Der Modulverbinder 600 kann mit einem Temperatursensor, einem Spannungsmesselement oder dergleichen verbunden sein, die im Inneren des Batteriemoduls 100a bereitgestellt sind. Ein solcher Modulverbinder 600 ist mit einem externen BMS (Battery Management System) verbunden, um eine LV (Niederspannungs)-Verbindung zu bilden, und er erfüllt eine Funktion des Übertragens von Temperaturinformationen, Spannungspegel und dergleichen, die durch den Temperatursensor oder das Spannungsmesselement gemessen werden, an das externe BMS.

[0052] Die erste Endplatte 410 und die zweite Endplatte 420, die in **Fig. 4**, **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt sind, sind beispielhafte Strukturen. Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist ein Modulverbinder am ersten Sammel-

schienenrahmen 310 montiert und eine Anschlusssammelschiene kann am zweiten Sammelschienenrahmen montiert sein. Dadurch kann eine Modulverbinderöffnung in der ersten Endplatte gebildet sein und eine Anschlusssammelschienenöffnung kann in der zweiten Endplatte gebildet sein.

[0053] Derweil decken die Endplatten 410 und 420 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Vorder- und die Rückseite des Batteriezellenstapels 120 ab und der Modulrahmen 200 deckt die obere Oberfläche, die untere Oberfläche und beide Seitenflächen des Batteriezellenstapels 120 ab. Hier bezeichnet die vordere Oberfläche eine Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der x-Achsenrichtung und die hintere Oberfläche bezeichnet eine Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der -x-Achsenrichtung. Die obere Oberfläche bezeichnet eine Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der -z-Achsenrichtung, die untere Oberfläche bezeichnet eine Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 in der -z-Achsenrichtung und beide Seitenflächen bezeichnen Oberflächen des Batteriezellenstapels 120 in der y-Achsenrichtung bzw. der -y-Achsenrichtung. Dies sind jedoch der Einfachheit der Erläuterung halber Oberflächen, die in Abhängigkeit von der Position eines Zielobjekts oder der Position eines Betrachters variieren können. Wie oben beschrieben, können die vordere Oberfläche und die hintere Oberfläche des Batteriezellenstapels 120 Oberflächen sein, auf denen die vorstehenden Elektrodenleitungen 111 und 112 der Batteriezellen 110 angeordnet sind.

[0054] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform können der Modulrahmen 200 und/oder die Endplatten 410 und 420 ein Entlüftungsteil 700a umfassen, das Gas in eine Richtung abgibt.

[0055] Als Nächstes wird gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das Entlüftungsteil, das auf der ersten Endplatte ausgebildet ist, unter Bezugnahme auf **Fig. 8** bis **Fig. 10** ausführlich beschrieben. Um eine Wiederholung der Beschreibung zu vermeiden, wird hauptsächlich die erste Endplatte 410 beschrieben, aber die gleichen oder ähnliche Strukturen können für die zweite Endplatte 420 angewendet werden.

[0056] **Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Endplatte und eine isolierende Abdeckung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt. **Fig. 9** ist eine perspektivische Querschnittsansicht, die einen Zustand entlang der Schnittlinie A-A' von **Fig. 8** zeigt. **Fig. 10** ist eine Querschnittsansicht der Endplatte und der isolierenden Abdeckung von **Fig. 9**, wie in der -y-Achsenrichtung auf der xz-Ebene gesehen.

[0057] Bezugnehmend auf **Fig. 8** bis **Fig. 10** stellt das Entlüftungsteil 700a gemäß der vorliegenden Ausführungsform sein Öffnen/Schließen abhängig von dem Druckanstieg im Inneren des Modulrahmens 200 ein, und wenn der Druck im Inneren des Modulrahmens 200 ansteigt, wird Gas in eine Richtung abgegeben.

[0058] Insbesondere kann das Entlüftungsteil 700a eine Durchgangsöffnung 710a aufweisen, ein Abdeckteil 720a, das die Durchgangsöffnung 710a verschließt, ein äußeres Schalenteil 730a, das außerhalb des Abdeckteils 720a angeordnet ist und einen darauf ausgebildeten offenen Abschnitt OP aufweist, und ein zwischen dem Abdeckteil 720a und dem äußeren Schalenteil 730a angeordnetes Federteil 740a.

[0059] Die Durchgangsöffnung 710a kann ein Abschnitt sein, der an einer Oberfläche der ersten Endplatte 410 ausgebildet ist und durchstoßen ist, sodass die erste Endplatte 410 durchdrungen ist. Die Form der Durchgangsöffnung 710a ist nicht besonders beschränkt, und alle von einer kreisförmigen Form, einer polygonalen Form, einer ovalen Form und dergleichen sind verfügbar. Eine kreisförmige Durchgangsöffnung 710a ist als ein Beispiel in **Fig. 9** gezeigt.

[0060] Das Abdeckteil 720a kann so angeordnet sein, dass es den gesamten durchstoßenen Abschnitt der Durchgangsöffnung 710a von außen verschließt. In einem normalen Betriebszustand verschließt das Abdeckteil 720a die Durchgangsöffnung 710a, um das Batteriemodul 100a in einer dicht verschlossenen Weise zu halten, und kann so verhindern, dass Fremdkörper während des Montageprozesses, des Transportprozesses, des normalen Betriebsprozesses und dergleichen von außen eindringen.

[0061] Das äußere Schalenteil 730a kann die Form eines Rahmens haben, der mit der ersten Endplatte 410 verbunden ist. Wie in **Fig. 9** gezeigt kann das äußere Schalenteil 730a zum Beispiel eine Form haben, bei der ein kreuzförmiger Rahmen an einer Oberfläche der ersten Endplatte 410 angeordnet ist. Da die äußere Schale die Form eines Rahmens (Gestänges) hat, ist natürlich ein offener Abschnitt OP zwischen den Rahmen (Gestängen) ausgebildet. Das äußere Schalenteil 730a kann außerhalb des Abdeckteils 720a angeordnet sein und die Abdecköffnung 720a abdecken, ist aber nicht durch das äußere Schalenteil 730a verschlossen, da der offene Abschnitt OP zwischen den Rahmen (Gestängen) vorgesehen ist.

[0062] Obwohl in der Figur nicht im Detail gezeigt, kann das äußere Schalenteil 730a die Form eines gerade geformten Rahmens haben. Selbst wenn

die äußere Schale nicht die Form eines Rahmens hat, ist sie darüber hinaus in ihrer Struktur nicht besonders eingeschränkt, solange sie außerhalb des Abdeckteils 720a angeordnet ist, um einen offenen Abschnitt auszubilden, und dazwischen kann ein nachfolgend beschriebenes Federteil 740a befestigt sein.

[0063] Das Federteil 740a ist ein elastisches Element, das zwischen dem Abdeckteil 720a und dem äußeren Schalenteil 730a angeordnet ist, und ist vorzugsweise so angeordnet, dass eine elastische Kraft in der gleichen Richtung wie die Öffnungsrichtung der Durchgangsöffnung 710a wirkt. Hier bezeichnet die Öffnungsrichtung der Durchgangsöffnung 710a eine Richtung parallel zur x-Achse. In einem Beispiel kann das Federteil 740a, das eine spiralförmige Feder ist, parallel zur Öffnungsrichtung der Durchgangsöffnung 710a angeordnet sein. Das Federteil 740a kann zwischen dem Abdeckteil 720a und dem äußeren Schalenteil 730a fixiert sein. Zum Fixieren kann das Federteil 740a zwischen dem Abdeckteil 720a und dem äußeren Schalenteil 730a in einem leicht gestauchten Zustand angeordnet sein. Aufgrund der elastischen Kraft des Federteils 740a ist es möglich, den Zustand beizubehalten, in dem das Abdeckteil 720a normalerweise die Durchgangsöffnung 710a blockiert.

[0064] Derweil kann das äußere Schalenteil 730a wie oben beschrieben die Form eines Rahmens (Gestänges) haben, aber um das Federteil 740a stabil zu lagern, kann ein mit dem Federteil 740a in Kontakt stehender Abschnitt so gebogen sein, dass er nach außen vorsteht. Das Federteil 740a ist entsprechend dem gebogenen Abschnitt montiert, so dass das Federteil 740a stabiler zwischen dem Abdeckteil 720a und dem äußeren Schalenteil 730a fixiert werden kann.

[0065] **Fig. 11** ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem Gas entladen wird, wenn der Innendruck des Batteriemoduls gegen die Endplatte und die isolierende Abdeckung von **Fig. 10** ansteigt.

[0066] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** zusammen mit den **Fig. 9** und **Fig. 10** kann, wenn das Batteriemodul 100a in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird und Wärme mit hoher Temperatur, Gas, Flamme und dergleichen erzeugt werden, der erhöhte Innendruck das Abdeckteil 720a herausdrücken und das Federteil 740a stauchen. Das heißt, wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls 100a erzeugt wird, kann die durch das Abdeckteil 720a verschlossene Durchgangsöffnung 710a geöffnet werden, während das Federteil 740a gestaucht wird. Dadurch kann eine große Menge an Gas schnell durch die Durchgangsöffnung 710a und den offenen Abschnitt OP des äußeren Schalenteils 730a

entladen werden. Es ist möglich, einen plötzlichen Anstieg des Drucks im Inneren des Batteriemoduls 100a zu begrenzen.

[0067] Nachdem das Gas bis zu einem gewissen Grad entladen wurde, wird die Durchgangsöffnung 710a aufgrund der elastischen Kraft des Federteils 740a erneut durch das Abdeckteil 720a verschlossen. Es wird nur Gas entladen, und es kann verhindert werden, dass externer Sauerstoff (Luft) in das Innere strömt. Da sich der Druck im Inneren des Batteriemoduls 100a in einem sehr hohen Zustand befindet, während die Durchgangsöffnung 710a offen ist, ist es für externen Sauerstoff (Luft) schwierig, einzuströmen. Das heißt, das Entlüftungsteil 700a gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann schnell eine große Menge an Gas abgeben und gleichzeitig das Einströmen von Sauerstoff verhindern. Dies beseitigt den Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls und begrenzt gleichzeitig die Zufuhr von Sauerstoff (Luft) während Explosionszuständen eines brennbaren Gases, wodurch es selbst dann, wenn das Batteriemodul 100a in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird, möglich ist, die Explosionen und die Flammentwicklung zu verhindern.

[0068] Ferner ist das Entlüftungsteil 700a gemäß der vorliegenden Ausführungsform derart konfiguriert, dass das Abdeckteil 720a, das die Durchgangsöffnung 710a verschließt, direkt den Druck des inneren Gases des Batteriemoduls 100a aufnimmt, und das Federteil 740a zum Einstellen des Öffnens-/Schließens der Durchgangsöffnung 710a und des Abdeckteils 720a außerhalb des Abdeckteils 720a angeordnet ist. In der vorliegenden Ausführungsform kann die Fläche des Abdeckteils 720a, auf die der Innendruck wirkt, größer eingestellt sein, als wenn das Federteil 740a im Inneren des Abdeckteils 720a angeordnet ist. Das heißt, da die Fläche groß realisiert werden kann, auf die der Innendruck wirkt, ist das Entlüftungsteil 700a gemäß der vorliegenden Ausführungsform dahingehend vorteilhaft, dass es empfindlicher auf die Änderung des Innendrucks des Batteriemoduls 100a reagieren kann, um den Öffnungs-/Schließvorgang sanft durchzuführen. Wenn das Federteil 740a im Inneren des Batteriemoduls angeordnet ist, verringert sich die Fläche, die den Druck des inneren Gases des Batteriemoduls 100a aufnimmt, so dass der Öffnungs-/Schließvorgang nicht richtig durchgeführt werden kann.

[0069] Währenddessen ist die Anzahl solcher Entlüftungsteile 700a nicht besonders beschränkt, und es können ein einzelnes Stück oder eine Vielzahl von Stücken angeordnet sein. Als ein Beispiel ist in **Fig. 8** gezeigt, dass drei Entlüftungsteile 700a vorgehen sind.

[0070] Währenddessen kann, wie oben beschrieben, eine isolierende Abdeckung 800 zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Endplatte 410 und dem ersten Sammelschienenrahmen 310 angeordnet sein (siehe **Fig. 5**). Als die isolierende Abdeckung 800 kann ein beliebiges elektrisch isolierendes Material ohne Einschränkung verwendet werden. Zu diesem Zeitpunkt kann, wie in **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigt, eine Öffnung 800H der isolierenden Abdeckung an einer zum Entlüftungsteil 700a der isolierenden Abdeckung 800 korrespondierenden Stelle ausgebildet sein. Gas im Inneren des Batteriemoduls kann nacheinander durch die Öffnung 800H der isolierenden Abdeckung und das Entlüftungsteil 700a strömen, um nach außen abgegeben zu werden.

[0071] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 12** und **Fig. 13** eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eines Entlüftungsteils, das in einem Modulrahmen ausgebildet ist, ausführlich beschrieben.

[0072] **Fig. 12** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Batteriemodul gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt. **Fig. 13** ist eine Querschnittsansicht, die einen Querschnitt entlang der Schnittlinie B-B' von **Fig. 12** zeigt.

[0073] Bezugnehmend auf **Fig. 12** und **Fig. 13** umfasst das Batteriemodul 100b gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung einen Modulrahmen 200, der den Batteriezellenstapel 120 aufnimmt, und ein Entlüftungsteil 700b, das in dem Modulrahmen 200 ausgebildet ist.

[0074] Insbesondere kann das Entlüftungsteil 700b eine Durchgangsöffnung 710b aufweisen, ein Abdeckteil 720b, das die Durchgangsöffnung 710b verschließt, ein äußeres Schalenteil 730b, das außerhalb des Abdeckteils 720b angeordnet ist und einen darauf ausgebildeten offenen Abschnitt aufweist, und ein zwischen dem Abdeckteil 720b und dem äußeren Schalenteil 730b angeordnetes Federteil 740b.

[0075] Die Durchgangsöffnung 710b kann ein Abschnitt sein, der an einer Oberfläche des Modulrahmens 200 ausgebildet ist und durchstoßen ist, sodass der Modulrahmen 200 durchdrungen ist. Das Abdeckteil 720b kann so angeordnet sein, dass es den gesamten durchstoßenen (durchbrochenen) Abschnitt der Durchgangsöffnung 710b von außen verschließt. Das äußere Schalenteil 730b kann die Form eines Rahmens haben, der mit dem Modulrahmen 200 verbunden ist. Wie in **Fig. 12** gezeigt kann das äußere Schalenteil 730b zum Beispiel eine Form haben, bei der ein kreuzförmiger Rahmen (ein kreuzförmiges Gestänge) an einer Oberfläche des Modulrahmens 200 angeordnet ist. Da das äußere Scha-

lenteil die Form eines Rahmens hat, ist natürlich ein offener Abschnitt zwischen den Rahmen ausgebildet. Das Federteil 740b ist ein elastisches Element, das zwischen dem Abdeckteil 720b und dem äußeren Schalenteil 730b angeordnet ist, und kann so angeordnet sein, dass eine elastische Kraft in der gleichen Richtung wie die Öffnungsrichtung der Durchgangsöffnung 710b wirkt.

[0076] Das heißt, das Entlüftungsteil 700b gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist eine Struktur auf, die der des Entlüftungsteils 700a ähnlich ist, das an den Endplatten 410 und 420 ausgebildet ist. Das Entlüftungsteil 700b kann eine Struktur aufweisen, bei der das Öffnen/Schließen abhängig von dem Druckanstieg im Inneren des Modulrahmens 200 eingestellt ist, und Gas wird in eine Richtung abgegeben, wenn der Druck im Inneren des Modulrahmens 200 ansteigt.

[0077] Obwohl gezeigt ist, dass das Entlüftungsteil 700b an der oberen Oberfläche des Modulrahmens 200 ausgebildet ist, ist seine Position nicht besonders beschränkt, und es kann auch an der unteren Oberfläche oder beiden Seitenflächen ausgebildet sein. Im Fall der unteren Oberfläche kann die Gasentladung jedoch eingeschränkt sein.

[0078] Währenddessen kann die Anzahl der Entlüftungsteile 700b im Vergleich zu dem Fall, in dem sie in den Endplatten 410 und 420 ausgebildet sind, erhöht sein, da der Modulrahmen 200 im Vergleich zu den Endplatten 410 und 420 eine relativ große Fläche aufweisen kann. Außerdem kann die Öffnungsfläche der Durchgangsöffnung 710b erhöht sein. Die erhöhte Anzahl von Entlüftungsteilen 700b oder die Öffnungsfläche der Durchgangsöffnungen 710b ist beim Verteilen von Gas und Flamme effektiver.

[0079] Da das Entlüftungsteil 700b an einer Oberfläche des Modulrahmens 200 ausgebildet ist, ist es ferner möglich, die Menge an Gas oder eigentlicher Flamme zu verringern, die in die Richtung abgegeben wird, in der sich die Endplatte befindet.

[0080] Insbesondere können, wie in der Figur gezeigt, die Entlüftungsteile 700b an der oberen Oberfläche des Modulrahmens 200 ausgebildet sein. In diesem Fall kann die Entladung von Gas oder Flamme induziert werden, so dass sie am oberen Teil des Batteriemoduls 100b auftritt. Daher ist es möglich, die Beschädigung anderer Batteriemodule zu verringern, die hauptsächlich seitlich angeordnet sind.

[0081] Unterdessen wurden das Entlüftungsteil 700a, das in den Endplatten 410 und 420 ausgebildet ist, und das Entlüftungsteil 700b, das in dem Modulrahmen 200 ausgebildet ist, separat beschrieben,

aber ein Batteriemodul gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann sowohl die Entlüftungsteile 700a, die an den Endplatten 410 und 420 ausgebildet sind, als auch das Entlüftungsteil 700b, das in dem Modulrahmen 200 ausgebildet ist, umfassen.

[0082] Als Nächstes wird das Entlüftungsteil gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf **Fig. 14** bis **Fig. 16** ausführlich beschrieben. Um eine Wiederholung der Beschreibung zu vermeiden, wird hauptsächlich die erste Endplatte 410 beschrieben, aber die gleichen oder ähnliche Strukturen können für die zweite Endplatte 420 angewendet werden.

[0083] **Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Endplatte und eine isolierende Abdeckung gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt. **Fig. 15** ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand entlang der Schnittlinie C-C' von **Fig. 14** zeigt. **Fig. 16** ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand veranschaulicht, in dem Gas abgegeben wird, wenn der Innendruck des Batteriemoduls gegen die Endplatte und die isolierende Abdeckung von **Fig. 15** ansteigt.

[0084] Bezugnehmend auf **Fig. 14** bis **Fig. 16** kann das Entlüftungsteil 700c gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine Durchgangsöffnung 710c, ein Abdeckteil 720c, das die Durchgangsöffnung 710c verschließt, und ein Gelenkteil 730c aufweisen, das auf einer Seite des Abdeckteils 720c angeordnet ist und das Öffnen/Schließen des Abdeckteils 720c ermöglicht.

[0085] Die Durchgangsöffnung 710c kann ein Abschnitt sein, der an einer Oberfläche der ersten Endplatte 410 ausgebildet ist und durchstoßen ist, sodass die erste Endplatte 410 durchdrungen ist. Die Form der Durchgangsöffnung 710c ist nicht besonders beschränkt, und alle von einer kreisförmigen Form, einer polygonalen Form, einer ovalen Form und dergleichen sind verfügbar. Unter Berücksichtigung der Konfiguration des Gelenkteils 730c kann jedoch eine quadratische Durchgangsöffnung 710c, wie gezeigt, bevorzugt sein.

[0086] Das Abdeckteil 720c kann so angeordnet sein, dass es den gesamten durchstoßenen Abschnitt der Durchgangsöffnung 710c verschließt. In einem normalen Betriebszustand verschließt das Abdeckteil 720c die Durchgangsöffnung 710c, um das Batteriemodul in einer dicht verschlossenen Weise zu halten, und kann so verhindern, dass Fremdkörper während des Montageprozesses, des Transportprozesses, des normalen Betriebsprozesses und dergleichen von außen eindringen.

[0087] Das Gelenkteil 730c ist eine Struktur, die auf einer Seite des Abdeckteils 720c angeordnet ist und das Öffnen/Schließen des Abdeckteils 720c ermöglicht. Insbesondere kann, wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls erzeugt wird, das Abdeckteil 720c in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnen. Das Gelenkteil 730c kann das Abdeckteil 720c in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnen.

[0088] Insbesondere kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Stufenteil 740c in der Durchgangsöffnung 710c ausgebildet sein. Das Stufenteil 740c kann innerhalb des Abdeckteils 720c angeordnet sein. Die andere Seite des Abdeckteils 720c, die einer Seite des Abdeckteils 720c zugewandt ist, das mit dem Gelenkteil 730c versehen ist, ist durch das Stufenteil 740c blockiert, so dass das Abdeckteil 720c nur in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnen kann, wie in **Fig. 16** gezeigt.

[0089] Währenddessen kann das Entlüftungsteil 700c gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein an der Innenwand der Durchgangsöffnung 710c ausgebildetes Vorsprungsteil 750c aufweisen. Dieses Vorsprungsteil 750c kann außerhalb des Abdeckteils 720c angeordnet sein. Genauer gesagt kann das Vorsprungsteil 750c so angeordnet sein, dass die andere Seite des Abdeckteils 720c, die der einen Seite des Abdeckteils 720c gegenüberliegt, das Vorsprungsteil 750c berühren kann, wenn das Abdeckteil 720c geöffnet ist.

[0090] Wie in **Fig. 14** gezeigt können die Vorsprungsteile 750c durch eine Vielzahl von Stücken gebildet sein, und jedes davon kann so angeordnet sein, dass es entlang einer Richtung parallel zu einer Oberfläche des Abdeckteils 720c beabstandet ist. Zwischen den jeweiligen Vorsprungsteilen 750c kann ein Freiraum vorgesehen sein.

[0091] Wie in **Fig. 16** gezeigt kann, wenn das Batteriemodul in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird und Wärme mit hoher Temperatur, Gas und Flamme erzeugt werden, der erhöhte Innendruck das Abdeckteil 720c herausdrücken, um die Durchgangsöffnung 710c zu öffnen. Dadurch kann durch die Durchgangsöffnung 710c schnell eine große Menge an Gas abgegeben werden. Es ist möglich, einen plötzlichen Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls zu begrenzen.

[0092] Wenn das Gas bis zu einem gewissen Grad entladen wird, nimmt der Druck im Inneren des Batteriemoduls ab, und die Durchgangsöffnung 710c wird erneut verstopft, während das Abdeckteil 720c geschlossen ist. Es wird nur Gas abgegeben, und es kann verhindert werden, dass externer Sauerstoff (Luft) in das Innere strömt. Insbesondere wird, indem das Vorsprungsteil 750c bereitgestellt ist, der Drehbereich des Abdeckteils 720c begrenzt, und die

Durchgangsöffnung 710c kann nur bis zu dem Grad geöffnet werden, in dem Gas abgegeben wird. Da das Abdeckteil 720c nur in einem kleinen Abstand geöffnet wird, schließt das Abdeckteil 720c erneut, wenn der Druck im Inneren des Batteriemoduls verringert wird. Zusätzlich befindet sich, während die Durchgangsöffnung 710c offen ist, der Druck im Inneren des Batteriemoduls auf einem sehr hohen Niveau, was es somit für externen Sauerstoff (Luft) schwierig macht, hineinzuströmen. Das heißt, das Entlüftungsteil 700c gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann schnell eine große Menge an Gas abgeben und gleichzeitig das Einströmen von Sauerstoff verhindern. Dies beseitigt den Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls und begrenzt gleichzeitig die Zufuhr von Sauerstoff (Luft) im Explosionsbereich eines brennbaren Gases, sodass es selbst dann möglich ist, die Explosion und die Entwicklung von Flammen zu verhindern, wenn das Batteriemodul in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird.

[0093] Währenddessen ist die Anzahl solcher Entlüftungsteile 700c nicht besonders beschränkt, und es können ein einzelnes Stück oder eine Vielzahl von Stücken vorgesehen sein. Als ein Beispiel ist in **Fig. 14** gezeigt, dass drei Entlüftungsteile 700c vorgesehen sind.

[0094] Als Nächstes wird als eine modifizierte Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ein Entlüftungsteil, das ein inneres Federteil aufweist, ausführlich beschrieben.

[0095] **Fig. 17** und **Fig. 18** sind Querschnittsansichten von Endplatten und isolierenden Abdeckungen gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Insbesondere zeigt **Fig. 17** einen Zustand, bevor der Innendruck ansteigt, und **Fig. 18** zeigt einen Zustand, nachdem der Innendruck angestiegen ist.

[0096] Bezugnehmend auf **Fig. 17** und **Fig. 18** kann das Entlüftungsteil 700d gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung in der Endplatte 410 ausgebildet sein. Das Entlüftungsteil 700d gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann eine Durchgangsöffnung 710d, ein Abdeckteil 720d, das die Durchgangsöffnung 710d verschließt, und ein Gelenkteil 730d aufweisen, das auf einer Seite des Abdeckteils 720d angeordnet ist und das Öffnen/Schließen des Abdeckteils 720d ermöglicht. Ferner kann ein Stufenteil 740d, das innerhalb des Abdeckteils 720d angeordnet ist, in der Durchgangsöffnung 710d ausgebildet sein. Ferner kann die Öffnung 800H der isolierenden Abdeckung an einer zum Entlüftungsteil 700d der isolierenden Abdeckung 800 korrespondierenden Stelle ausgebildet sein. Jede oben beschriebene Konfiguration überschneidet sich mit dem für das Entlüftungsteil 700c beschriebenen

nen Inhalt und daher wird eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen.

[0097] Das Entlüftungsteil 700d gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann ferner ein inneres Federteil 750d aufweisen, das mit der anderen Seite des Abdeckteils 720d und jedem der Stufenteile 740d verbunden ist. Die andere Seite des Abdeckteils 720d kann ein Abschnitt sein, der der einen Seite des Abdeckteils 720d zugewandt ist, auf der das Gelenkteil 730d angeordnet ist.

[0098] Die andere Seite des Abdeckabschnitts 720d ist durch das Stufenteil 740d blockiert, so dass das Abdeckteil 720d nur in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls geöffnet werden kann. Zu diesem Zeitpunkt wirkt die elastische Kraft des inneren Federteils 750d in einer Richtung d2, wenn das innere Federteil 750d bereitgestellt ist, die der Richtung d1 entgegengesetzt ist, in der sich das Abdeckteil 720d öffnet.

[0099] Normalerweise wird, wie in **Fig. 17** gezeigt, das Abdeckteil 720d durch die elastische Kraft des inneren Federteils 750d in einem geschlossenen Zustand gehalten. Wenn jedoch das Batteriemodul in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird und Wärme mit hoher Temperatur, Gas und Flamme erzeugt werden, erhöht sich der Innendruck über die elastische Kraft des inneren Federteils 750d hinaus, um das Abdeckteil 720d herauszudrücken, wie in **Fig. 18** gezeigt. Dadurch wird die Durchgangsöffnung 710d geöffnet, und durch die Durchgangsöffnung 710d kann schnell eine große Menge an Gas abgegeben werden. Natürlich kann, wenn der Grad der Erhöhung des Innendrucks des Batteriemoduls groß ist, das Abdeckteil 720d größer als der in **Fig. 18** gezeigte geöffnet werden.

[0100] Wenn das Gas abgegeben wird und der Innendruck verringert wird, wird das Abdeckteil 720d durch die elastische Kraft des inneren Federteils 750d erneut in einem geschlossenen Zustand gehalten. Es wird nur Gas abgegeben, und es kann verhindert werden, dass externer Sauerstoff (Luft) in das Innere strömt. Während die Durchgangsöffnung 710d geöffnet ist, befindet sich der Druck im Inneren des Batteriemoduls auf einem sehr hohen Niveau, was es somit für externen Sauerstoff (Luft) schwierig macht, hineinzuströmen. Das heißt, das Entlüftungsteil 700d gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann schnell eine große Menge an Gas abgeben und gleichzeitig das Einströmen von Sauerstoff verhindern. Dadurch beseitigt es den Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls und begrenzt gleichzeitig die Zufuhr von Sauerstoff (Luft) im Explosionszustand eines brennbaren Gases, sodass es selbst dann möglich ist, die Explosion oder die Entwicklung von Flammen zu verhindern, wenn das Batteriemodul in einen anormalen Betriebszustand versetzt wird.

[0101] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann das Entlüftungsteil 700d mit dem inneren Federteil 750d eine Struktur aufweisen, bei der das Öffnen/Schließen abhängig von dem Druckanstieg im Inneren des Batteriemoduls eingestellt ist, und das Gas wird in eine Richtung abgegeben, wenn der Druck im Inneren des Batteriemoduls ansteigt.

[0102] Die Begriffe, die Richtungen darstellen, wie etwa die Vorderseite, die Rückseite, die linke Seite, die rechte Seite, die obere Seite und die untere Seite, wurden in Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung verwendet, aber die verwendeten Begriffe werden der Einfachheit der Beschreibung halber einfach bereitgestellt und können je nach der Position eines Objekts, der Position eines Betrachters oder dergleichen unterschiedlich werden.

[0103] Das eine oder die mehreren Batteriemodule gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung können zusammen mit verschiedenen Steuer- und Schutzsystemen wie einem BMS (Battery Management System), einem BDU (Battery Disconnect Unit) und einem Kühlsystem montiert werden, um einen Batteriepack zu bilden.

[0104] Das Batteriemodul oder der Batteriepack können für verschiedene Vorrichtungen verwendet werden. Beispielsweise kann es für Fahrzeug wie ein Elektrofahrrad, ein Elektrofahrzeug und ein Hybridelektrofahrzeug verwendet werden und kann für verschiedene Vorrichtungen verwendet werden, die in der Lage sind, eine Sekundärbatterie zu verwenden, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0105] Die vorliegende Offenbarung wurde unter Bezugnahme auf beispielhafte Ausführungsformen davon ausführlich beschrieben, aber der Umfang der vorliegenden Offenbarung ist nicht darauf beschränkt, und Modifikationen und Verbesserungen, die von Fachleuten unter Verwendung des Grundkonzepts der vorliegenden Offenbarung, die in den folgenden Ansprüchen definiert sind, vorgenommen werden, gehören ebenfalls zum Umfang der vorliegenden Offenbarung.

[Beschreibung der Bezugszeichen]

100a, 100b	Batteriemodul
200	Modulrahmen
410	erste Endplatte
700a, 700b, 700c, 700d	Entlüftungsteil

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- KR 1020210034064 [0001]

Schutzansprüche

1. Batteriemodul, aufweisend:
 einen Batteriezellenstapel, in dem eine Vielzahl von Batteriezellen gestapelt sind;
 einen Modulrahmen, der den Batteriezellenstapel aufnimmt; und
 Endplatten, die auf beiden Seiten des Batteriezellenstapels angeordnet sind,
 wobei der Modulrahmen und/oder die Endplatte mit einem Entlüftungsteil ausgebildet ist, das Gas in eine Richtung abgibt, und
 wobei das Öffnen/Schließen des Entlüftungsteils abhängig von dem Druckanstieg im Inneren des Modulrahmens eingestellt ist.

2. Batteriemodul nach Anspruch 1, wobei:
 das Entlüftungsteil aufweist:
 eine Durchgangsöffnung;
 ein Abdeckteil, das die Durchgangsöffnung verschließt;
 ein äußeres Schalenteil, das außerhalb des Abdeckteils angeordnet ist und einen darauf ausgebildeten offenen Abschnitt aufweist; und
 ein zwischen dem Abdeckteil und dem äußeren Schalenteil angeordnetes Federteil.

3. Batteriemodul nach Anspruch 2, wobei
 das äußere Schalenteil hat die Form eines Rahmens, der mit der Endplatte oder dem Modulrahmen verbunden ist, und
 das Federteil zwischen dem Abdeckteil und dem äußeren Schalenteil fixiert ist.

4. Batteriemodul nach Anspruch 2, wobei:
 wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls erzeugt wird, das Durchgangsloch, das durch das Abdeckteil blockiert ist, geöffnet wird, während das Federteil gestaucht wird.

5. Batteriemodul nach Anspruch 1, wobei:
 das Entlüftungsteil aufweist:
 eine Durchgangsöffnung;
 ein die Durchgangsöffnung verschließendes Abdeckteil; und
 ein Gelenkteil, das auf einer Seite des Abdeckteils angeordnet ist und das Öffnen/Schließen des Abdeckteils ermöglicht,
 wobei, wenn Gas im Inneren des Batteriemoduls erzeugt wird, das Abdeckteil in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls geöffnet wird.

6. Batteriemodul nach Anspruch 5, wobei das Gelenkteil das Abdeckteil in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnet.

7. Batteriemodul nach Anspruch 5, wobei
 in der Durchgangsöffnung ein Stufenteil ausgebildet ist, und
 die andere Seite des Abdeckteils derart durch das

Stufenteil blockiert ist, dass das Abdeckteil nur in Richtung der Außenseite des Batteriemoduls öffnet.

8. Batteriemodul nach Anspruch 7, wobei das Entlüftungsteil ferner ein inneres Federteil aufweist, das mit der anderen Seite des Abdeckteils und jedem der Stufenteile verbunden ist.

9. Batteriemodul nach Anspruch 8, wobei die elastische Kraft des inneren Federteils in einer Richtung wirkt, die der Richtung entgegengesetzt ist, in der sich das Abdeckteil öffnet.

10. Batteriemodul nach Anspruch 5, wobei:
 das Entlüftungsteil ferner ein an der Innenwand der Durchgangsöffnung ausgebildetes Vorsprungsteil aufweist, und
 das Vorsprungsteil außerhalb des Abdeckteils angeordnet ist.

11. Batteriemodul nach Anspruch 1, ferner aufweisend
 eine isolierende Abdeckung, die zwischen dem Batteriezellenstapel und der Endplatte angeordnet ist, wobei das Entlüftungsteil in der Endplatte ausgebildet ist, und
 eine Öffnung der isolierenden Abdeckung an einer zum Entlüftungsteil der isolierenden Abdeckung korrespondierenden Stelle ausgebildet ist.

12. Batteriepack, aufweisend das Batteriemodul nach Anspruch 1.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

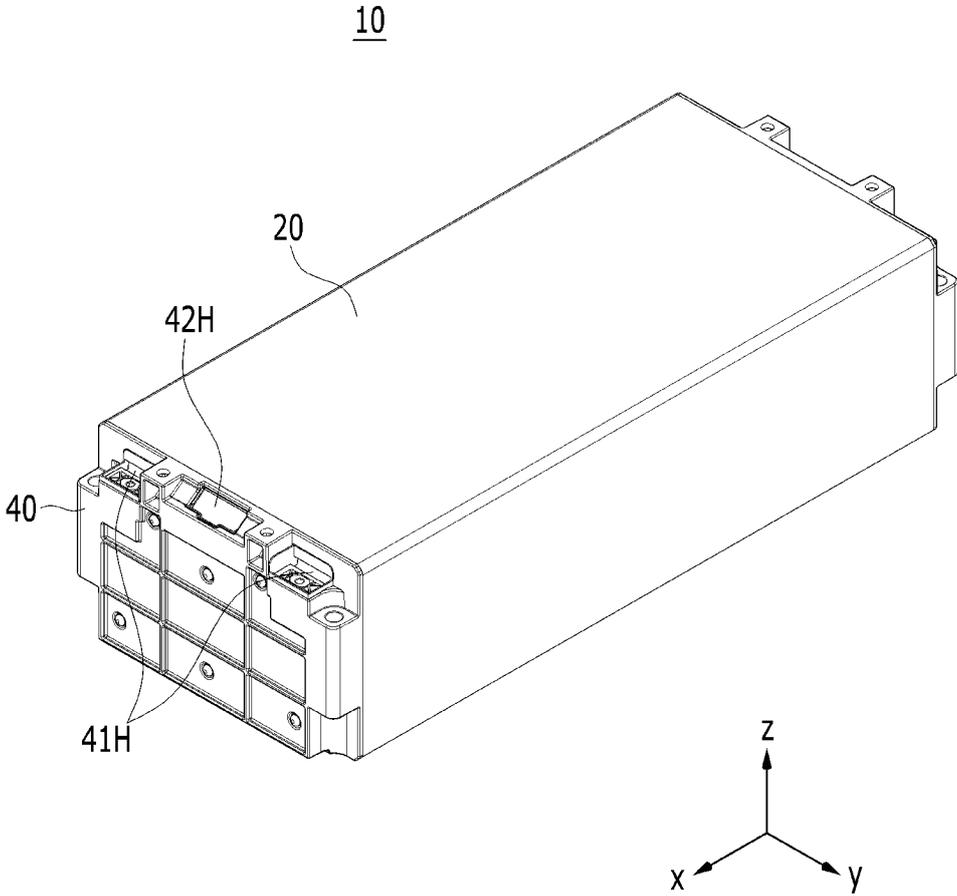


FIG. 2

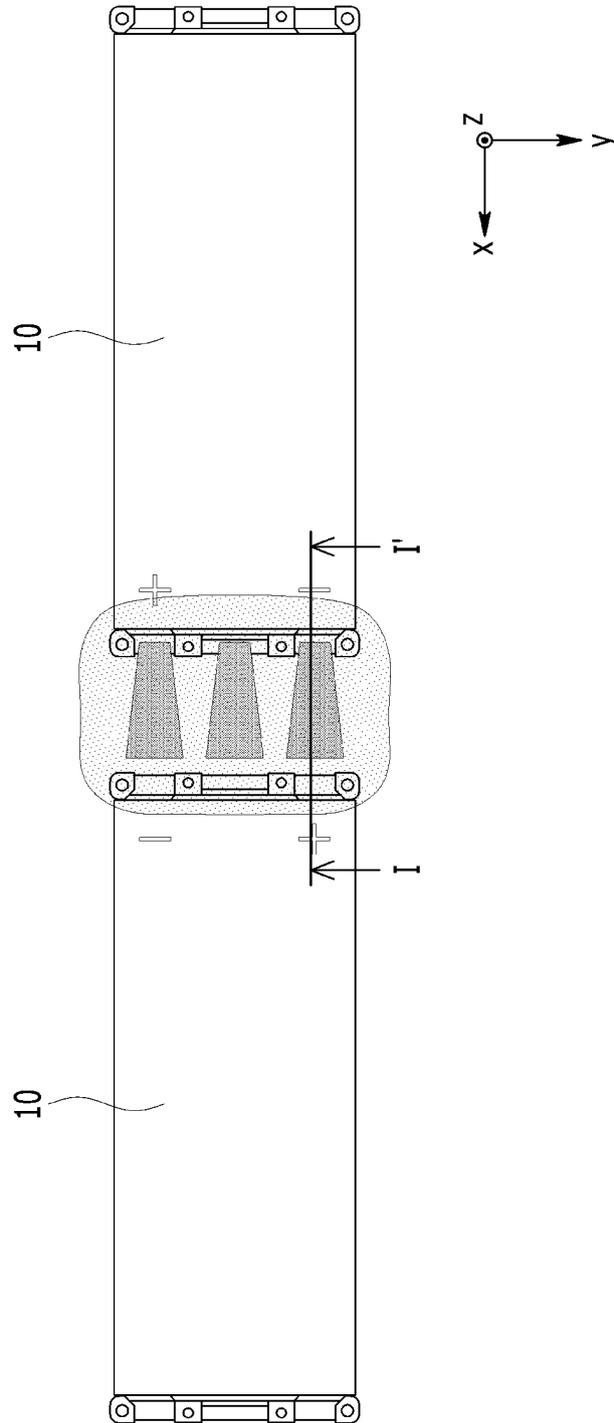


FIG. 3

Beschädigung der
Anschlusssammelschiene
und Batteriezellen einander
zugewandter Module

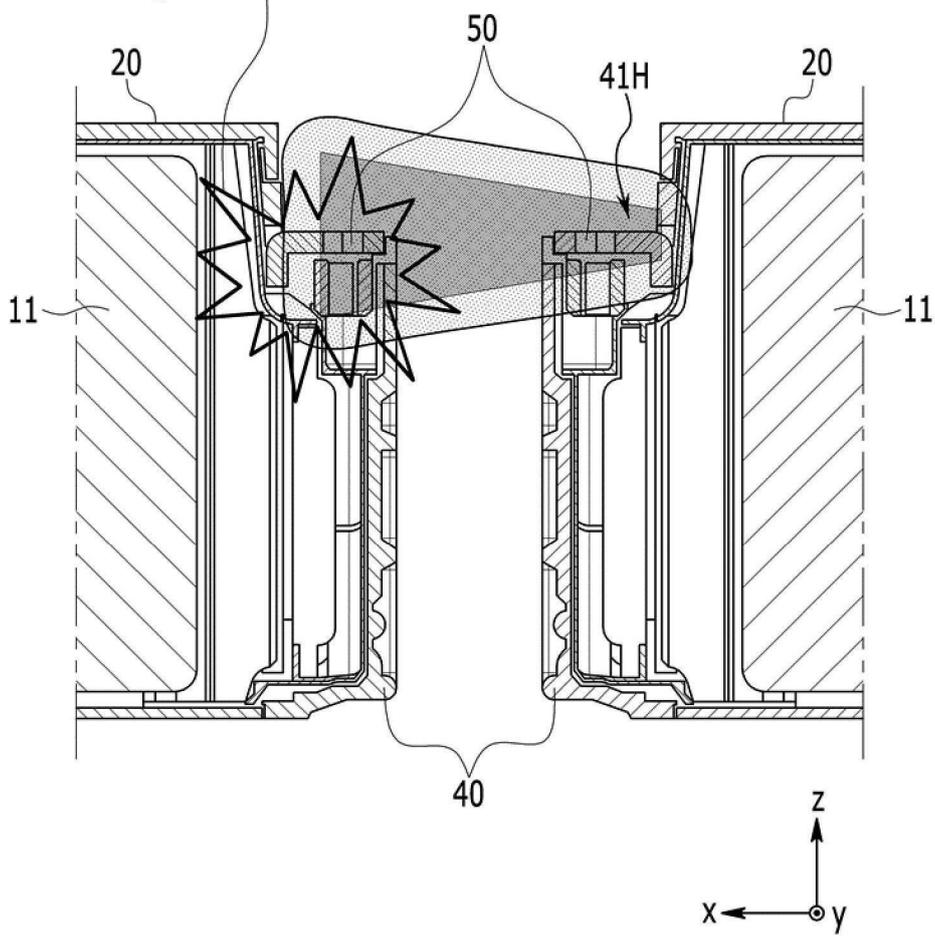


FIG. 4

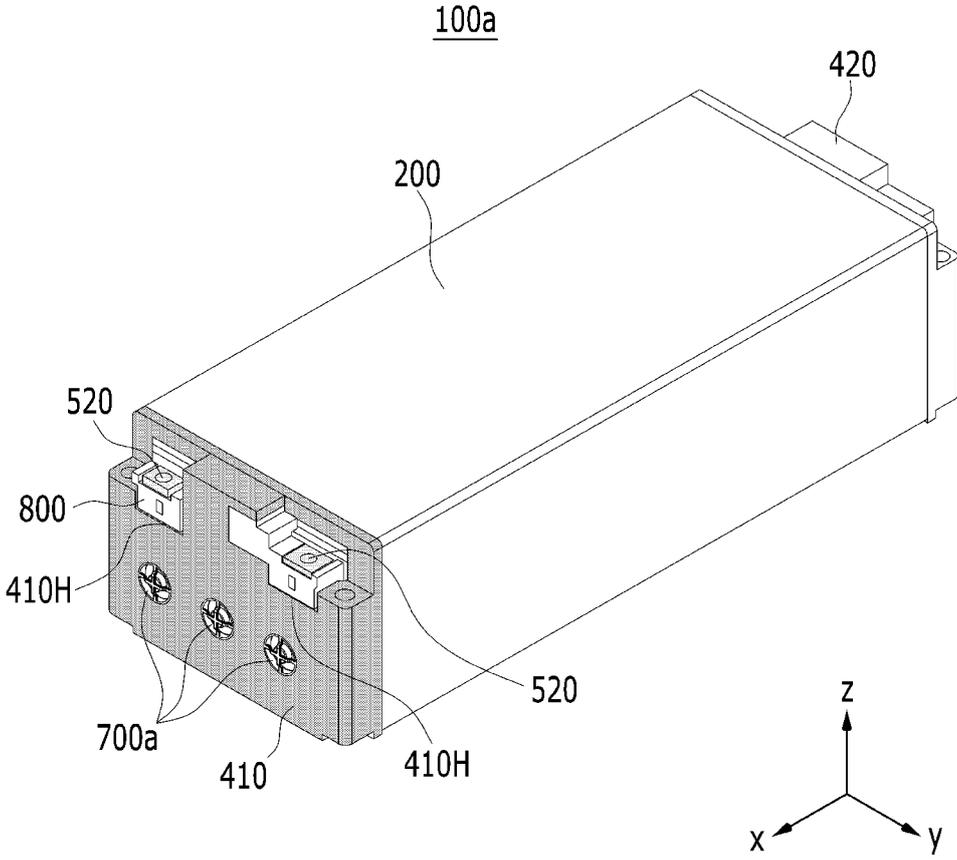


FIG. 5

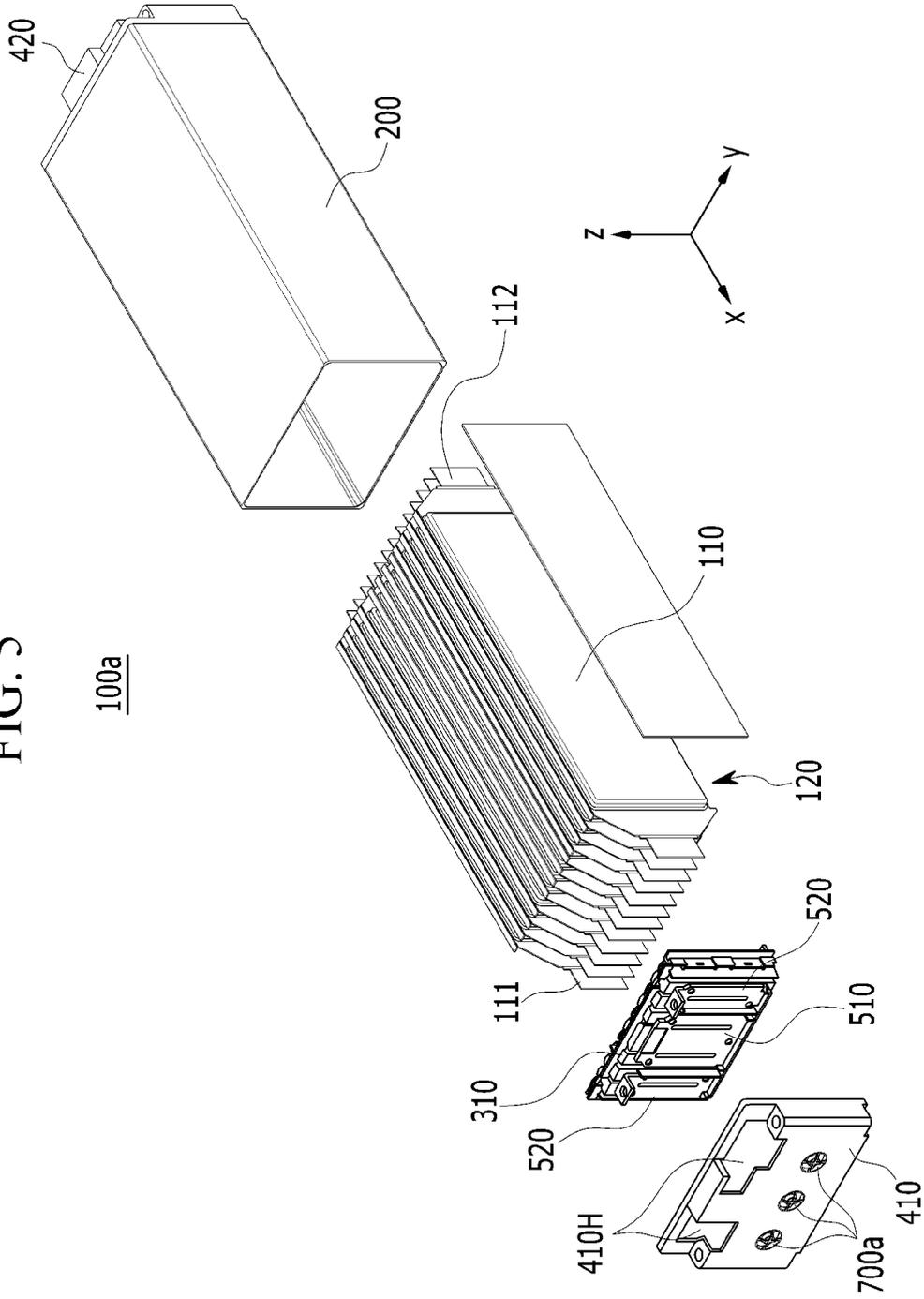


FIG. 7

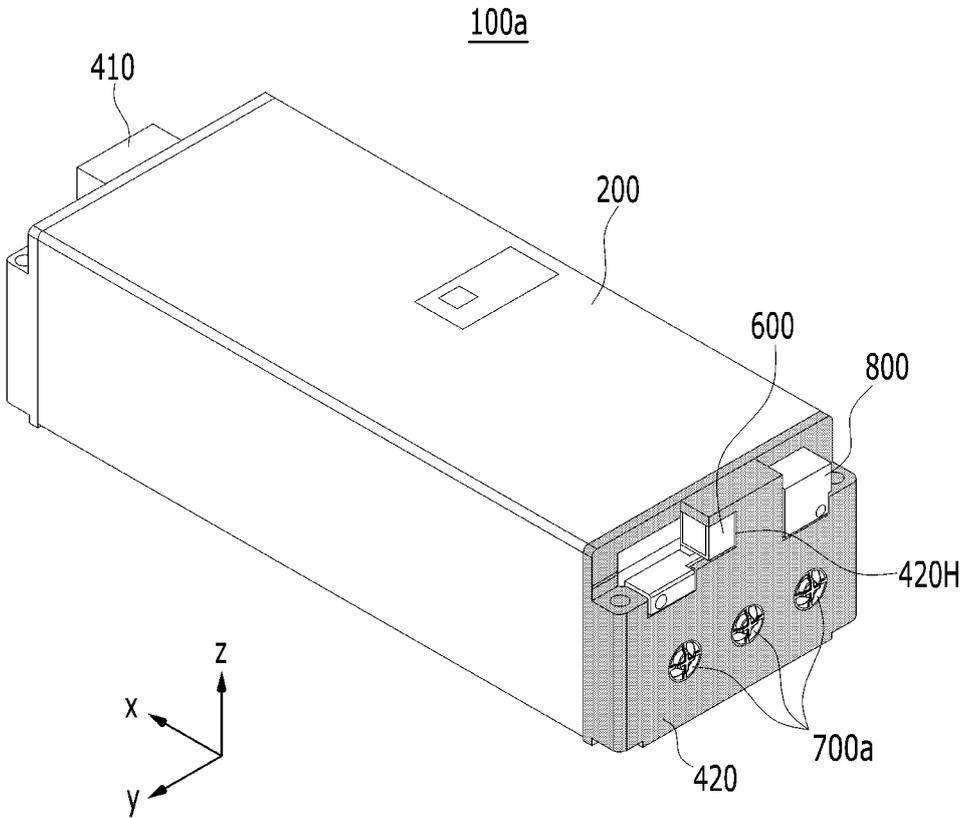


FIG. 8

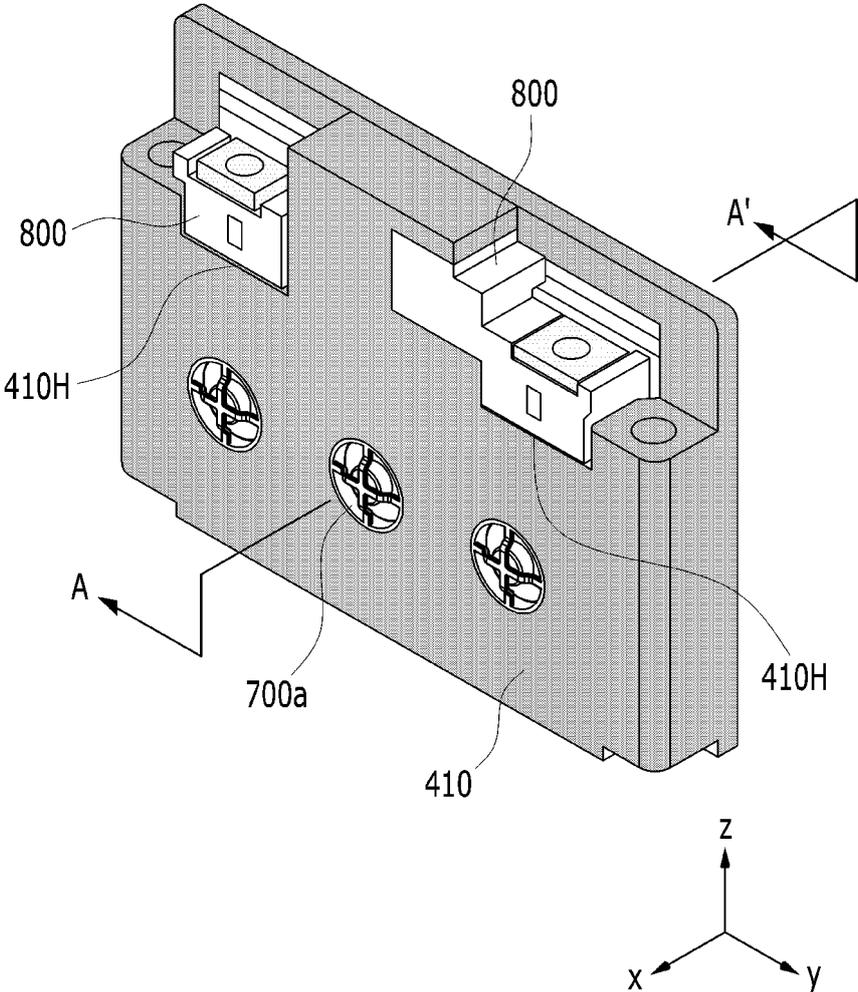


FIG. 9

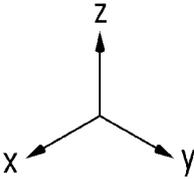
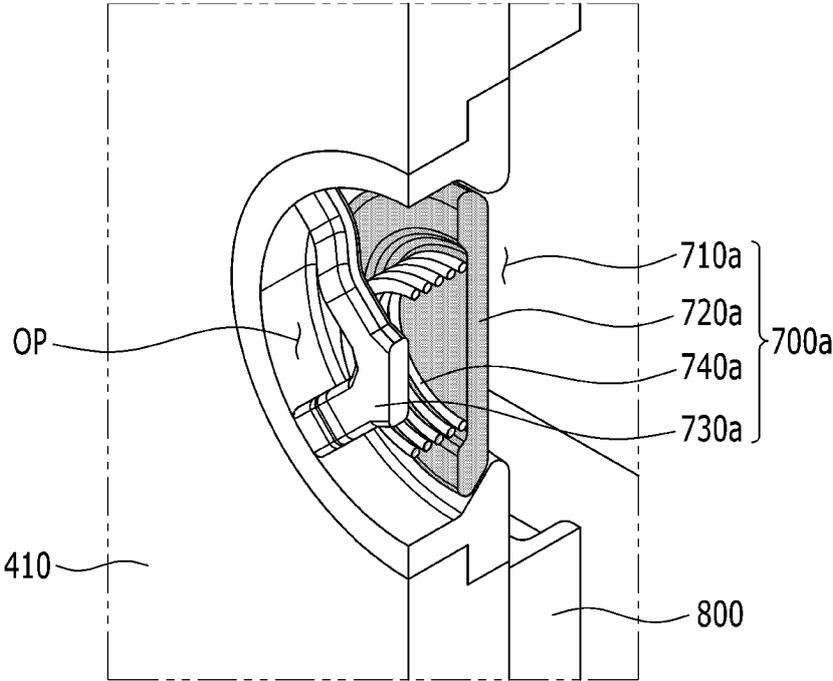


FIG. 10

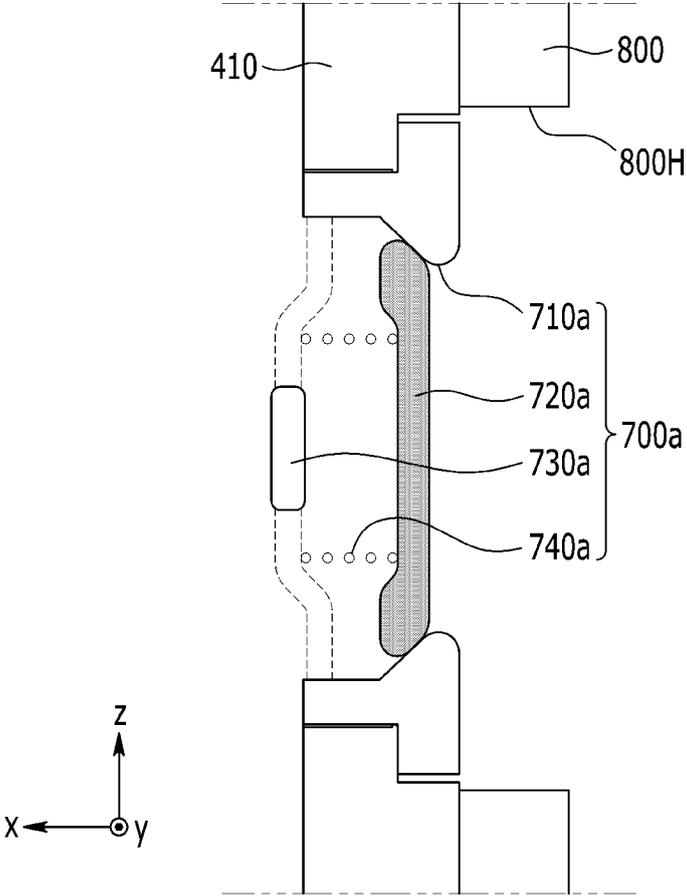


FIG. 11

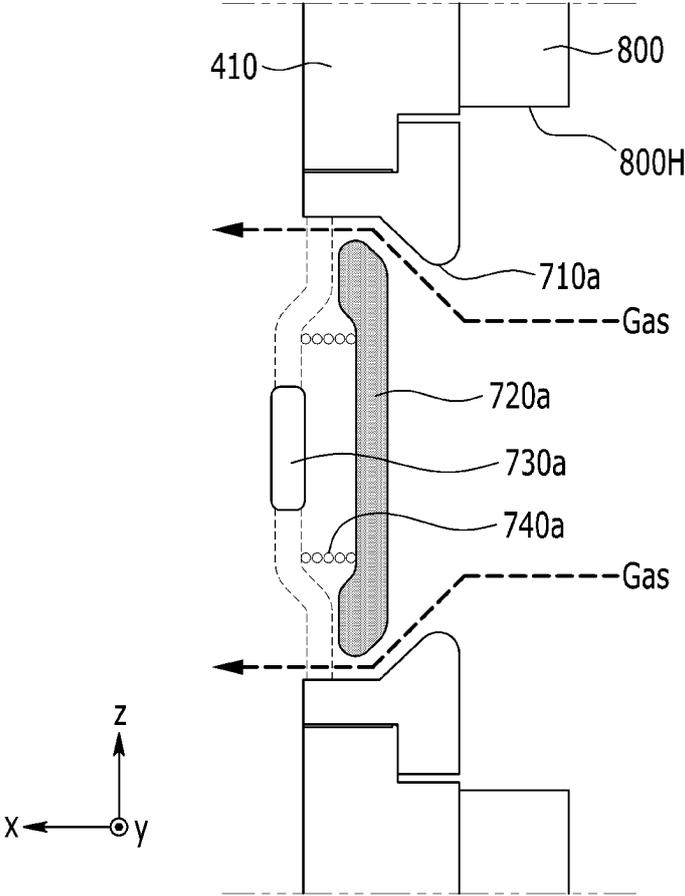


FIG. 12

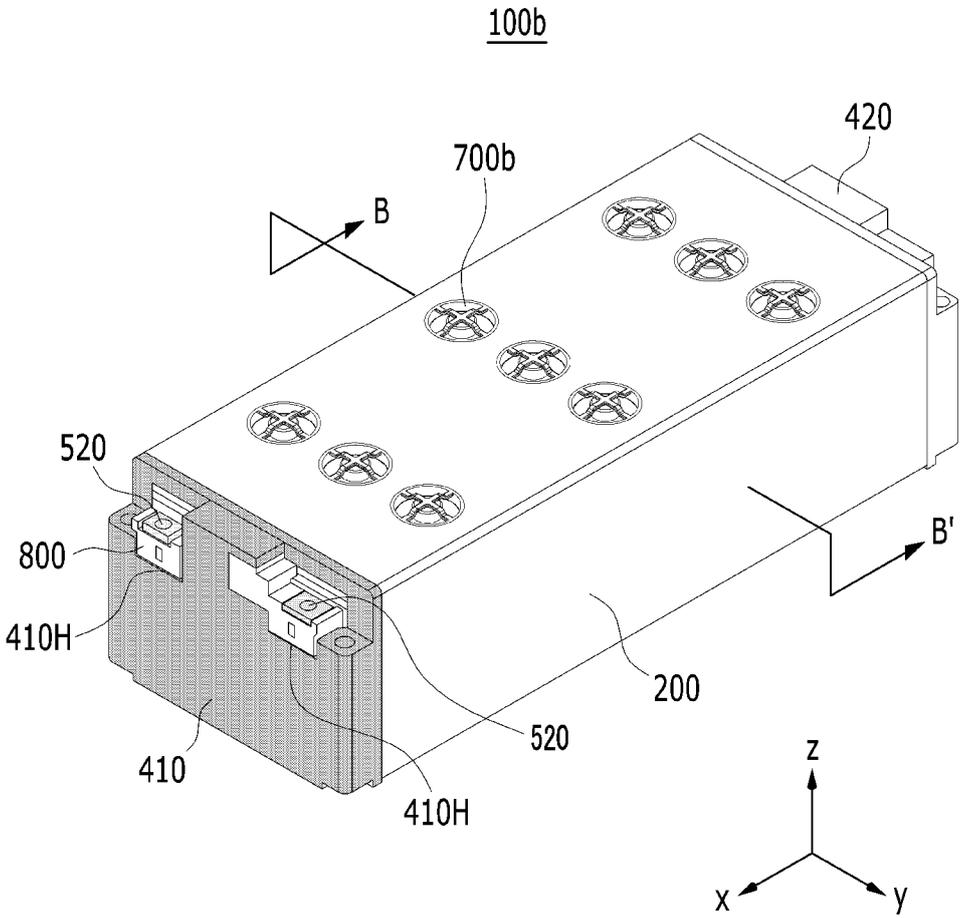


FIG. 13

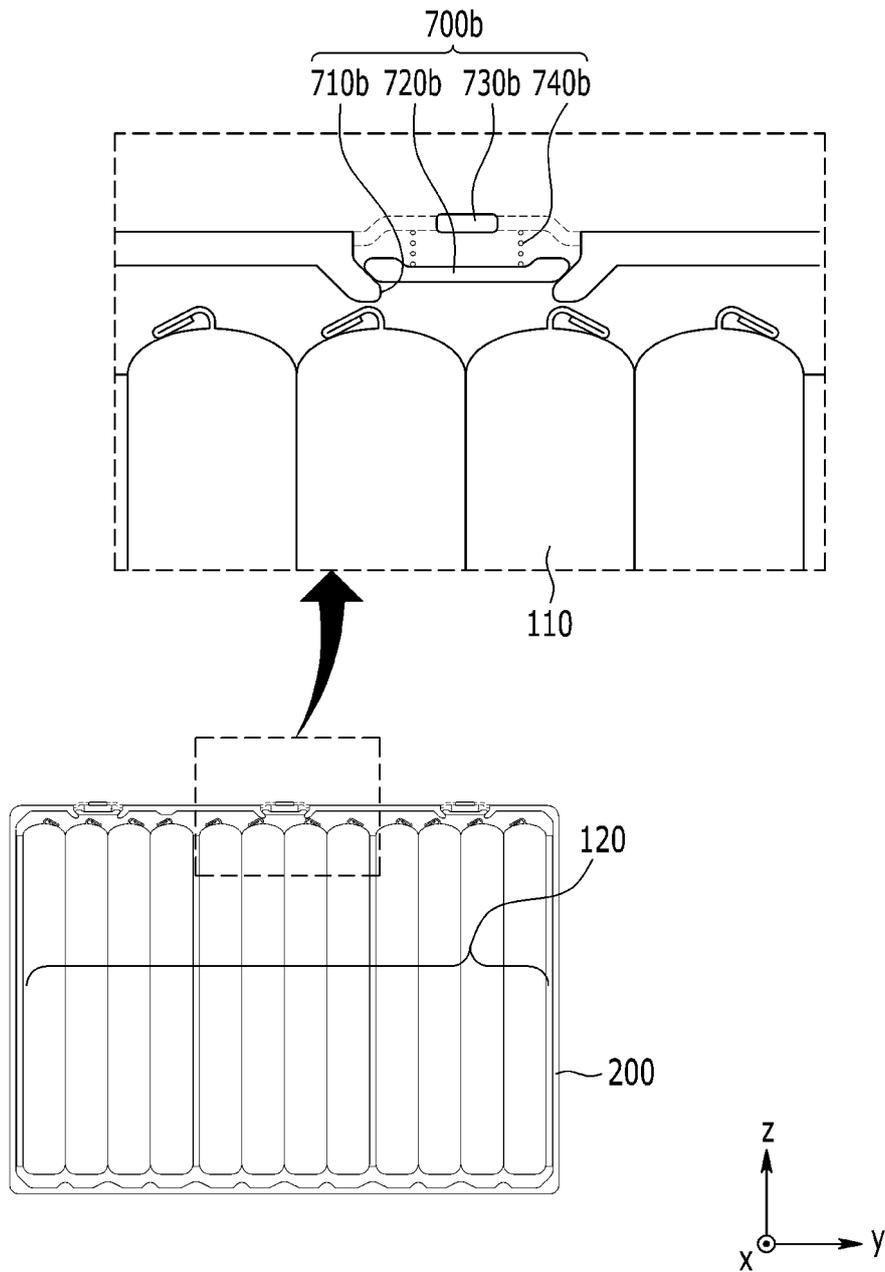


FIG. 14

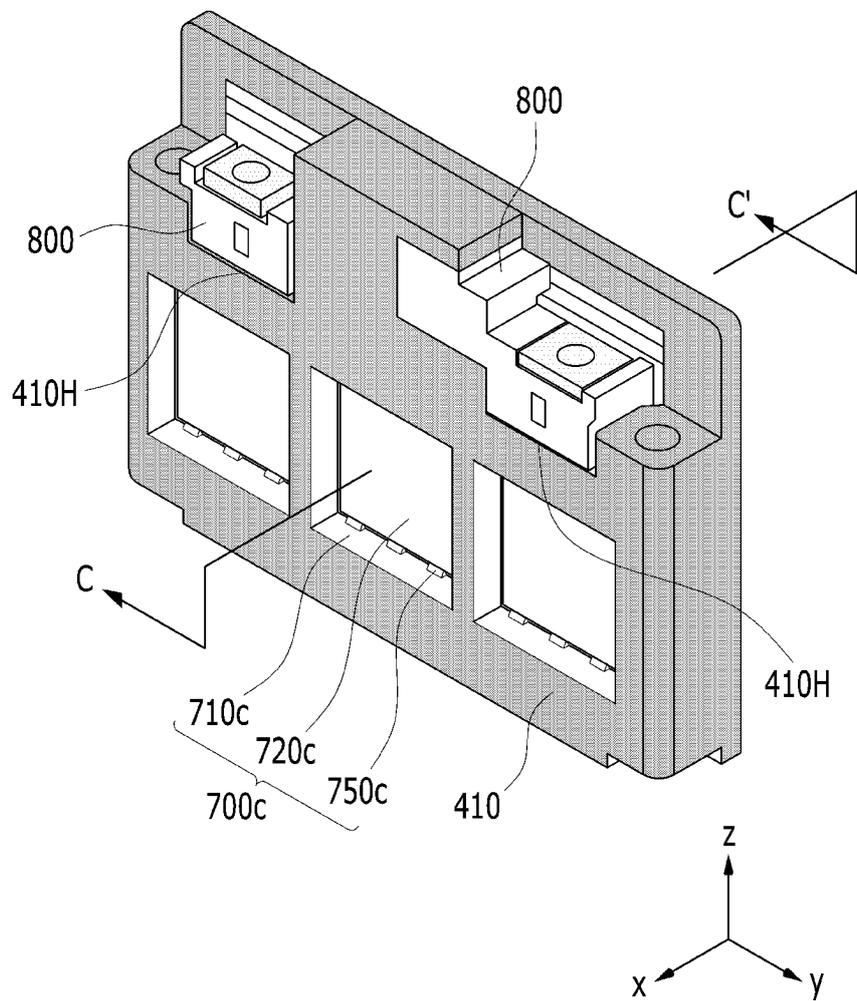


FIG. 15

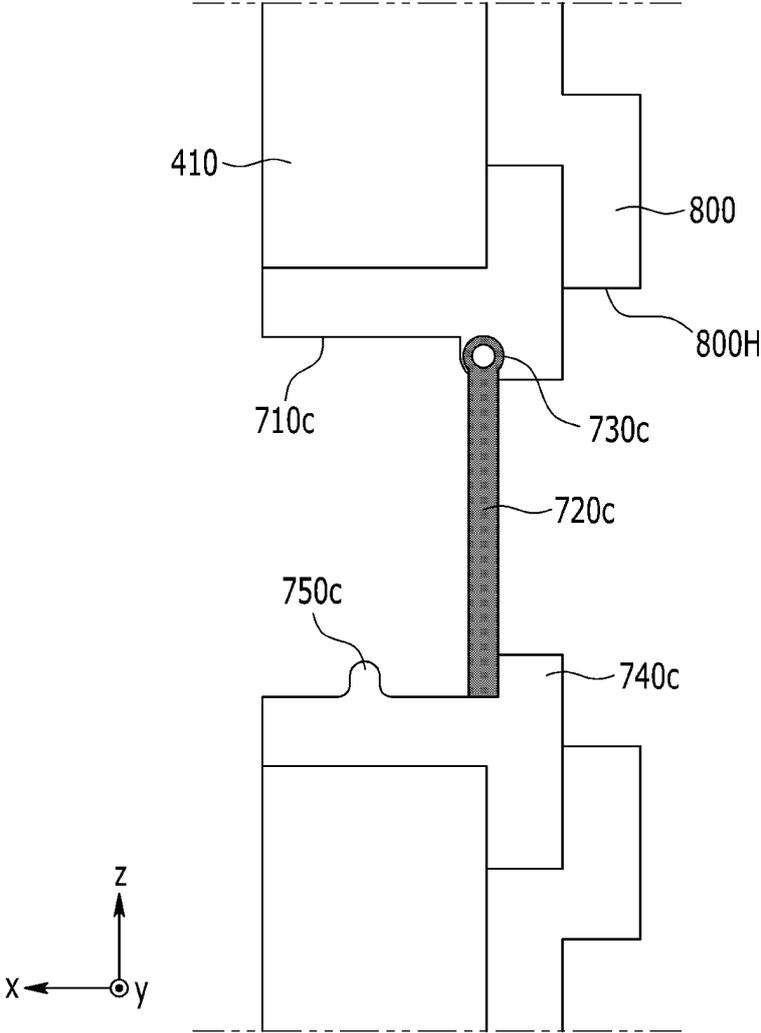


FIG. 16

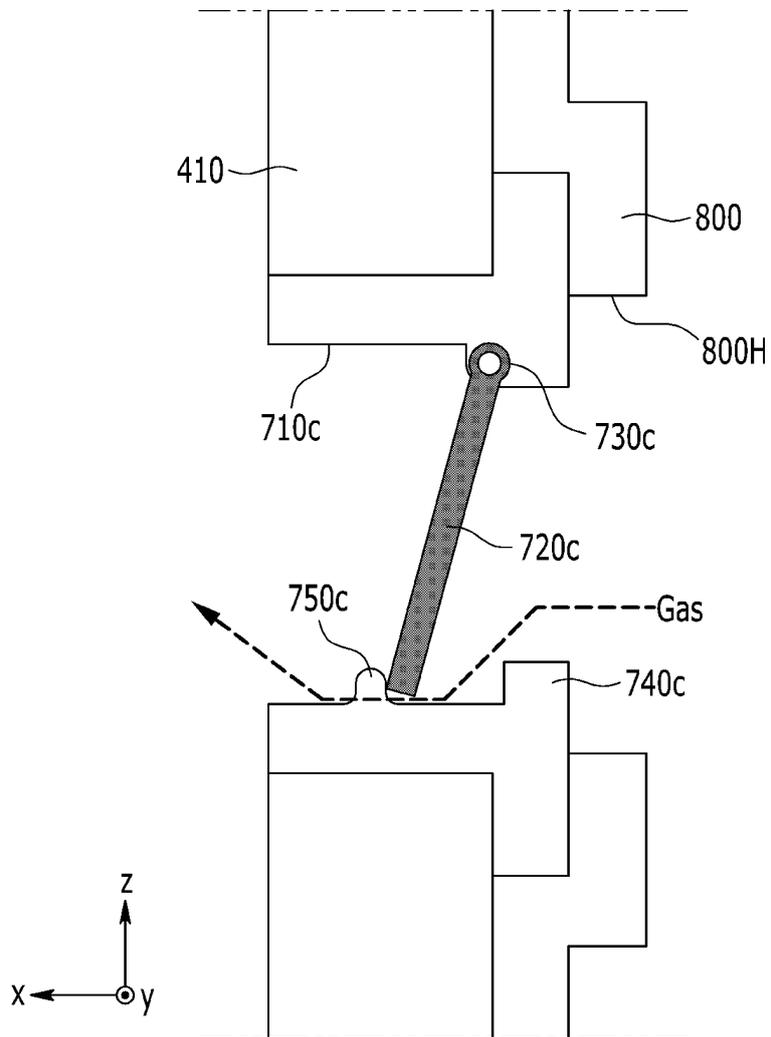


FIG. 17

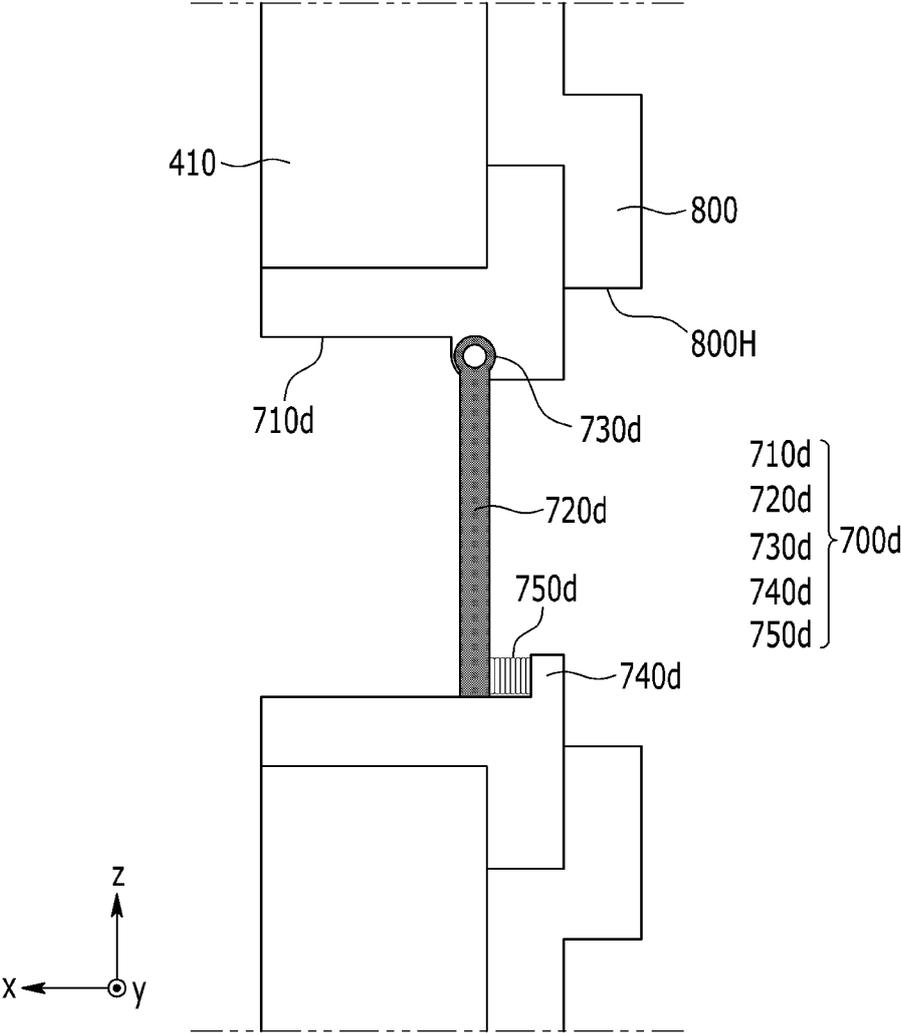


FIG. 18

