



(10) **DE 20 2020 006 034 U1** 2024.06.13

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2020 006 034.8**  
(22) Anmeldetag: **14.05.2020**  
(67) aus Patentanmeldung: **EP 20 17 4634.4**  
(47) Eintragungstag: **02.05.2024**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **13.06.2024**

(51) Int Cl.: **H01M 10/6555** (2014.01)  
**H01M 10/613** (2014.01)  
**H01M 10/647** (2014.01)  
**H01M 10/6554** (2014.01)  
**H01M 10/6556** (2014.01)

(30) Unionspriorität:  
**10-2019-0056208**    **14.05.2019**    **KR**  
**10-2019-0056207**    **14.05.2019**    **KR**

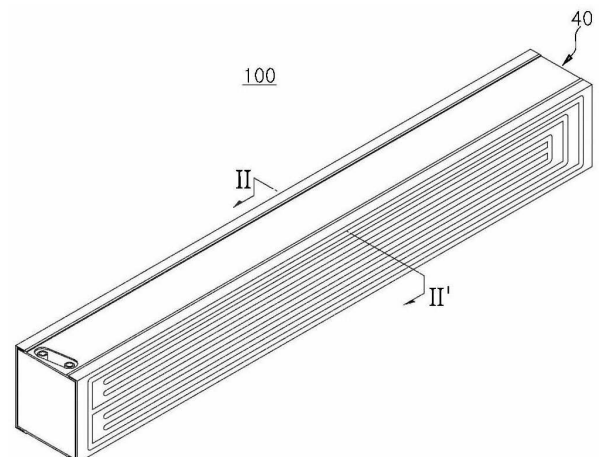
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Stolmár & Partner Patentanwälte PartG mbB,**  
**80331 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**SK On Co., Ltd., Seoul, KR**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Batterie-Modul**

(57) Hauptanspruch: Batteriemodul, umfassend:  
eine Zelleneinheit, die eine Vielzahl von Batteriezellen enthält, die auf beiden Oberflächen einer Einheitenplatte angeordnet sind; und  
ein Gehäuse, das die Zelleneinheit aufnimmt,  
wobei die Einheitenplatte umfasst:  
eine Vielzahl von Aufnahmeräumen, in denen die Vielzahl von Batteriezellen angeordnet ist; und  
ein Verbindungselement, das zwischen den Aufnahmeräumen angeordnet ist, um die Batteriezellen elektrisch miteinander zu verbinden.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND

## 1. Gebiet

**[0001]** Diese Anmeldung bezieht sich auf ein Batteriemodul.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Im Gegensatz zu Primärbatterien können Sekundärbatterien elektrische Energie laden und entladen. Daher können Sekundärbatterien in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, z. B. in Digitalkameras, Mobiltelefonen, Notebooks, Hybridfahrzeugen und dergleichen. Beispiele für Sekundärbatterien sind Nickel-Cadmium-Batterien, Nickel-Metallhydrid-Batterien, Nickel-Wasserstoff-Batterien, Lithium-Sekundärbatterien und dergleichen.

**[0003]** Unter diesen Sekundärbatterien wird hoher Anteil an Lithium-Sekundärbatterien mit einer relativ hohen Energiedichte und einer relativ hohen Entladespannung geforscht. In jüngster Zeit wurden Lithium-Sekundärbatterien als flexible beutelförmige Batteriezellen hergestellt. In diesem Fall werden die beutelförmigen Batteriezellen als eine Vielzahl von beutelförmigen Batteriezellenmodulen bereitgestellt. Die Vielzahl von beutelförmigen Batteriezellenmodulen können so eingerichtet werden, dass sie miteinander verbunden und als Batteriemodule verwendet werden können.

**[0004]** Wenn das Batteriemodul über einen längeren Zeitraum verwendet wird, kann das Batteriemodul Wärme erzeugen. Insbesondere kann die Innentemperatur des Batteriemoduls während eines Ladevorgangs schnell ansteigen. In diesem Fall kann ein solcher Temperaturanstieg des Batteriemoduls die Lebensdauer des Batteriemoduls verkürzen, den Wirkungsgrad des Batteriemoduls verringern und im schlimmsten Fall zu einer Entzündung oder Explosion des Moduls führen.

**[0005]** Daher benötigt das Batteriemodul ein Kühlsystem zur Kühlung der darin untergebrachten Batteriezellen. Im Stand der Technik ist man jedoch auf das Problem gestoßen, dass die Kühleffizienz sehr gering sein kann, weil die von den Batteriezellen erzeugte Wärme nicht effektiv abgeleitet wird.

## ZUSAMMENFASSUNG

**[0006]** Beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung stellen ein Batteriemodul bereit, das in der Lage ist, die in einer Batteriezelle erzeugte Wärme effizient abzuleiten.

**[0007]** Ein Batteriemodul gemäß Ausführungsbeispielen enthält eine Zelleneinheit, die eine Vielzahl von Batteriezellen enthält, die auf beiden Oberflächen einer Einheitenplatte angeordnet sind, und ein Gehäuse, das die Zelleneinheit aufnimmt. Die Einheitenplatte enthält eine Vielzahl von Aufnahmeräumen, in denen die Vielzahl von Batteriezellen angeordnet ist, und ein Verbindungselement, das zwischen den Aufnahmeräumen angeordnet ist, um die Batteriezellen elektrisch miteinander zu verbinden.

**[0008]** In Ausführungsbeispielen kann das Verbindungselement eine Stromschiene enthalten, die aus einem leitenden Material gebildet ist und von der Einheitenplatte beabstandet ist, und eine Halterung, die aus einem isolierenden Material gebildet und entlang eines Umfangs der Stromschiene angeordnet ist, um mit der Einheitenplatte in Kontakt zu sein, wenn das Verbindungselement mit der Einheitenplatte gekoppelt ist.

**[0009]** In Ausführungsbeispielen können beide Oberflächen der Stromschiene außerhalb der Halterung freiliegen, und die Vielzahl von Batteriezellen können jeweils mit beiden Oberflächen der Halterung verbunden sein.

**[0010]** In Ausführungsbeispielen kann die Einheitenplatte einen Plattenabschnitt mit einer flachen Oberfläche und einen Seitenabschnitt, der von beiden Seiten des Plattenabschnitts nach oben und nach unten vorsteht, aufweisen. Die Vielzahl der Aufnahmeräume kann durch den Plattenabschnitt und den Seitenabschnitt gebildet werden.

**[0011]** In Ausführungsbeispielen kann das Batteriemodul außerdem ein externes Seitenverbindungselement enthalten, das an einem Endabschnitt der Einheitenplatte angeordnet ist, um elektrisch mit der Batteriezelle verbunden zu sein.

**[0012]** In Ausführungsbeispielen kann das externe Seitenverbindungselement einen Kopplungsanschluss enthalten, der nach außerhalb der Einheitenplatte vorsteht, um für eine elektrische Verbindung mit einer anderen Zelleneinheit verwendet zu werden.

**[0013]** In Ausführungsbeispielen kann das Batteriemodul außerdem eine mit der Einheitenplatte gekoppelte Leiterplatte enthalten, um die Spannung der Batteriezellen zu messen oder die Temperatur der Batteriezellen zu ermitteln.

**[0014]** In Ausführungsbeispielen kann die Leiterplatte als flexible gedruckte Leiterplatte („flexible printed circuit board“, FPCB) ausgebildet sein, um die Stromschiene mit einer externen Einheit elektrisch zu verbinden.

**[0015]** In Ausführungsbeispielen kann in der Leiterplatte ein in dem Aufnahmeraum angeordneter Abschnitt an einer inneren Seitenfläche des Seitenabschnitts angebracht und so ausgebildet sein, dass er eine geringere Breite als die Breite des Seitenabschnitts aufweist.

**[0016]** In Ausführungsbeispielen kann die Leiterplatte außerdem einen Temperatursensor enthalten, der so angeordnet ist, dass er in Kontakt mit der Batteriezelle steht.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** Die obigen und andere Aspekte, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen klarer ersichtlich.

**Fig. 1** ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Batteriemoduls gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 1** dargestellten Batteriemoduls.

**Fig. 3** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 2** dargestellten Zelleinheit.

**Fig. 4** ist eine teilweise vergrößerte Draufsicht auf ein Verbindungselement aus **Fig. 3**.

**Fig. 5** ist ein Querschnitt entlang der Linie I-I' in **Fig. 4**.

**Fig. 6** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 3** dargestellten Einheitenplatte und einer Leiterplatte.

**Fig. 7** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 2** dargestellten Zelleinheit und einer Kupplungseinheit.

**Fig. 8** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II' in **Fig. 1**.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0018]** Vor der Beschreibung sollte verstanden werden, dass die in der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen verwendeten Begriffe nicht als auf allgemeine und wörterbuchmäßige Bedeutungen beschränkt ausgelegt werden sollten, sondern auf der Grundlage der Bedeutungen und Konzepte interpretiert werden sollten, die den technischen Aspekten der vorliegenden Offenbarung entsprechen, und zwar auf der Grundlage des Prinzips, dass es dem Erfinder gestattet ist, Begriffe zur besseren Erklärung angemessen zu definieren. Daher stellen die in der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschriebenen Konfigurationen nicht alle technischen Konzepte oder Ideen der vorliegenden Offenbarung dar, sondern sollten

als beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung betrachtet werden. Es versteht sich, dass verschiedene Modifikationen und Äquivalente der Ausführungsformen innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung zum Zeitpunkt der Einreichung der Anmeldung entworfen werden können.

**[0019]** Nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detailliert beschrieben. In den Zeichnungen werden die gleichen Elemente so weit wie möglich mit den gleichen Referenznummern bezeichnet. Darüber hinaus kann auf detaillierte Beschreibungen bekannter Funktionen oder Konfigurationen verzichtet werden, um den Gegenstand der vorliegenden Offenbarung nicht unnötig zu verdecken. Aus demselben Grund sind einige der Elemente in den beigefügten Zeichnungen übertrieben, weggelassen oder schematisch dargestellt, und die Größe der einzelnen Elemente entspricht möglicherweise nicht ganz der tatsächlichen Größe.

**[0020]** **Fig. 1** ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Batteriemoduls gemäß Ausführungsbeispielen, und **Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 1** dargestellten Batteriemoduls.

**[0021]** **Fig. 3** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 2** dargestellten Zelleinheit, **Fig. 4** ist eine teilweise vergrößerte Draufsicht auf ein Verbindungselement von **Fig. 3**, und **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie I-I' in **Fig. 4**.

**[0022]** **Fig. 6** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 3** dargestellten Einheitenplatte und einer Leiterplatte, **Fig. 7** ist eine perspektivische Explosionsansicht einer in **Fig. 2** dargestellten Zelleinheit und einer Kupplungseinheit, und **Fig. 8** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II' in **Fig. 1**.

**[0023]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bis **3** kann ein Batteriemodul 100 gemäß dieser Ausführungsform eine im Wesentlichen hexaedrische Form aufweisen und kann eine Zellenanordnung 60, in der eine Vielzahl von Batteriezellen 10 miteinander gekoppelt sind, sowie ein Gehäuse 40, das die Zellenanordnung 60 von außen schützt, enthalten.

**[0024]** Die Zellenanordnung 60 enthält eine Vielzahl von miteinander gekoppelten Zelleinheiten 20.

**[0025]** Wie in **Fig. 3** dargestellt, enthält die Zelleinheit 20 eine Einheitenplatte 21, eine Vielzahl von Batteriezellen 10, die auf der Einheitenplatte 21 gestapelt sind, und eine Leiterplatte 28.

**[0026]** Die Batteriezelle 10 kann als eine Vielzahl von nebeneinander gestapelten Batteriezellen vorgesehen sein und eine Struktur aufweisen, bei der die Elektrodenleitungen 15 aus einem Körper herausragen. Die Batteriezelle 10 kann z. B. eine Sekundärbatterie vom Beuteltyp sein.

**[0027]** Die Batteriezelle 10 kann eine Konfiguration aufweisen, bei der eine nicht abgebildete Elektrodenanordnung in einem Beutel („pouch“) 11 untergebracht ist.

**[0028]** Die Elektrodenanordnung kann eine Vielzahl von Elektrodenplatten und eine Vielzahl von Elektrodenstreifen enthalten und kann in dem Beutel 11 untergebracht sein. Jede der Elektrodenplatten kann eine positive Elektrodenplatte und eine negative Elektrodenplatte enthalten, und die Elektrodenanordnung kann eine Konfiguration aufweisen, in der die positive Elektrodenplatte und die negative Elektrodenplatte so gestapelt sind, dass sich relativ große Flächen mit einem dazwischen liegenden Separator gegenüberliegen.

**[0029]** Die positive Elektrodenplatte und die negative Elektrodenplatte können so ausgebildet sein, dass sie eine Struktur aufweisen, bei der eine Aufschlammung aus aktivem Material auf einen Stromkollektor aufgetragen ist. Die Aufschlammung kann durch Rühren eines körnigen aktiven Materials, eines Hilfsleiters, eines Bindemittels, eines Weichmachers und dergleichen in einem Zustand gebildet werden, in dem ein Lösungsmittel hinzugefügt wird.

**[0030]** In der Elektrodenanordnung können mehrere positive Elektrodenplatten und mehrere negative Elektrodenplatten vertikal gestapelt sein. In diesem Fall können die Vielzahl von positiven Elektrodenplatten und die Vielzahl von negativen Elektrodenplatten jeweils mit Elektrodenstreifen versehen sein und mit der gleichen Polarität miteinander in Kontakt stehen, um mit der gleichen Elektrodenleitung 15 verbunden zu sein.

**[0031]** In dieser Ausführungsform sind zwei Elektrodenleitungen 15 so angeordnet, dass sie in entgegengesetzte Richtungen weisen.

**[0032]** Der Beutel 11 kann so ausgebildet sein, dass er die Form eines Behälters hat, um einen Innenraum zu schaffen, in dem die Elektrodenanordnung und der Elektrolyt (nicht abgebildet) untergebracht sind. In diesem Fall kann ein Abschnitt der Elektrodenleitung 15 der Elektrodenanordnung außerhalb des Beutels 11 freiliegen.

**[0033]** Der Beutel 11 kann in einen Dichtungsabschnitt 202 und einen Aufnahmeabschnitt 204 unterteilt sein.

**[0034]** Der Aufnahmeabschnitt 204 kann so ausgebildet sein, dass er die Form eines Behälters hat, um einen Innenraum mit einer rechteckigen Form zu bereitzustellen. Die Elektrodenanordnung und der Elektrolyt können im Innenraum des Aufnahmeabschnitts 204 untergebracht werden.

**[0035]** Der Dichtungsabschnitt 202 kann so ausgebildet sein, dass er eine Flanschform hat, die sich von dem Aufnahmeabschnitt 204, der die Form eines Behälters aufweist, nach außen hin erstreckt. Daher kann der Dichtungsabschnitt 202 so angeordnet sein, dass er eine Kantenform entlang einer Außenfläche des Aufnahmeabschnitts 204 aufweist.

**[0036]** Ein Verfahren zum Verbinden der Dichtungsabschnitte 202 miteinander kann das thermische Schmelzkleben sein, ohne darauf beschränkt zu sein.

**[0037]** In dieser Ausführungsform kann der Dichtungsabschnitt 202 in einen ersten Dichtungsabschnitt 2021, in dem die Elektrodenleitungen 15 angeordnet sind, und einen zweiten Dichtungsabschnitt 2022, in dem die Elektrodenleitungen 15 nicht angeordnet sind, unterteilt werden.

**[0038]** Da die Elektrodenleitungen 15 gemäß dieser Ausführungsform in entgegengesetzten Richtungen angeordnet sind, werden die beiden Elektrodenleitungen 15 auf den auf verschiedenen Seiten ausgebildeten Dichtungsabschnitten 202 angeordnet. Dementsprechend enthält der Dichtungsabschnitt 202, der an vier Seiten des Aufnahmeabschnitts 204 vorgesehen ist, zwei erste Dichtungsabschnitte 2021, an denen die Elektrodenleitungen 15 angeordnet sind, und zwei Dichtungsabschnitte 2022, an denen die Elektrodenleitungen 15 nicht angeordnet sind.

**[0039]** Die Batteriezelle 10 gemäß dieser Ausführungsform kann den Dichtungsabschnitt 202 bilden, während sie mindestens einmal gefaltet wird, um die Zuverlässigkeit der Verklebung des Dichtungsabschnitts 202 zu verbessern und eine Fläche des Dichtungsabschnitts 202 erheblich zu verringern.

**[0040]** Die Batteriezelle 10 bezieht sich um eine aufladbare und entladbare Nickel-Metallhydrid-Zelle (Ni-MH) oder Lithium-Ionen-Zelle (Li-Ion), die Strom erzeugt. Eine Vielzahl von Batteriezellen 10 sind in einer Reihe auf beiden Oberflächen der später zu beschreibenden Einheitenplatte 21 angeordnet.

**[0041]** Die Einheitenplatte 21 enthält einen Plattenabschnitt, mit dem der Aufnahmeabschnitt 204 der Batteriezelle 10 in Oberflächenkontakt steht, und Seitenabschnitte 23, die an beiden Seitenflächen des Plattenabschnitts 22 angeordnet sind, um den

zweiten Dichtungsabschnitt 2022 der Batteriezelle 10 zu schützen.

**[0042]** Der Plattenabschnitt 22 ist als flache Oberfläche ausgebildet, und der Seitenabschnitt 23 ist so ausgebildet, dass er von den beiden Kantenabschnitten des Plattenabschnitts 22 nach oben und nach unten absteht. Dementsprechend kann die Einheitenplatte 21 so ausgebildet sein, dass ein Querschnitt, der durch Schneiden des Plattenabschnitts 22 und des Seitenabschnitts 23 entsteht, die Form eines H-Trägers hat.

**[0043]** Wie in **Fig. 8** dargestellt ist, kann ein Verbindungsabschnitt 23a des Plattenabschnitts 22, der mit dem Seitenabschnitt 23 verbunden ist, so ausgebildet sein, dass er eine größere Dicke als der andere Abschnitt aufweist, um die Steifigkeit zu gewährleisten. In diesem Fall kann die Wärme des Plattenabschnitts 22 effektiver auf den Seitenabschnitt 23 übertragen werden. Darüber hinaus ist die gesamte Außenfläche des Seitenabschnitts 23 so angeordnet, dass sie der dritten Platte 50 zugewandt ist, die mit einer Kühlvorrichtung versehen ist, und sie ist so angeordnet, dass sie der dritten Platte 50 sehr nahe ist. Daher kann die auf den Seitenabschnitt 23 übertragene Wärme durch die dritte Platte 50 schnell nach außen abgeleitet werden.

**[0044]** Die Form des oben beschriebenen Verbindungsabschnitts 23a ist nicht auf die in der Zeichnung dargestellte Form beschränkt und kann je nach Bedarf auf verschiedene Weise geändert werden, z. B. durch Bildung eines Leerraums im Verbindungsabschnitt 23a oder ähnliches.

**[0045]** Die Einheitenplatte 21 gemäß dieser Ausführungsform weist eine Oberfläche auf, auf der drei Batteriezellen 10 in einer Reihe angeordnet sind, und die andere Oberfläche, auf der drei Batteriezellen 10 in einer Reihe angeordnet sind. Daher sind insgesamt sechs Batteriezellen 10 in einer einzigen Einheitenplatte 21 miteinander gekoppelt. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und eine oder zwei Batteriezellen 10 können auf jeder der beiden Oberflächen der Einheitenplatte 21 angeordnet sein. Je nach Bedarf können vier oder mehr Batteriezellen 10 auf jeder der beiden Oberflächen der Einheitenplatte 21 angeordnet sein.

**[0046]** Da drei Batteriezellen 10 auf jeder der beiden Oberflächen der Einheitenplatte 21 angeordnet sind, weist die Einheitenplatte 21 drei Batteriezellenaufnahmeräume R1, R2 und R3 auf einer der Oberflächen auf.

**[0047]** Jeder der Aufnahmeräume R1, R2 und R3 wird durch den Plattenabschnitt 22 und die Seitenabschnitte 23 begrenzt. Zwischen den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 ist ein Verbindungselement 26

angeordnet, mit dem die Elektrodenleitung 15 der Batteriezelle 10 verbunden ist.

**[0048]** Wie aus den **Fig. 4** und **5** ersichtlich ist, kann das Verbindungselement 26 eine Stromschiene 26a aus einem leitenden Material und eine Halterung 26b aus einem isolierenden Material enthalten.

**[0049]** Die Halterung 26b ist entlang des Umfangs einer Stromschiene 26a angeordnet und steht in Kontakt mit der Einheitenplatte 21, wenn das Verbindungselement 26 mit der Einheitenplatte 21 gekoppelt ist. Wenn das Verbindungselement 26 mit der Einheitenplatte 21 gekoppelt ist, ist die Stromschiene 26a folglich von der Einheitenplatte 21 beabstandet und steht somit nicht in direktem Kontakt mit der Einheitenplatte 21 oder ist nicht elektrisch mit ihr verbunden.

**[0050]** Die Stromschiene 26a ist einer flachen Metallplatte gebildet und hat beide Oberflächen, die außerhalb der Halterung 26b freiliegen. Daher sind die Batteriezellen 10 an beide Oberflächen der Stromschiene 26a gebunden, um elektrisch miteinander verbunden zu sein.

**[0051]** In dieser Ausführungsform sind zwei Batteriezellen 10 mit einer Oberfläche der Stromschiene 26a verbunden, so dass insgesamt vier Batteriezellen 10 mit einer Stromschiene 26a verbunden sind.

**[0052]** Die Elektrodenleitung 15 der Batteriezelle 10 ist so gebogen, dass sie durch Schweißen oder Ähnliches an die Stromschiene 26a gebunden werden kann. Ein Verfahren zum Verbinden der Elektrodenleitung 15 der Batteriezelle 10 ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0053]** Die Stromschiene 26a und die Halterung 26b können durch Einspritzen hergestellt werden. Ein Verfahren zur Herstellung der Stromschiene 26a und der Halterung 26b ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die Stromschiene 26a und die Halterung 26b können nach ihrer individuellen Herstellung miteinander verbunden werden.

**[0054]** Die Einheitenplatte 21 ist mit einem Kopplungsloch 22a versehen, in das das Verbindungselement 26 zwischen den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 eingekoppelt ist. Wenn das Verbindungselement 26 mit dem Kopplungsloch 22a gekoppelt ist, können die Stromschiene 26a des Verbindungselements 26 und der Plattenabschnitt 22 in derselben Ebene angeordnet sein, wie in **Fig. 5** dargestellt ist.

**[0055]** In dieser Ausführungsform ist das Verbindungselement 26 so mit der Einheitenplatte 21 gekoppelt, dass die Halterung 26b in das in der Einheitenplatte 21 ausgebildete Kopplungsloch 22a eingepasst wird. Zwischen dem Verbindungselement 26

und der Einheitenplatte 21 kann ein Klebstoff eingefügt werden, um das Verbindungselement 26 stabil mit der Einheitenplatte 21 zu verbinden. Falls erforderlich, kann ein zusätzliches Befestigungselement wie ein Bolzen oder eine Schraube verwendet werden.

**[0056]** In der Einheitenplatte 21 sind zwei Batteriezellen 10, die auf beiden Oberflächen des Plattenabschnitts 22 einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei der Plattenabschnitt 22 dazwischen liegt, über das Verbindungselement 26 parallel geschaltet. Darüber hinaus sind drei Batteriezellen 10, die in einer Reihe auf einer der Oberflächen der Einheitenplatte 21 angeordnet sind, über das Verbindungselement 26 in Reihe geschaltet. Dementsprechend sind in einer Einzelzelleneinheit 20 mehrere Batteriezellen 10 parallel geschaltet, während zwei Batteriezellen 10 ein Paar bilden, und die drei parallel geschalteten Batteriezellen 10 sind in Reihe geschaltet.

**[0057]** Wie in Fig. 3 dargestellt ist, ist die Einheitenplatte 21 gemäß dieser Ausführungsform mit Befestigungsnuten 22b versehen, die zwischen den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 und dem Aufnahmeraum R1, R2 und R3 ausgebildet sind, zum Beispiel in einem Abschnitt, in dem das Verbindungselement 26 angeordnet ist.

**[0058]** Genauer gesagt ist die Kupplungsnut 22b in einer Außenseite des Verbindungselements 26 als eine Nut ausgebildet, die so ausgebildet ist, dass der Plattenabschnitt 22 und der Seitenabschnitt 23 entfernt sind. Daher ist die Befestigungsnut 22b so ausgebildet, dass eine Breite des Plattenabschnitts 22 oder der Zelleneinheit 20 reduziert wird, und der Seitenabschnitt 23 ist durch die Befestigungsnut 22b diskontinuierlich angeordnet.

**[0059]** Die Befestigungsnut 22b ist ein Bereich, in dem ein Befestigungsabschnitt 55 des Gehäuses 40, der später beschrieben wird, angeordnet ist. Daher ist die Befestigungsnut 22b so ausgebildet, dass sie eine Größe hat, in der der Befestigungsabschnitt 55 leicht angeordnet werden kann.

**[0060]** Ein externes Verbindungselement 27 ist an beiden Endabschnitten der Einheitenplatte 21 angeordnet. Ähnlich wie das oben beschriebene Verbindungselement 26 kann das externe Verbindungselement 27 eine Halterung und eine Stromschiene enthalten.

**[0061]** Nur zwei Batteriezellen 10, die so angeordnet sind, dass sie sich mit dem dazwischen liegenden Plattenabschnitt 22 gegenüberstehen, sind mit einer Stromschiene 27a des externen Verbindungselements 27 verbunden. Der andere Abschnitt der Stromschiene 27a wird als Anschluss 271 verwendet,

der die Zelleneinheiten 20 elektrisch miteinander verbindet (im Folgenden als Kopplungsanschluss 271 bezeichnet).

**[0062]** In der Stromschiene 27a des externen Verbindungselements 27 ist ein Abschnitt, der als Kopplungsanschluss 271 verwendet wird, so angeordnet, dass er aus der Einheitenplatte 21 herausragt und vom Plattenabschnitt 22 nach oben oder unten gebogen ist.

**[0063]** Der Kopplungsanschluss 271 ist mit dem Kopplungsanschluss 271 einer anderen Zelleneinheit 20 gekoppelt. Dementsprechend kann die Vielzahl der Zelleneinheiten 20 über den Kopplungsanschluss 271 in Reihe oder parallel miteinander verbunden werden. Die Kopplungsanschlüsse 271 können durch Schweißen oder durch ein Befestigungselement wie einen Bolzen oder eine Schraube miteinander verbunden werden, aber die vorliegende Offenbarung ist darauf nicht beschränkt.

**[0064]** Die wie oben eingerichtete Einheitenplatte 21 dient als Kühlplatte, während sie die Batteriezelle 10 trägt. Die in der Batteriezelle 10 erzeugte Wärme wird über den Plattenabschnitt 22 und den Seitenabschnitt 23 der Einheitenplatte 21 an eine dritte Platte 50 übertragen, die später beschrieben wird. In dieser Ausführungsform dient die dritte Platte 50 als Kühlelement. Dementsprechend kann die Wärme der Batteriezellen 10, die auf beiden Seiten des Plattenabschnitts 22 angeordnet sind, schnell abgeleitet werden.

**[0065]** Die Leiterplatte 28 ist mit der Stromschiene 26a jedes der Verbindungselemente 26 verbunden, um eine Spannung der Batteriezelle 10 zu messen. Die Leiterplatte 28 kann mit mindestens einem Temperatursensor 28a ausgestattet sein, um die Temperatur einer Batterie zu messen, und sie kann gegebenenfalls eine Sicherung enthalten.

**[0066]** Der Temperatursensor 28a kann so angeordnet werden, dass er in Kontakt mit dem Aufnahmeabschnitt 204 oder dem Dichtungsabschnitt 202 der Batteriezelle 10 steht, doch ist die vorliegende Offenbarung darauf nicht beschränkt. In dieser Ausführungsform wird ein thermischer Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten (ein NTC-Thermistor) als Temperatursensor 28a verwendet, aber die vorliegende Offenbarung ist hierauf nicht beschränkt.

**[0067]** Die Leiterplatte 28 sollte elektrisch mit einer Außenseite des Batteriemoduls verbunden sein, um eine Spannung oder eine Temperatur der Batteriezelle von der Außenseite des Batteriemoduls 100 zu erfassen. Daher sollte die Leiterplatte 28 den Temperatursensor 28a und die Stromschiene 26a mit der Außenseite des Batteriemoduls verbinden.

**[0068]** Zu diesem Zweck ist die Leiterplatte 28 gemäß dieser Ausführungsform als flexible Leiterplatte (FPCB) ausgebildet. Wie in **Fig. 8** dargestellt ist, ist die Leiterplatte 28, die in den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 angeordnet ist, zwischen der Batteriezelle 10 und dem Seitenabschnitt 23 angeordnet. Genauer gesagt ist die Leiterplatte 28 an einer inneren Seitenfläche des Seitenteils 23 angebracht, um von der Einheitenplatte 21 entlang des Seitenabschnitts 23 nach außen geführt zu werden. Die Leiterplatte 28, die an der inneren Seitenfläche des Seitenabschnitts 23 angebracht ist, kann durch einen Klebstoff oder ein Klebeband fest mit dem Seitenabschnitt 23 verbunden sein.

**[0069]** Ein Abschnitt, der in den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 der Leiterplatte 28 angeordnet ist, hat eine geringere Breite als die Breite des Seitenabschnitts 23. Daher ist die Leiterplatte 28, selbst wenn sie auf der inneren Seitenfläche des Seitenabschnitts 23 angeordnet ist, nicht außerhalb des Seitenabschnitts 23 freigelegt.

**[0070]** Dementsprechend kann die Leiterplatte 28 nach außerhalb der Einheitenplatte 21 geführt werden, ohne die Batteriezelle 10 zu beeinträchtigen.

**[0071]** In der Leiterplatte 28 kann ein Abschnitt, der nach außerhalb der Einheitenplatte 21 geführt wird, über ein nicht abgebildetes Verbindungsstück, das in einer später zu beschreibenden Abdeckplatte 70 vorgesehen ist, mit einer externen Einheit verbunden werden.

**[0072]** Die Zellenanordnung 60 gemäß dieser Ausführungsform wird durch Stapeln einer Vielzahl von Zelleneinheiten 20 konfiguriert.

**[0073]** Zu diesem Zweck enthält die Zellenanordnung 60 eine Kupplungseinheit 30, die zwischen den Zelleneinheiten 20 angeordnet ist.

**[0074]** Wie in **Fig. 7** dargestellt ist, ist die Kupplungseinheit 30 zwischen zwei in vertikaler Richtung gestapelten Zelleneinheiten 20 angeordnet, um fest mit den beiden Zelleneinheiten 20 verbunden zu sein.

**[0075]** Die Kupplungseinheit 30 kann einen Rahmen 31 enthalten, der zwischen den Seitenabschnitten 23 der Einheitenplatte 21 angeordnet ist, sowie Stützabschnitte 32 und 33, die an den Endteilen des Rahmens 31 angeordnet sind.

**[0076]** Die Stützabschnitte 32 und 33 können eine erste Stütze 32 und eine zweite Stütze 33 enthalten.

**[0077]** Der erste Stützabschnitt 32 stützt beide Endabschnitte der Zelleneinheit 20. Wenn der erste Stützabschnitt 32 zwischen den Kopplungsanschlüs-

sen 271 der Zelleneinheit 20 angeordnet ist, um die Kopplungsanschlüsse 271 elektrisch miteinander zu verbinden, kann der erste Stützabschnitt 32 dazu dienen, die Kopplungsanschlüsse 271 zu befestigen. Zu diesem Zweck kann die erste Stütze 32 mit einem Befestigungsloch 36 versehen sein, in dem ein Koppelungselement wie ein Bolzen oder eine Schraube, die beim Koppeln der Kopplungsanschlüsse 271 verwendet werden, befestigt wird. Dementsprechend durchdringt das Befestigungselement die beiden Kopplungsanschlüsse 271 und das Befestigungsloch 36, um die Kopplungsanschlüsse 271 fest mit dem ersten Stützabschnitt 32 zu verbinden.

**[0078]** Die erste Stütze 32 ist mit einem ersten Vorsprung 34 versehen, der von der ersten Stütze 32 nach oben ragt. Der erste Vorsprung 34 ist für eine einfache Verbindung mit dem externen Verbindungselement 27 der auf dem ersten Vorsprung 34 gestapelten Zelleneinheit 20 vorgesehen. Der erste Vorsprung 34 kann in ein Loch in der Einheitenplatte 21 oder in das externe Verbindungselement 27 eingeführt werden.

**[0079]** Der zweite Stützabschnitt 33 ist zwischen den Verbindungselementen 26 der Zelleneinheit 20 angeordnet, um das Verbindungselement 26 zu stützen. Dementsprechend können, wenn beide Endabschnitte des Rahmens 31 zwischen den Verbindungselementen 26 angeordnet sind, zweite Stützen 33 jeweils an beiden Endabschnitten des Rahmens 31 angeordnet sein.

**[0080]** Der zweite Stützabschnitt 33 kann so eingerichtet sein, dass er mit einem zweiten Stützabschnitt 33 eines anderen Rahmens 31 verbunden sein und von diesem getrennt werden kann. Beispielsweise kann der zweite Stützabschnitt 33 so eingerichtet sein, dass er in den zweiten Stützabschnitt 33 eines anderen Rahmens 31 eingepasst und mit diesem gekoppelt werden kann. Die Konfiguration des zweiten Stützabschnitts 33 ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die zweiten Stützen 33 können mit Hilfe eines zusätzlichen Befestigungselements miteinander verbunden werden.

**[0081]** Darüber hinaus kann der zweite Stützabschnitt 33 mit einem zweiten Vorsprung 35 versehen sein, der eine einfache Kopplung mit dem Verbindungselement 26 ermöglicht. Ebenso kann der zweite Vorsprung 35 so eingerichtet sein, dass er in ein Loch in der Einheitenplatte 21 oder dem Verbindungselement 26 eingeführt werden kann.

**[0082]** Wie oben beschrieben, definieren der erste Vorsprung 34 und der zweite Vorsprung 35 eine Kopplungsstelle der Zelleneinheit 20. Dementsprechend können die Zelleneinheit 20 und die Kupplungseinheit 30 beim Zusammenbau der Zellenan-

ordnung 60 leicht ausgerichtet und miteinander gekoppelt werden.

**[0083]** Der Rahmen 31 ist so ausgebildet, dass er eine rechteckige Ringform entlang der Kontur der Batteriezelle 10 aufweist, und ist zwischen den Seitenabschnitten 23 der in vertikaler Richtung gestapelten Zelleneinheiten 20 angeordnet.

**[0084]** Ein Inneres des Rahmens 31 ist als Leer-raum ausgebildet. Daher wird, wie in **Fig. 8** dargestellt ist, wenn die Zelleneinheiten 20 mit der Kupplungseinheit 30 gekoppelt sind, ein Teil der mit der Zelleneinheit 20 gekoppelten Batteriezelle 10 in dem Innenraum des Rahmens 31 untergebracht. Wenn die Batteriezelle 10 beispielsweise mit der Einheitenplatte 21 verbunden ist, steht ein Abschnitt des Aufnahmeabschnitts 204 der Batteriezelle 10 aus den Aufnahmeräumen R1, R2 und R3 der Einheitenplatte 21 vor. Der vorstehende Abschnitt ist im Innenraum des Rahmens 31 der Kopplungseinheit 30 angeordnet.

**[0085]** Die Kupplungseinheit 30 ist in dieser Ausführungsform mit einer Vielzahl von Rahmen 31 versehen. Genauer gesagt sind so viele Rahmen 31 vorgesehen, wie Batteriezellen 10 in einer Reihe in der Zelleneinheit 20 angeordnet sind, die mit der Kupplungseinheit 30 gekoppelt werden sollen. Dementsprechend ist in dieser Ausführungsform jede der Kupplungseinheiten 30 mit drei Rahmen versehen. Die Anzahl der Rahmen ist jedoch nicht darauf beschränkt. Im Innenraum des Rahmens 31 kann zwischen den einander gegenüberliegenden Batteriezellen 10 ein Isolierpad 18 angeordnet sein.

**[0086]** Das Isolierpad 18 ist aus einem komprimierten Pad oder einem Schaumstoff gebildet, um einen direkten Kontakt zwischen den Batteriezellen zu verhindern und die Isolierung zu verbessern. Darüber hinaus kann während des Herstellungsprozesses eine Montagetoleranz aufgenommen werden, um den Zusammenbau zu erleichtern.

**[0087]** Das Beispiel des Isolierpads 18 ist jedoch nicht darauf beschränkt, und es können verschiedene Modifikationen vorgenommen werden, wie z. B. ein Isolierpad 18, das aus einem doppelseitigen Klebeband oder einem Klebeharz gebildet ist.

**[0088]** Das Isolierpad 18a, das zwischen der Zellenanordnung 60 und den ersten und zweiten Platten 40a und 40b angeordnet ist, dient dazu, zu verhindern, dass sich das Gesamtvolumen der Batteriezellen ausdehnt, wenn sich eine bestimmte Batteriezelle ausdehnt. Kann die Funktion erfüllen. Daher kann das Isolierpad 18a, das zwischen der Zellenanordnung 60 und den ersten und zweiten Platten 40a und 40b angeordnet ist, aus Polyurethanschaum

gebildet werden. Das Material des Isolierpads 18a ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0089]** Das Gehäuse 40 kann eine erste Platte 40a, die mit einem unteren Teil der Anordnung 60 verbunden ist, eine zweite Platte 40b, die mit einem oberen Teil der Zellenanordnung 60 verbunden ist, eine dritte Platte 50, die mit einer Seitenfläche der Zellenanordnung 60 verbunden ist, und eine Abdeckplatte 70 enthalten, wie in **Fig. 2** dargestellt ist.

**[0090]** Mindestens eine der ersten, zweiten und dritten Platten 40a, 40b, 50 kann als Kühlelement des Batteriemoduls 100 dienen. In dieser Ausführungsform dient die dritte Platte 50 als Kühlelement. Die Konfiguration der vorliegenden Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die erste Platte 40a oder die zweite Platte 40b kann auch so eingerichtet sein, dass sie als Kühlelement mit der gleichen Form wie die dritte Platte 50 dient, je nach Größe der Batteriezelle 10.

**[0091]** Zu diesem Zweck können die erste, zweite und dritte Platte 40a, 40b und 50 aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, wie z. B. Metall, gebildet sein. Beispielsweise können die erste, zweite und dritte Platte 40a, 40b und 50 aus Aluminium gebildet sein. Das Material ist jedoch nicht darauf beschränkt, und es können verschiedene Materialien verwendet werden, solange das Material eine ähnliche Festigkeit und Wärmeleitfähigkeit aufweist, selbst wenn das Material kein Metall ist.

**[0092]** Die erste Platte 40a ist unterhalb der Zellenanordnung 60 angeordnet, um die unteren Flächen der Batteriezellen 10 zu stützen, und die zweite Platte 40b ist oberhalb der Zellenanordnung 60 angeordnet, um die oberen Flächen der Batteriezellen 10 abzudecken. Die dritte Platte 50 ist auf jeder der beiden Seitenflächen der Zellenanordnung 60 angeordnet, um mit der ersten Platte 40a und der zweiten Platte 40b verbunden zu sein. Somit bilden die ersten, zweiten und dritten Platten 40a, 40b und 50 ein rohrförmiges Gehäuse.

**[0093]** Die dritte Platte 50 schützt eine Seitenfläche der Zellenanordnung 60 und kühlt die Batteriezelle 10. Zu diesem Zweck enthält die dritte Platte 50 eine innere Platte 50a und eine äußere Platte 50b, wie in **Fig. 8** dargestellt ist.

**[0094]** Die innere Platte 50a ist an einer Seite der Zellenanordnung 60 angeordnet, und die äußere Platte 50b ist an einer Außenseite der inneren Platte 50a angeordnet und mit der Außenfläche der inneren Platte 50a verbunden.

**[0095]** Die innere Platte 50a ist mit den oben beschriebenen ersten und zweiten Platten 40a und 40b gekoppelt. Die äußere Platte 50b ist mit einer

Außenfläche der inneren Platte 50a verbunden. In diesem Fall kann nicht die gesamte äußere Platte 50b verbunden sein, sondern es kann zumindest ein Teil davon verbunden sein. Zumindest ein Teil des nicht verbundenen Teils kann von der inneren Platte 50a beabstandet sein. Auf diese Weise wird ein Raum zwischen der inneren Platte 50a und der äußeren Platte 50b gebildet, der als Kühlungsströmungsweg (S in **Fig. 8**) verwendet wird.

**[0096]** Die äußere Platte 50b kann durch Schweißen oder Hartlöten mit der inneren Platte 50a verbunden werden. Falls erforderlich, kann die äußere Platte 50b mit der inneren Platte 50a durch einen Klebstoff verbunden sein.

**[0097]** Der Kühlungsströmungsweg S befindet sich in der gesamten äußeren Platte 50b. Die Form des Kühlungsströmungsweg S kann je nach Bedarf unterschiedlich gestaltet werden.

**[0098]** Die oben beschriebene äußere Platte 50b kann durch Pressen einer Metallplatte hergestellt werden. In dieser Ausführungsform sind die innere Platte 50a und die äußere Platte 50b aus demselben Material (z. B. Aluminium) gebildet. Das Material ist jedoch nicht darauf beschränkt, und die innere Platte 50a und die äußere Platte 50b können aus unterschiedlichen Materialien gebildet sein.

**[0099]** In dieser Ausführungsform ist eine Seite der inneren Platte 50a mit einem Einlass 52 und einem Auslass 54 eines Kühlungsströmungsweg S versehen. Dementsprechend wird Kühlwasser durch den Einlass 52 in den oben beschriebenen Kühlungsströmungsweg S eingeleitet, durchläuft den Kühlungsströmungsweg S und wird dann durch den Auslass 54 aus dem Kühlungsströmungsweg S abgeleitet. Die Konfiguration der vorliegenden Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Je nach Bedarf können die Positionen des Auslasses 54 und des Einlasses 52 auf verschiedene Weise geändert werden. Beispielsweise können der Auslass 54 und der Einlass 52 auf der inneren Platte 50a oder der äußeren Platte 50b angeordnet sein, oder können auf der inneren Platte 50a beziehungsweise der äußeren Platte 50b angeordnet sein.

**[0100]** Die dritte Platte 50 gemäß dieser Ausführungsform wird als wassergekühlte Kühleinrichtung mit einem Kühlstrompfad S darin verwendet. Die Konfiguration der vorliegenden Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und es kann auch eine luftgekühlte Kühleinrichtung verwendet werden.

**[0101]** Bezug nehmend auf **Fig. 2** ist in der dritten Platte 50 gemäß dieser Ausführungsform ein Befestigungsabschnitt 55 an einer Innenfläche gegenüber der Zellenanordnung 60 ausgebildet. Der Befestigungsabschnitt 55 ist so angeordnet, dass er von

der Innenfläche der dritten Platte 50 zu einer Seite der Zellenanordnung 60 vorsteht, und weist ein darin ausgebildetes Befestigungsloch 55a auf.

**[0102]** Der Befestigungsabschnitt 55 ist so ausgebildet, dass er die Form eines Rohres hat, um mit einer Innenfläche der dritten Platte 50 verbunden zu werden. In diesem Fall ist der Befestigungsabschnitt 55 so angeordnet, dass er in die Kupplungsnut (22b in **Fig. 3**) der oben beschriebenen Einheitenplatte 21 eingesetzt werden kann. Dementsprechend hat der Kupplungsabschnitt 55 eine ausreichende Größe, um in die Kupplungsnut 22b eingeführt werden zu können. Sowohl die erste Platte 40a als auch die zweite Platte 40b sind mit einem Durchgangsloch versehen, in das das Befestigungselement 65 an einer Stelle eingesetzt wird, die den Befestigungsnuten 22b entspricht.

**[0103]** Da die Zelleneinheit 20 in vertikaler Richtung gestapelt wird, ist die Befestigungsnut 22b so ausgebildet, dass sie die Zellenanordnung 60 in vertikaler Richtung durchdringt. Dementsprechend ist der Kupplungsabschnitt 55 auch in der Kupplungsnut 22b angeordnet, um die Zellenanordnung 60 in vertikaler Richtung zu durchdringen.

**[0104]** Das Befestigungsloch 55a ist ein Loch, in das das Befestigungselement 65, wie z. B. ein Bolzen oder eine Schraube, eingeführt und gekoppelt wird, und dient zur Befestigung des Batteriemoduls 100 an einer Struktur oder dergleichen.

**[0105]** Das Befestigungselement 65 durchdringt nacheinander die erste Platte 40a, das Befestigungsloch 55a der dritten Platte 50 und die zweite Platte 40b, um fest mit den zweiten Platten 40a und 40b verbunden zu werden.

**[0106]** In dem Befestigungselement 65 ist ein nach unten vorstehender Teil der zweiten Platte 40b an einer Struktur (z. B. einem Fahrzeug oder dergleichen) befestigt, in der das Batteriemodul 100 montiert ist.

**[0107]** Wenn der Befestigungsabschnitt 55 nicht vorhanden ist, kann es schwierig sein, die Steifigkeit der dritten Platte 50 in vertikaler Richtung zu gewährleisten. In diesem Fall wird die zweite Platte 40b leicht beschädigt, wenn eine äußere Kraft in vertikaler Richtung auf das Batteriemodul 100 ausgeübt wird. Beispielsweise kann die dritte Platte 50 auch durch eine Kraft verformt werden, die zur Befestigung des Befestigungselements 65 an der Struktur aufgebracht wird.

**[0108]** Wenn jedoch, wie in dieser Ausführungsform, der Befestigungsabschnitt 55 vorgesehen ist und die erste Platte 40a und die zweite Platte 40b unterhalb bzw. oberhalb des Verbindungsabschnitts

55 angeordnet sind, durchdringt das Befestigungselement 65 nacheinander die erste Platte 40a, den Befestigungsabschnitt 55 und die zweite Platte 40b, um an der Struktur befestigt zu werden.

**[0109]** Dementsprechend wird die dritte Platte 50, selbst wenn eine äußere Kraft in vertikaler Richtung aufgebracht wird, nicht ohne weiteres durch den Befestigungsabschnitt 55 verformt, der zwischen der ersten Platte 40a und der zweiten Platte 40b angeordnet ist.

**[0110]** Darüber hinaus wird der Befestigungsabschnitt 55 in die Befestigungsnut 22b eingesetzt. Wenn die Befestigungsnut 22b nicht vorhanden ist, sollte der Abstand zwischen den dritten Platten 50 vergrößert werden oder der Befestigungsabschnitt 55 sollte an einer Außenfläche der dritten Platte 50 und nicht an einer Innenfläche der dritten Platte 50 angeordnet werden. In diesem Fall kann das Volumen des Batteriemoduls vergrößert werden.

**[0111]** Da das Batteriemodul 100 gemäß dieser Ausführungsform jedoch mit einer Befestigungsnut 22b in der Einheitenplatte 21 versehen ist, kann der Befestigungsabschnitt 55 in einem in der Zellenanordnung 60 gebildeten Raum angeordnet werden. Auf diese Weise können die oben erwähnten Probleme gelöst werden.

**[0112]** Wie in **Fig. 8** dargestellt ist, kann ein Wärmeübertragungselement 59 zwischen der Zellenanordnung 60 und dem Gehäuse 40 angeordnet sein.

**[0113]** In dieser Ausführungsform ist das Wärmeübertragungselement 59 zwischen der Zellenanordnung 60 und der dritten Platte 50 angeordnet. Insbesondere ist das Wärmeübertragungselement 59 zwischen einer Außenfläche des Seitenabschnitts 23 und einer Innenfläche einer inneren Seitenplatte 50a der dritten Platte 50 angeordnet. Die Lage des Wärmeübertragungselements 59 ist jedoch nicht darauf beschränkt, und das Wärmeübertragungselement 59 kann je nach Bedarf an den Seiten der ersten und zweiten Platte 40a und 40b angeordnet werden.

**[0114]** Das Wärmeübertragungselement 59 kann aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet sein. Darüber hinaus kann das Wärmeübertragungselement 59 aus einem Wärmeleitfett, einem wärmeleitenden Klebstoff auf Epoxidharz-, Urethan-, Silikonharz- oder Acrylharzbasis und einem Pad gebildet sein.

**[0115]** Das Wärmeübertragungselement 59 kann durch Aufbringen eines flüssigen oder gelartigen Materials auf die Innenfläche der dritten Platte 50 gebildet werden. Dementsprechend ist das Wärmeübertragungselement 59 so angeordnet, dass es

einen Raum zwischen der Zellenanordnung 60 und der dritten Platte ausfüllt. Die Position des Wärmeübertragungselements 59 ist jedoch nicht darauf beschränkt, und es kann ein pad-förmiges Wärmeübertragungselement 59 eingesetzt werden.

**[0116]** Das Wärmeübertragungselement 59 absorbiert eine Montagetoleranz zwischen der Zellenanordnung 60 und der dritten Platte 50. Auf diese Weise kann die Zellenanordnung 60 durch das Wärmeübertragungselement 59 fest mit dem Gehäuse 40 in einem Innenraum des Gehäuses 40 verbunden werden, und die von der Zellenanordnung 60 abgeleitete Wärme kann durch das Wärmeübertragungselement 59 schnell auf die dritte Platte 50 übertragen werden. Da das Wärmeübertragungselement 59 zwischen der Zellenanordnung 60 und dem Gehäuse 40 angeordnet ist, kann außerdem die Gesamtsteifigkeit des Batteriemoduls 100 verbessert werden.

**[0117]** Die dritte Platte 50 gemäß dieser Ausführungsform kann eine Verstärkungsplatte 50c enthalten, die mit einer Außenfläche der äußeren Seitenplatte 50b gekoppelt ist.

**[0118]** Die Verstärkungsplatte 50c ist vorgesehen, um die Steifigkeit der zweiten Platte 40b zu verstärken. Daher ist die Verstärkungsplatte 50c mit der äußeren Platte 50b gekoppelt, um eine gesamte Außenfläche der äußeren Platte 50b zu bedecken, und ist aus einem Material gebildet, dessen Steifigkeit größer ist als die Steifigkeit der inneren Platte 50a oder der äußeren Platte 50b.

**[0119]** Die Verstärkungsplatte 50c kann z. B. aus einem ultrahochfesten Stahlblech mit einer Zugfestigkeit von 1 Gigapascal (GPa) oder mehr gebildet sein, aber die vorliegende Offenbarung ist darauf nicht beschränkt.

**[0120]** Die Abdeckplatte 70 ist mit jedem der beiden Endabschnitte der Zellenanordnung 60 gekoppelt.

**[0121]** Die Abdeckplatte 70 ist mit der ersten, zweiten und dritten Platte 40a, 40b, 50 gekoppelt, um das Äußere des Batteriemoduls 100 zu vervollständigen.

**[0122]** Die Abdeckplatte 70 kann aus einem isolierenden Material, wie z. B. Harz, gebildet sein und mit einer Nut oder einem Loch versehen sein, um die Anschlussklemme 272 für eine externe Einheit freizulegen. Die Anschlussklemme 272 kann verwendet werden, um das Batteriemodul mit einer externen Einheit elektrisch zu verbinden, und kann eine der in der Zelleinheit 20 vorgesehenen Kopplungsanschlüsse 271 sein. Darüber hinaus kann die Abdeckplatte 70 mit einem nicht abgebildeten Verbindungsstück versehen sein, das mit der Leiterplatte 28 verbunden ist.

**[0123]** Die Abdeckplatte 70 kann mit der ersten, zweiten und dritten Platte 40a, 40b und 50 durch ein Befestigungselement wie eine Schraube oder einen Bolzen gekoppelt werden. Die Kopplung der Abdeckplatte 70 ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0124]** Zwischen der Abdeckplatte 70 und der Zellenanordnung 60 können eine isolierende Abdeckung 80 und ein Fließweg-Verbindungsabschnitt 90 angeordnet sein.

**[0125]** Die isolierende Abdeckung 80 ist aus einem isolierenden Material gebildet und ist mit beiden Enden der Zellenanordnung 60 gekoppelt, mit denen die Kopplungsanschlüsse 271 verbunden sind, um die Kopplungsanschlüsse 271 der Zellenanordnung 60 zu schützen und die Isolierung aufrechtzuerhalten.

**[0126]** Mindestens eine der isolierenden Abdeckungen 80 kann mit einem Loch 82 versehen sein, durch das die Anschlussklemme 272 angeordnet ist. Die Anschlussklemme 272 ist durch das in der isolierenden Abdeckung 80 ausgebildete Loch 82 einer externen Einheit ausgesetzt. Daher ist das Durchgangsloch 82 der isolierenden Abdeckung 80 so ausgebildet, dass es eine Größe hat, die einer Größe und einer Form der Anschlussklemme 272 entspricht.

**[0127]** Obwohl nicht abgebildet, kann ein Wärmeübertragungselement den Raum zwischen der isolierenden Abdeckung 80 und der Zellenanordnung 60 bei Bedarf ausfüllen.

**[0128]** Der Fließweg-Verbindungsabschnitt 90 ist zwischen der isolierenden Abdeckung 80 und der Abdeckplatte 70 angeordnet und hat einen Fließweg, durch den das Kühlwasser fließt. Der Fließweg des Fließweg-Verbindungsabschnitts 90 ist jeweils mit dem Einlass 52 und dem Auslass 54 verbunden, die in der dritten Platte 50 vorgesehen sind.

**[0129]** Der Fließweg-Verbindungsabschnitt 90 wird als Weg für die Zufuhr von Kühlwasser zum Batteriemodul 100 von einem Gerät oder einer Anlage aus verwendet, in dem/der das Batteriemodul 100 montiert ist. Zu diesem Zweck enthält ein Fließweg des Fließweg-Verbindungsabschnitts 90 einen Einlass und einen Auslass 92, die mit einer externen Einheit verbunden sind.

**[0130]** Dementsprechend wird das Kühlwasser, das dem Fließweg-Verbindungsabschnitt 90 durch den Einlass und den Auslass 92 zugeführt wird, dem Kühlungsströmungsweg S der dritten Platte 50 durch den Einlass 52 der dritten Platte 50 zugeführt. Das Kühlwasser, das den Kühlungsströmungsweg S durchläuft, kehrt zum Fließweg-Verbindungsabschnitt 90 zurück und wird dann durch den Einlass

und den Auslass 92 aus dem Batteriemodul 100 herausgeführt.

**[0131]** In dem wie oben konfigurierten Batteriemodul 100 dieser Ausführungsform sind Kühlvorrichtungen auf beiden Seiten der Zellenanordnung 60 angeordnet. Da die Einheitenplatte 21 zwischen den Batteriezellen 10 angeordnet ist, kann die Wärme über die Einheitenplatte 21 schnell an die Kühlvorrichtungen übertragen werden. Auf diese Weise kann die in der Batteriezelle 10 erzeugte Wärme effektiv abgeleitet werden.

**[0132]** Da die Zellenanordnung 60 durch das Stapeln einer Vielzahl von Zelleinheiten 20 vervollständigt wird, kann das Batteriemodul 100 außerdem leicht hergestellt werden, und das Batteriemodul 100 kann in Abhängigkeit von der Anzahl der Zelleinheiten 20 mit verschiedenen Größen und Kapazitäten hergestellt werden.

**[0133]** Da das dritte Gehäuse mit einem Kühlungsströmungsweg S versehen ist, sind die Zellenanordnung 60 und der Kühlungsströmungsweg S so nahe wie möglich beieinander angeordnet, wodurch die Kühleffizienz der Zellenanordnung 60 außerdem verbessert werden kann.

**[0134]** Da ein Batteriemodul gemäß einem Ausführungsbeispiel eine zwischen den Batteriezellen angeordnete Einheitenplatte enthält, kann die Wärme, wie oben beschrieben, durch die Einheitenplatte schnell auf eine Seite einer Kühlvorrichtung übertragen werden. So kann die in der Batteriezelle erzeugte Wärme effektiv abgeleitet werden.

**[0135]** Da eine Zelleneinheit durch Stapeln mehrerer Zelleneinheiten fertiggestellt wird, kann das Batteriemodul außerdem leicht hergestellt werden.

**[0136]** Während diese Offenbarung spezifische Beispiele enthält, wird es nach dem Verständnis der Offenbarung dieser Anwendung offensichtlich sein, dass verschiedene Änderungen in Formen und Details in diesen Beispielen vorgenommen werden können, ohne vom Geist und Umfang der Ansprüche und ihrer Äquivalente abzuweichen. Die hierin beschriebenen Beispiele sind nur im beschreibenden Sinne und nicht zum Zwecke der Einschränkung zu verstehen. Beschreibungen von Merkmalen oder Aspekten in jedem Beispiel sind als auf ähnliche Merkmale oder Aspekte in anderen Beispielen anwendbar zu betrachten. Geeignete Ergebnisse können erzielt werden, wenn die beschriebenen Techniken in einer anderen Reihenfolge ausgeführt werden und/oder wenn Komponenten in einem beschriebenen System, einer Architektur, einem Gerät oder einer Schaltung auf eine andere Weise kombiniert und/oder durch andere Komponenten oder deren Äquivalente ersetzt oder ergänzt werden.

Daher wird der Umfang der Offenbarung nicht durch die detaillierte Beschreibung, sondern durch die Ansprüche und ihre Äquivalente definiert, und alle Variationen innerhalb des Umfangs der Ansprüche und ihrer Äquivalente sind so auszulegen, dass sie in der Offenbarung enthalten sind.

### Schutzansprüche

1. Batteriemodul, umfassend:  
eine Zelleneinheit, die eine Vielzahl von Batteriezellen enthält, die auf beiden Oberflächen einer Einheitenplatte angeordnet sind; und  
ein Gehäuse, das die Zelleneinheit aufnimmt, wobei die Einheitenplatte umfasst:  
eine Vielzahl von Aufnahmeräumen, in denen die Vielzahl von Batteriezellen angeordnet ist; und  
ein Verbindungselement, das zwischen den Aufnahmeräumen angeordnet ist, um die Batteriezellen elektrisch miteinander zu verbinden.

2. Batteriemodul nach Anspruch 1, wobei das Verbindungselement umfasst:  
eine Stromschiene, die aus einem leitenden Material gebildet ist und von der Einheitenplatte beabstandet ist; und  
eine Halterung, die aus einem isolierenden Material gebildet und entlang eines Umfangs der Stromschiene angeordnet ist, um in Kontakt mit der Einheitenplatte zu sein, wenn das Verbindungselement mit der Einheitenplatte gekoppelt ist.

3. Batteriemodul nach Anspruch 2, wobei die Stromschiene beide Oberflächen aufweist, die außerhalb der Halterung freiliegen, und die Vielzahl von Batteriezellen sind jeweils mit beiden Oberflächen der Halterung verbunden.

4. Batteriemodul nach Anspruch 2, wobei die Einheitenplatte einen Plattenabschnitt mit einer flachen Oberfläche und einen Seitenabschnitt, der von beiden Seiten des Plattenabschnitts nach oben und nach unten vorsteht, aufweist, und die Vielzahl der Aufnahmeräume durch den Plattenabschnitt und den Seitenabschnitt gebildet werden.

5. Batteriemodul nach Anspruch 1, das außerdem umfasst:  
ein externes Seitenverbindungselement, das an einem Endabschnitt der Einheitenplatte angeordnet ist, um elektrisch mit der Batteriezelle verbunden zu werden.

6. Batteriemodul nach Anspruch 5, wobei das externe Seitenverbindungselement einen Koppungsanschluss enthält, der nach außerhalb der Einheitenplatte vorsteht, um für eine elektrische Verbindung mit einer anderen Zelleneinheit verwendet zu werden.

7. Batteriemodul nach Anspruch 4, das außerdem umfasst:  
eine Leiterplatte, die mit der Einheitenplatte gekoppelt ist, um eine Spannung der Batteriezellen zu messen oder eine Temperatur der Batteriezellen zu messen.

8. Batteriemodul nach Anspruch 7, wobei die Leiterplatte als flexible gedruckte Leiterplatte (FPCB) ausgebildet ist, um die Stromschiene mit einer externen Einheit elektrisch zu verbinden.

9. Batteriemodul nach Anspruch 7, wobei in der Leiterplatte ein in dem Aufnahmeraum angeordneter Abschnitt an einer inneren Seitenfläche des Seitenabschnitts angebracht ist und so ausgebildet ist, dass er eine geringere Breite als eine Breite des Seitenabschnitts aufweist.

10. Batteriemodul nach Anspruch 7, wobei die Leiterplatte außerdem einen Temperatursensor enthält, der so angeordnet ist, dass er in Kontakt mit der Batteriezelle steht.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

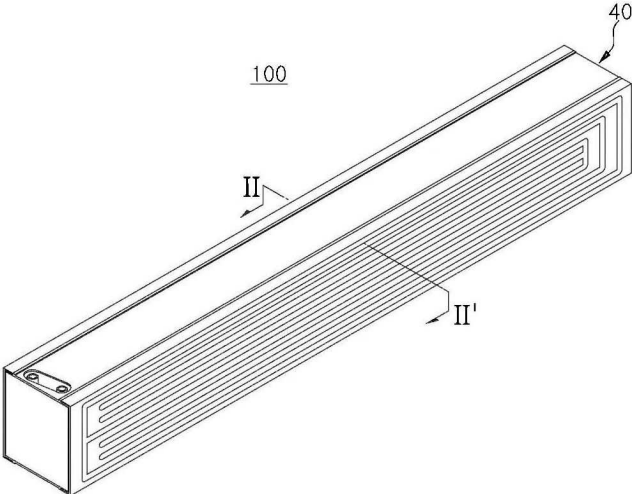


FIG. 1

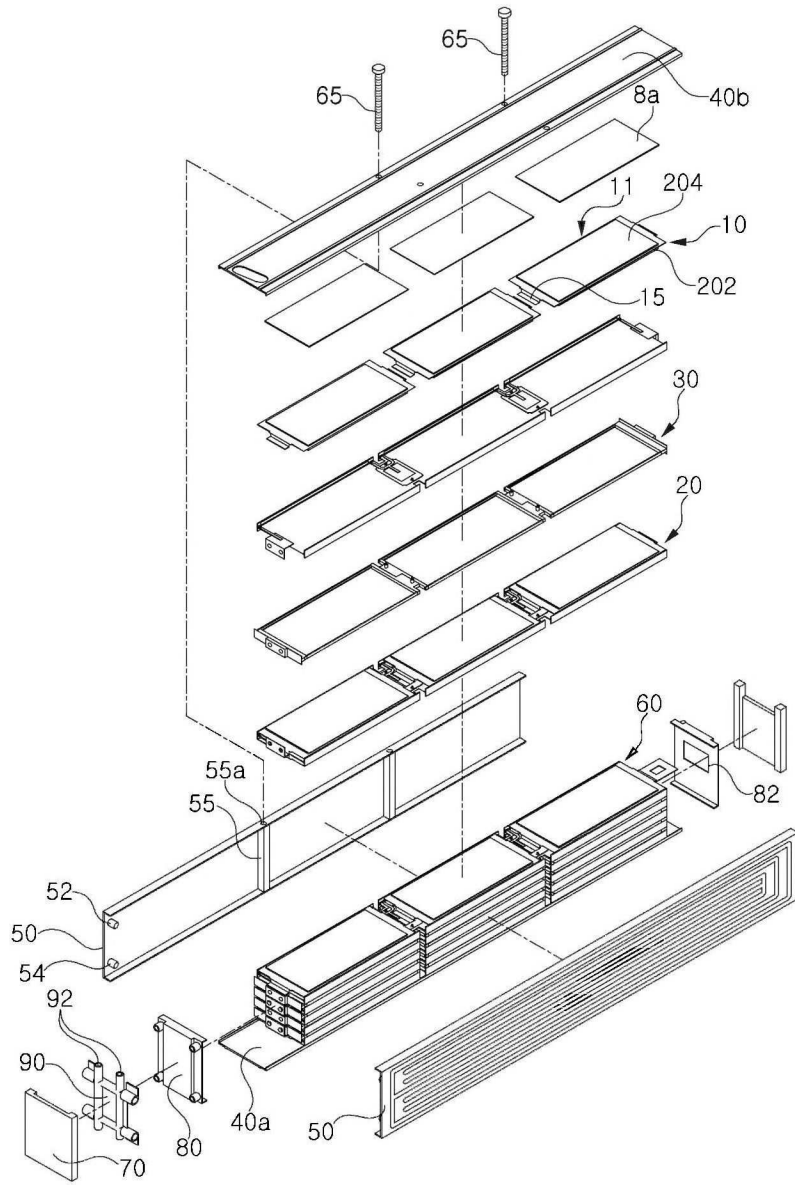


FIG. 2



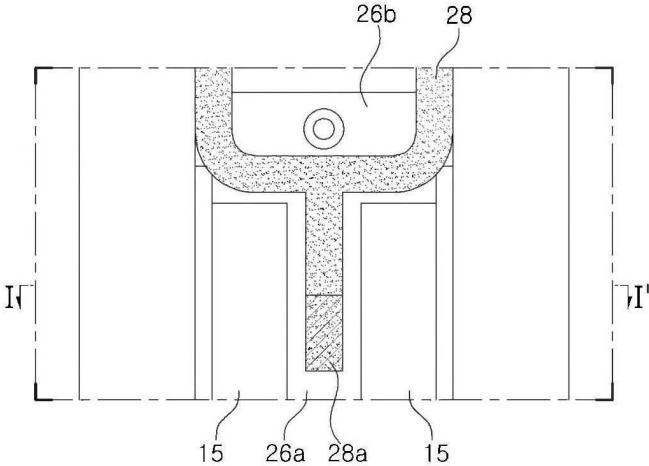


FIG. 4

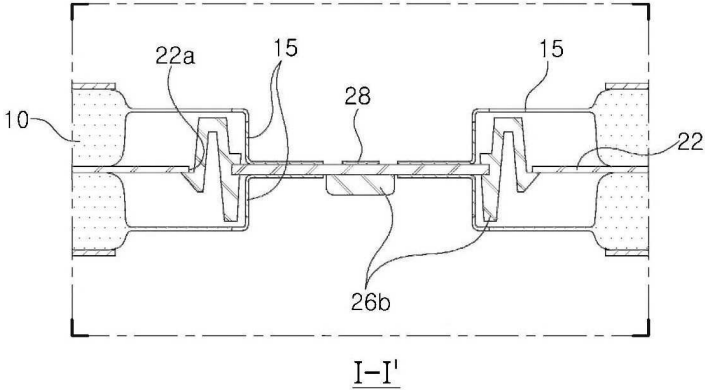


FIG. 5

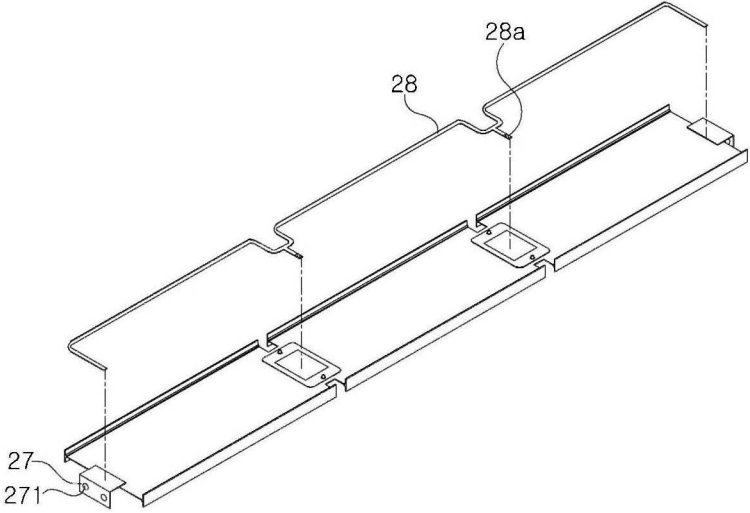


FIG. 6

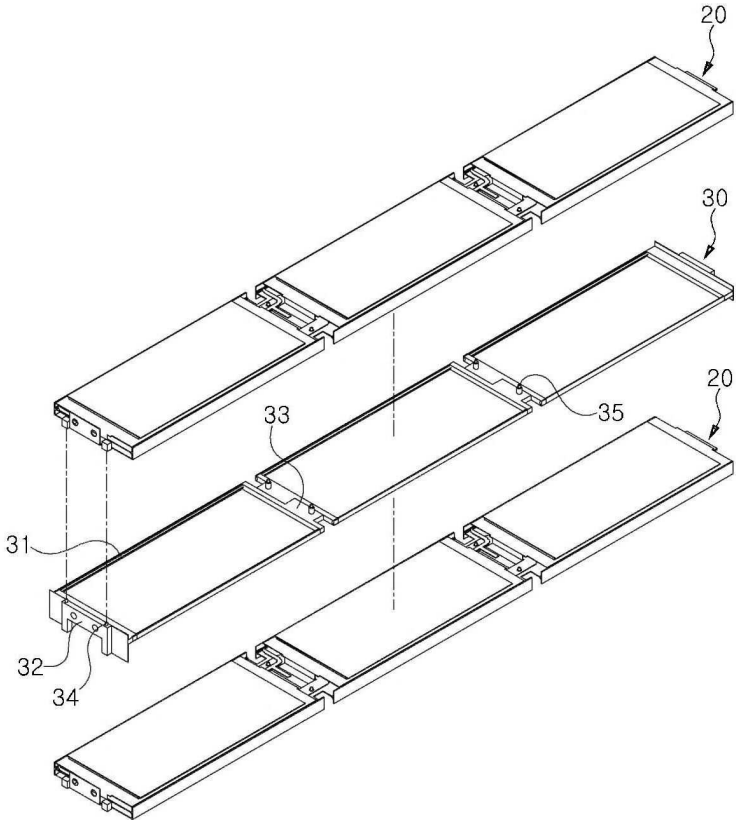


FIG. 7

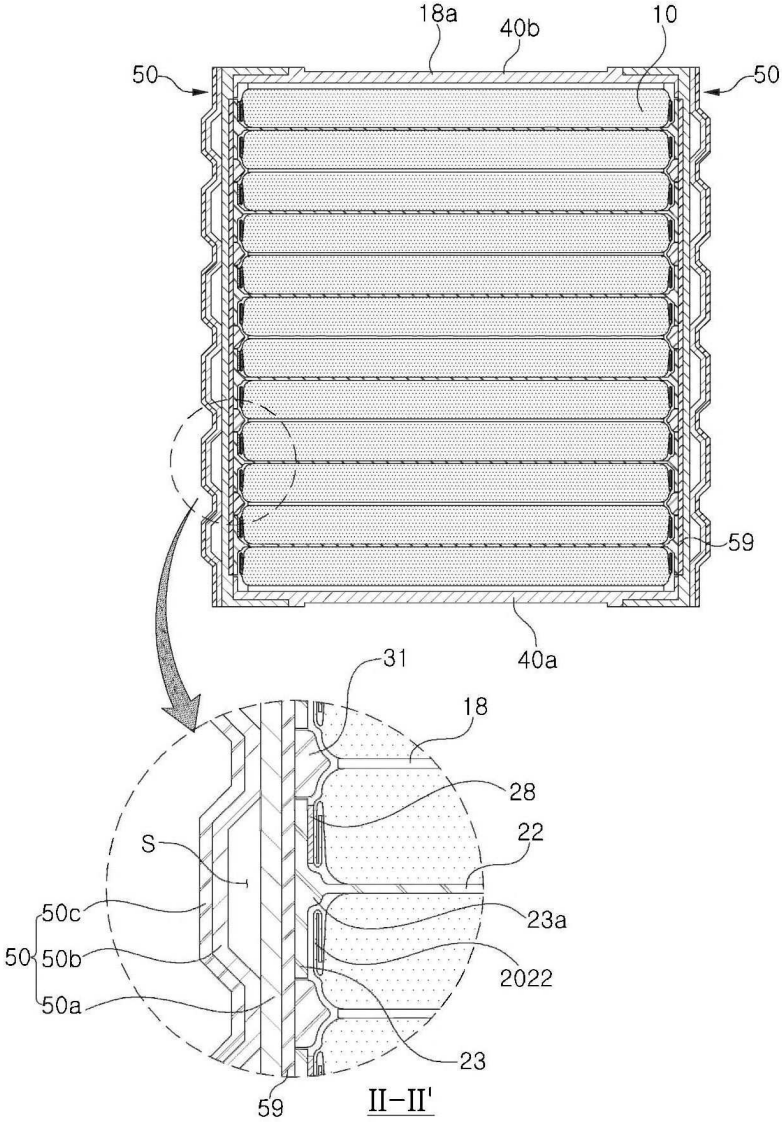


FIG. 8