



(10) **DE 10 2004 037 836 B4** 2020.01.23

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 037 836.3**  
(22) Anmeldetag: **04.08.2004**  
(43) Offenlegungstag: **28.04.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **23.01.2020**

(51) Int Cl.: **H01M 2/22** (2006.01)  
**H01M 2/20** (2006.01)  
**H01M 2/02** (2006.01)  
**H01M 2/16** (2006.01)  
**H01M 2/18** (2006.01)  
**H01M 2/10** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2003-287218**      **05.08.2003**    **JP**

(72) Erfinder:  
**Morita, Hideyo, Hyogo, JP; Mizuta, Katsuji, Hyogo, JP**

(73) Patentinhaber:  
**Sanyo Electric Co., Ltd., Moriguchi-shi, Osaka, JP**

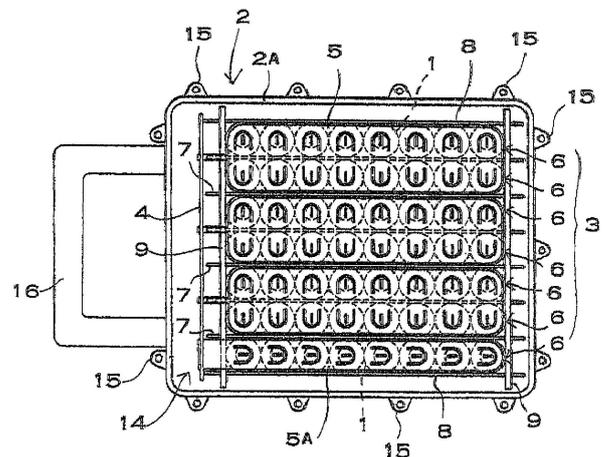
(56) Ermittelter Stand der Technik:

(74) Vertreter:  
**v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB, 80799 München, DE**

<b>US</b>	<b>2003 / 0 082 439</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>5 197 889</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H10- 308 205</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Batteriepaket**

(57) Hauptanspruch: Batteriepaket, umfassend:  
ein Gehäuse (2),  
einen Batterieblock (3), der in dem Gehäuse (2) aufgenommen ist, wobei eine Mehrzahl an Batterien (1) in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung einander folgend angeordnet sind, wobei die erste und die zweite Richtung zueinander senkrecht sind und wobei jede der Vielzahl von Batterien (1) zwei Anschlüsse aufweist, die sich an zwei jeweils gegenüberliegenden Batterieendebenen befinden, und eine mit den Batterien (1) des Batterieblocks (3) verbundene Leiterplatte (4), wobei die Batterien (1) des Batterieblocks (3) in einer Mehrzahl von Reihen in der ersten Richtung aufgereiht sind und die Batterien (1) in jeder zweiten Reihe in der ersten Richtung oder in Reihen in der ersten Richtung, die in der zweiten Richtung benachbart sind, mit der gleichen Orientierung in Bezug auf Anschlüsse der Batterien (1) aufgereiht sind, und der Batterieblock (3) eine Mehrzahl von Verbindungsplatten (5) aufweist, die mit den Anschlüssen der Batterien (1) verbunden sind, die mit der gleichen Orientierung in Bezug auf die Anschlüsse der Batterien (1) aufgereiht sind, um sie parallel zu schalten und um eine Mehrzahl von Paralleleinheiten (6) zu bilden, und wobei die Paralleleinheiten (6) derart in der zweiten Richtung übereinander gestapelt sind, dass die Orientierung von einer jeden der gestapelten Paralleleinheiten (6) in der zweiten Richtung in Bezug auf die Anschlüsse der zugehörigen Batterien (1) relativ zu den angrenzenden ...



## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich im Wesentlichen auf ein für Hochstromentladungen geeignetes Batteriepaket und im Speziellen auf ein Batteriepaket mit einer Mehrzahl von in Serie und parallel geschalteten Batterien.

**[0002]** Ein Batteriepaket-Ausgangsstrom kann durch Erhöhen der Anzahl von parallel geschalteten Batterien erhöht werden und eine Batteriepaket-Ausgangsspannung kann durch Erhöhen der Anzahl von in Serie geschalteten Batterien erhöht werden. Daher können Batteriepakete, die in Anwendungen verwendet werden, die eine hohe Ausgangsleistung benötigen, wie Zweiräder, Werkzeuge und Automobile, die Ausgangsleistung durch paralleles Verschalten einer Mehrzahl von Batterien und wiederum serielles Verschalten dieser Einheiten erhöhen. Da viele Batterien in diesem Typ Batteriepaket untergebracht sind, ist eine Konfiguration wichtig, die einen effizienten Anschluss jeder Batterie ermöglicht. Als eine Umsetzung dessen wurde ein Batteriepaket mit Batterien entwickelt, die durch eine einheitlich strukturierte Verbindungsplatte verbunden sind (Patent-Referenz 1). Die Patent-Referenz 1 ist die japanische Patentanmeldung JP H10 - 308 205 A (HEI 10-308205 (1998)).

**[0003]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist das in dieser Offenbarung beschriebene Batteriepaket eine Verbindungsplatte **32** auf, die punktgeschweißt ist, um die Endflächen von zwei Reihen von Seite an Seite aufgereihten Batterien zu verbinden. Die Verbindungsplatte **32** ist mit einem Schlitz **33** entlang ihrer Mittellinie versehen, um es ihr zu ermöglichen, gleichmäßig entlang der Mittellinie gebogen zu werden. Außerdem sind Zusammenschalt-Verdrahtungsvorsprünge **35** entlang der Mitte der Verbindungsplatte **32** vorgesehen, um nach außen zu stehen für eine Verbindung mit einer Leiterplatte **34**, wenn die Verbindungsplatte **32** entlang des Schlitzes **33** gebogen wird. Wenn die Verbindungsplatte **32** entlang des Schlitzes **33** 180° zurückgebogen wird, stehen die Zusammenschalt-Verdrahtungsvorsprünge **35** nach außen vor wie in **Fig. 2** gezeigt. Die hervorstehenden Zusammenschalt-Verdrahtungsvorsprünge **35** sind an die Leiterplatte angeschlossen, wodurch die Batterien **31** mit der Leiterplatte verbunden sind.

**[0004]** In der in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Batteriepaket-Anordnung wird der elektrische Widerstand der Verbindungsplatte, die in Serie mit parallel geschalteten Batterien ist, signifikant. Dies deshalb, da Öffnungen, wie der in der Mittenregion der Verbindungsplatte angeordnete Schlitz, in Serie geschaltet sind, um sie leicht biegsam zu machen. Bei einem Hochleistungsbatteriepaket ist es wichtig, den elektrischen Widerstand so weit wie möglich zu reduzie-

ren. Dies deshalb, da hohe Ströme in hohen Verlusten sogar bei extrem kleinen elektrischen Widerständen resultieren und konsequenterweise limitiert dies die maximale Ausgangsleistung.

**[0005]** Das in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigte Batteriepaket hat den weiteren Nachteil, dass die Verbindung zwischen Verbindungsplatten und Batterien während des Verbindungsplatten-Biegens leicht gelöst werden kann, da die mit den Anschlüssen von allen Batterien verbundenen Verbindungsplatten um 180° gebogen und mit der Leiterplatte verbunden werden. Außerdem kann eine Verbindungsplatte nicht komplett von einer Batterie gelöst werden, sondern kann als dünne Verbindung bestehen und leicht gelöst werden, wodurch ein Versagen während des Gebrauchs auftritt. Ein anderer problematischer Nachteil besteht aufgrund des engen Raumes für die Verbindungsplatten zwischen gegenüberliegenden Batterieebenen. Dies macht es schwierig, Verbindungen zwischen Verbindungsplatte und Batterie zu überprüfen und macht es sehr schwierig, von Batterieanschlüssen losgelöste Verbindungsplatten wieder anzuschließen.

**[0006]** Weiterhin muss bei dieser Batteriepaket-Konfiguration die Größe der Leiterplatte erhöht werden, falls die Anzahl parallel geschalteter Batterien erhöht wird. Daher hat dieses Batteriepaket den Nachteil, dass eine Designänderung, die die Anzahl von Batterien ändert, nicht einfach umgesetzt werden kann.

**[0007]** Aus US 5197889 A ist ein Gehäuse bekannt, das zur Aufnahme von einem Batteriepaket aus Batterien eingerichtet ist und mit Kontaktelementen zur Kontaktierung der Batterien durch Öffnungen im Gehäuse ausgestattet ist. Batterien im Batteriepaket sind durch eine Metallplatte mit federnden Kontaktfingern verbunden, die auf einer Seite der in Bezug auf die Anschlüsse sämtlich gleich orientierten Batterien angeordnet ist. US 2003/0082439 A1 offenbart Batteriepakete, z. B. für elektrische Werkzeuge, bei denen einzelne Batterien parallel oder in Serie geschaltet werden können. Die Serienschaltung wird über elektrische Kontakte hergestellt, die zwischen Anschlüssen einzelner Batterien vorgesehen sind.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung wurde mit der Aufgabe entwickelt, die oben beschriebenen Nachteile abzustellen. Daher ist es eine primäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Batteriepaket bereitzustellen, das eine Verbindung einer größeren Anzahl von Batterien in einer Konfiguration mit einem extrem niedrigen Widerstand erlaubt, eine zuverlässige Verbindung zwischen den Verbindungsplatten und den Batterien in einer Weise erlaubt, die nicht gelöst wird, eine einfache Überprüfung der Verbindungsplatte-zu-Batterie-Verbindungsregion-Integrität und eine effiziente Verbindungsplatte-zu-Batterie-Verbindung erlaubt und eine einfache Übernahme von Designän-

derungen erlaubt, die die Anzahl der Batterien verändert, um die Batteriepaketkonfiguration für die Anwendung zu optimieren.

**[0009]** Diese Aufgaben werden durch ein Batteriepaket mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0010]** Die obigen und weitere Aufgaben und Merkmale der Erfindung werden vollständiger deutlich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung mit den beiliegenden Zeichnungen.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0011]** Das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung ist mit einem Batterieblock versehen, der eine Anordnung einer Mehrzahl von Batterien enthält, die vertikal und horizontal in großer Nähe und senkrecht zu einer bestimmten Ebene eines Gehäuses angeordnet sind, das den Batterieblock und eine mit den Batterien verbundene Leiterplatte aufnimmt. Der Batterieblock hat parallele Batterie-Einheiten, die eine Mehrzahl von Batterien aufweisen, die in horizontalen Reihen mit der gleichen Orientierung aufgereiht sind und die durch Verbindungsplatten parallel geschaltet sind, die mit Anschlüssen der gleichen Polarität verbunden sind. Weiterhin hat der Batterieblock eine Mehrzahl von vertikal angeordneten parallelen Einheiten, um die Batterieorientierung in der vertikalen Richtung unterschiedlich zu gestalten. Verbindungsplatten, die eine Mehrzahl von Paralleleinheiten-Batterien parallel schalten, verbinden sie auch mit Batterieanschlüssen von parallelen Einheiten, die in der vertikalen Richtung benachbart sind. Dies schaltet eine Mehrzahl von parallelen Einheiten in Serie. Zusätzlich haben diese Verbindungsplatten Vorsprünge, die von dem Batterieblock in der horizontalen Richtung hervorstehen und die an die Leiterplatte angeschlossen sind. Die Leiterplatte ist gegenüber einer Seite des Batterieblocks angeordnet, um eine Verbindung mit einer Mehrzahl von Verbindungsplattenvorsprüngen zu erlauben. Die Verbindungsplattenvorsprünge sind mit der Leiterplatte verbunden, um den Batterieblock und die Leiterplatte zu einer einzelnen Einheit zu verbinden.

**[0012]** Das oben beschriebene Batteriepaket weist das Merkmal auf, dass eine Mehrzahl von Batterien in einer Konfiguration mit einem extrem niedrigen Widerstand verbunden werden kann. Dies deshalb, da die Verbindungsplatten mit einer Mehrzahl von Batterieanschlüssen verbunden sind, um parallele Einheiten zu bilden und eine Mehrzahl von parallelen Einheiten ist auch in Serie durch diese Verbindungsplatten geschaltet. Im Einzelnen verbindet das Batteriepaket eine Mehrzahl von Batterieanschlüssen zusammen mit einer einzelnen Verbindungsplatte, um diese Batterien parallel und in Serie zu verschalten.

Die Verbindungsplatten eines Batteriepakets dieser Struktur verbiegen sich nicht in zwei Teile wie bei den Batteriepaketen des Standes der Technik. Stattdessen können parallel geschaltete Batterien in Serie durch breite Verbindungsplatten verbunden werden. Daher kann eine Mehrzahl von Batterien in einer Niedrigwiderstand-Serienkonfiguration geschaltet werden, ohne den Widerstand der seriengeschalteten Region zu reduzieren.

**[0013]** Da das oben beschriebene Batteriepaket Verbindungsplatten nicht in zwei Teile verbiegt, wie Batteriepakete des Standes der Technik, sondern eher eine Mehrzahl von Batterien parallel und in Serie mit einer einzelnen Verbindungsplatte schaltet, wird eine Verbindungslösung einer Verbindungsplatte von einem Batterieanschluss während der Herstellung effektiv verhindert. Daher hat das Batteriepaket das Merkmal, dass Verbindungsplatten zu Batterien in einer Weise verbunden werden können, die sich nicht lösen wird. Zusätzlich können Verbindungsplatten-zu-Batterie-Verbindungsregionen leicht überprüft werden und Verbindungsplatten und Batterien können in diesem Batteriepaket effizient verbunden werden.

**[0014]** Weiterhin hat das oben beschriebene Batteriepaket das Merkmal, dass Designveränderungen mit einer Änderung der Anzahl von Batterien leicht umsetzbar sind und die Konfiguration kann für die Anwendung optimiert werden. Dies kommt daher, dass die Verbindungsplatten auf verschiedene Längen in der lateralen (horizontalen) Richtung geändert werden können und die Anzahl der parallel geschalteten Batterien kann angepasst werden. Daher kann das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung ideal die optimale Anzahl von parallelen Batterien für verschiedene Anwendungen verschalten ohne die Größe der Leiterplatte zu ändern.

**[0015]** Hufeisenförmige Schlitze sind in der Batterieanschlussverbindungsregion einer Verbindungsplatte vorgesehen und die Batterieanschlüsse können innerhalb der hufeisenförmigen Schlitze punktgeschweißt werden. Weiterhin kann die Breite einer Anschlussverbindungsregion einer Verbindungsplatte etwa gleich der vertikalen Höhe von zwei Reihen von benachbarten parallelen Einheiten ausgeführt werden. Die Leiterplatte kann mit einem Spannungserfassungsschaltkreis versehen werden, um eine Paralleleinheiten-Spannung zu erfassen.

**[0016]** Schließlich kann das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung mit unterbrechenden Abstandhaltern versehen werden, die in der horizontalen Richtung zwischen benachbarten parallelen Einheiten angeordnet werden und mit in der vertikalen Richtung angeordneten Ausrichtungsplatten. Das Batteriepaket kann durch Verbinden der Abstandhalter und Ausrichtungsplatten mechanisch stabilisiert werden.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Schrägansicht, die Batterien zeigt, die an eine Verbindungsplatte für ein Batteriepaket nach dem Stand der Technik angeschlossen sind.

**Fig. 2** ist eine Seitenansicht, die die in **Fig. 1** gezeigte Verbindungsplatte in zwei Teile gebogen zeigt.

**Fig. 3** ist eine Schnittansicht, die die interne Struktur eines Batteriepakets einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 4** ist eine vergrößerte Ansicht, welche die Verbindungsstruktur zwischen dem Batterieblock und der Leiterplatte des in **Fig. 3** gezeigten Batteriepakets zeigt.

**Fig. 5** ist eine Schnittansicht entlang der Linie **A-A** der **Fig. 4**, welche die Verbindungsstruktur zwischen parallelen Einheiten und Verbindungsplatten des in **Fig. 4** gezeigten Batterieblocks zeigt.

**Fig. 6** ist eine Schnittansicht, welche die verbindende Struktur zwischen parallelen Einheiten und Verbindungsplatten eines Batteriepakets einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 7** ist eine Explosions-Schrägansicht, die ein Beispiel einer Abstandhalter- und Ausrichtungsplatten-Verbindungsstruktur zeigt.

**Fig. 8** ist eine Explosions-Schrägansicht, die ein anderes Beispiel einer Abstandhalter- und Ausrichtungsplatten-Verbindungsstruktur zeigt.

**Fig. 9** ist eine Frontansicht einer Verbindungsplatte des in **Fig. 4** gezeigten Batterieblocks.

**Fig. 10** ist eine geschnittene Ansicht, welche die interne Struktur eines Batteriepakets einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 11** ist eine Schnittansicht, welche die interne Struktur eines Batteriepakets einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

## Detaillierte Beschreibung der Erfindung

**[0017]** Das in **Fig. 3** gezeigte Batteriepaket umfasst einen Batterieblock **3**, der aus einer Mehrzahl von Batterien besteht, die vertikal und horizontal in gegenseitiger Nähe angeordnet sind und senkrecht zu einer bestimmten Ebene des Gehäuses **2** orientiert sind (eine Ebene parallel zu dem Papier in **Fig. 3**), ein Gehäuse **2**, das den Batterieblock **3** aufnimmt und eine Leiterplatte **4**, die mit den Batterien **1** verbunden ist.

**[0018]** Die Batterien **1** des Batterieblocks **3**, die in einer horizontalen Reihe aufgereiht sind (Links-Rechts-Richtung in **Fig. 3**) sind mit der gleichen Orientierung ausgerichtet. Zusätzlich sind die Verbindungsplatten **5** mit den Anschlüssen der in der gleichen Orientierung aufgereihten Batterien **1** verbunden, um eine Mehrzahl von Batterien parallel zu verschalten und parallele Einheiten **6** zu bilden. Außerdem sind, wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt, eine Mehrzahl von parallelen Einheiten **6** mit unterschiedlichen Orientierungen in der vertikalen Richtung (Oben-Unten-Richtung in den Figuren) des Batterieblocks angeordnet. Schließlich sind, wie in **Fig. 4** gezeigt, Batterie 1-Anschlüsse von vertikal benachbarten parallelen Einheiten **6** mit den Verbindungsplatten **5** verbunden, um eine Mehrzahl von Paralleleinheiten in Serie in der vertikalen Richtung des Batterieblocks **3** zu verschalten. Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist die Mehrzahl von Batterien des Batterieblocks **3** mit beiden Anschlussenebenen in gemeinsamen Ebenen angeordnet. Der Grund dafür ist, benachbarte Batterien **1** mit einer Verbindungsplatte zu verbinden, die mit einer ebenen Anschlussverbindungsoberfläche ausgerüstet ist.

**[0019]** Die Batterien **1** des Batterieblocks **3** sind wiederaufladbare sekundäre Batterien. Die Batterien **1** sind in den Figuren als zylinderförmige Batterien gezeigt. Rechteckige Batterien mit dünnem Äußeren können jedoch auch verwendet werden. Die Batterien **1** sind Lithium-Ionen-Batterien. Wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterien sind für ein Batteriepaket geeignet, das eine Mehrzahl von Batterien parallel geschaltet und diese wiederum in Serie geschaltet. Der Grund ist, dass eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Batterien parallel geschaltet werden kann, um den inneren Widerstand zu reduzieren und den Ausgangsstrom zu erhöhen. Zusätzlich erlauben sie starke Ströme und können die Ausgangskapazität erhöhen, da die Ladekapazität von Lithium-Ionen-Batterien groß ist. Da jedoch das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung nicht begrenzt ist auf die Verwendung von Lithium-Ionen-Batterien, können auch Nickel-Wasserstoff-Batterien wie auch Nickel-Cadmium-Batterien verwendet werden.

**[0020]** In dem in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten Batterieblock **3** ist eine Mehrzahl von Batterien **1** vertikal und horizontal in naher Nachbarschaft in einer Weise angeordnet, welche die Batterien **1** an Kreuzungspunkten einer rechteckigen Gitterstruktur positioniert. Außerdem sind trennende Abstandhalter **7** zwischen benachbarten Paralleleinheiten **6** des Batterieblocks **3** angeordnet. Die Abstandhalter **7** sind isolierendes Material, das zwischen Paralleleinheiten **6** eingelegt ist und die Batterien **1** von benachbarten Paralleleinheiten isoliert.

**[0021]** Obwohl nicht gezeigt, kann die Mehrzahl von Batterien des Batterieblocks auch eher in einer Weise angeordnet werden, die einem dicht gepackten Holz-

stoß ähnelt, als an Kreuzungspunkten einer rechteckigen Gitterstruktur positioniert zu sein. Die vertikal geschichteten Reihen von Batterien können nämlich mit den nach außen gekrümmten Oberflächen der Batterien einer Reihe in den Tälern zwischen Batterien einer benachbarten Reihe angeordnet werden. In einer Batterieblockanordnung dieser Konfiguration können zwischen den Reihen von Paralleleinheiten angeordnete Abstandhalter gewelltes oder sägezahngeschnittenes Pappmaterial oder Isolierblätter sein. Eine Konfiguration, die Batterien in einer Weise anordnet, die einem dicht gepackten Holzstoß ähnlich ist, weist das Merkmal auf, dass viele Batterien in einem kleinen Raum angeordnet werden können.

**[0022]** In dem Batterieblock **3** der **Fig. 3** sind acht Batterien **1** horizontal und sieben Batterien **1** vertikal aufeinandergestapelt, was in einer vertikalen und horizontalen Anordnung von insgesamt 56 Batterien **1** resultiert. Acht in einer horizontalen Reihe aufgereihete Batterien **1** sind parallel geschaltet, um eine Paralleleinheit **6** zu bilden und sieben parallele, in der vertikalen Richtung gestapelte Einheiten sind in Serie geschaltet. Da die horizontal aufgereihten Batterien **1** parallel geschaltet sind, kann die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** vergrößert werden durch Vergrößern der Anzahl von horizontal aufgereihten Batterien **1**. Durch Vergrößern der Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** kann der innere Widerstand des Batteriepakets verringert und der maximale Ausgangsstrom erhöht werden. Außerdem kann, da die vertikal gestapelten Batterien **1** in Serie geschaltet sind, die Anzahl von in Serie geschalteten Batterien **1** durch Erhöhen der Anzahl von vertikal gestapelten Batterien **1** erhöht werden. Durch Erhöhen der Anzahl von in Serie geschalteten Batterien **1** kann die Batteriepaketausgangsspannung erhöht werden, um die maximale Ausgangsleistung zu erhöhen.

**[0023]** In dem in **Fig. 5** gezeigten Batterieblock **3** sind die rechten Enden von Batterien **1** der Paralleleinheit **6**, die in der oberen Reihe der Figur angeordnet ist, über eine Verbindungsplatte **5** mit den rechten Enden von Batterien **1** der Paralleleinheiten **6**, die in der zweiten Reihe von oben angeordnet sind, verbunden, um diese vertikal benachbarten Paralleleinheiten **6** in Serie zu verschalten. Außerdem sind die linken Enden von Batterien **1** der Paralleleinheit **6**, die in der zweiten Reihe von oben angeordnet sind, über eine Verbindungsplatte **5** mit den linken Enden von Batterien **1** der Paralleleinheit **6**, die in der dritten Reihe von oben angeordnet ist, verbunden, um diese Paralleleinheiten **6** in Serie zu verschalten. Paralleleinheiten **6** in niedrigeren Reihen sind über Verbindungsplatten **5** in der gleichen Weise bis zur untersten Reihe verbunden, um eine Mehrzahl von Paralleleinheiten **6** in Serie zu verschalten. Schließlich sind Ausgangsverbindungsplatten **5A** mit dem linken Ende der Paralleleinheit der obersten Reihe verbunden

und mit dem rechten Ende der Paralleleinheit in der untersten Reihe.

**[0024]** Der in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigte Batterieblock **3** ist mit einer horizontalen Reihe von Batterien **1** konfiguriert, die eine Paralleleinheit **6** umfassen. In dem Batteriepaket der vorliegenden Erfindung kann jedoch eine einzelne Paralleleinheit auch aus einer Mehrzahl von Reihen von Batterien aufgebaut sein. In dem in **Fig. 6** gezeigten Batterieblock **63** ist eine Mehrzahl von Batterien **61** horizontal in Zweierreihen angeordnet und Paralleleinheiten **66** werden von diesen zwei Reihen von Batterien **61** gebildet. In **Fig. 6** sind Strukturelemente, die die gleichen sind wie die Ausführungsform, die in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet ausgenommen der Ziffer des höchstwertigsten und ihre Beschreibung ist gekürzt. An den Batterieebenen dieser parallelen Einheiten **66** sind Anschlüsse von zwei vertikal benachbarten Reihen von Batterien **61** parallel über Verbindungsplatten **65** geschaltet. Außerdem ist die Mehrzahl der in der vertikalen Richtung angeordneten Paralleleinheiten **66** in Serie über die Verbindungsplatten **65** geschaltet. In diesem Typ von Anordnung kann die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **61** verdoppelt werden. Infolge dessen kann diese Konfiguration die Anzahl von parallelen Batterien **61** weiter erhöhen, den inneren Widerstand weiter reduzieren und den maximalen Ausgangsstrom weiter erhöhen. Obwohl nicht gezeigt, können Paralleleinheiten auch als drei oder mehr horizontale Reihen von Batterien konfiguriert werden.

**[0025]** In einem Batterieblock **3** kann die Anzahl von horizontal aufgereihten Batterien **1** beispielsweise zwei bis 20 und vorzugsweise vier bis 15 sein. Die Anzahl von vertikal gestapelten Batterien **1** kann beispielsweise zwei bis 30 und vorzugsweise vier bis 20 sein. In einem Batterieblock **3**, wie in **Fig. 3** gezeigt, bei dem in einer einzelnen horizontalen Reihe aufgereihete Batterien **1** eine Paralleleinheit **6** umfassen, ist die Anzahl von horizontal aufgereihten Batterien **1**, die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** und die Anzahl von vertikal gestapelten Batterien **1** die Anzahl von in Serie geschalteten Paralleleinheiten **6**. In einem Batterieblock **63**, wie in **Fig. 6** gezeigt, bei dem in zwei horizontalen Reihen aufgereihete Batterien **61** eine Paralleleinheit **66** umfassen, ist die doppelte Anzahl von horizontal aufgereihten Batterien **1** die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** und die Hälfte der Anzahl von vertikal gestapelten Batterien **1** ist die Anzahl von in Serie geschalteten Paralleleinheiten **6**.

**[0026]** Abstandhalter **7**, die aus isolierendem Material bestehen, sind rechteckige Plastikplatten aus hartem oder weichem, in einer ebenen Weise geformtem Plastik. Abstandhalter **7**, die ebene Plastikplatten sind, können eine Mehrzahl von Batterien **1** in

einer Anordnung akkurat ausrichten. Im Einzelnen weisen Hartplastik-Abstandhalter das Merkmal auf, dass sie zirkulare zylinderförmige Batterien akkurat in geraden Linien anordnen können. Weichplastik-Abstandhalter sind durch eine exzellente Stoßabsorption und eine zuverlässige Halterung der gekrümmten Oberflächen von zirkularen zylinderförmigen Batterien charakterisiert. Eine Konfiguration, die ebene Abstandhalter **7** zwischen benachbarte Paralleleinheiten **6** anordnet, kann die Kontaktfläche von vertikal benachbarten Paralleleinheiten **6**-Batterien **1** und Abstandhaltern **7** minimieren. Infolge dessen weist diese Konfiguration das Merkmal auf, dass Wärmeleitung zwischen Paralleleinheiten **6** effektiv vermindert wird. Die Abstandhalter müssen jedoch nicht notwendigerweise eben sein und die Abstandhalteroberflächen können auch Mulden und Erhöhungen aufweisen. Ein nichtebener Abstandhalter weist das Merkmal auf, dass gekrümmte Oberflächen von zirkularen zylinderförmigen Batterien in an der Oberfläche des Abstandhalters vorhandenen Mulden hinein passen und eine Anordnung einer Mehrzahl von zirkularen zylinderförmigen Batterien in akkurater Ausrichtung erlauben.

**[0027]** Zusätzlich haben Abstandhalter **7**, die rechteckige Plastikplatten sind, eine Gesamtlänge, die geringfügig länger ist als die Gesamtlänge der Paralleleinheiten **6**, die eine Mehrzahl von horizontal aufgereihten Batterien umfassen. Ausrichtungsplatten **9** sind an Endregionen der Abstandhalter **7** befestigt, die über beide Enden der Paralleleinheiten **6** hinausragen. Die Ausrichtungsplatten **9** sind an beiden lateralen Endebenen des Batterieblocks **3** angeordnet. In den Figuren sind die Ausrichtungsplatten **9** sowohl an dem rechten und dem linken Ende des Batterieblocks in einer Weise angeordnet, so dass sie die Batterien **1** an den äußersten Enden kontaktieren. Die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatten **9** sind in einer einander kreuzenden Weise verbunden. Die Ausrichtungsplatten **9** können auch rechteckige Plastikplatten sein.

**[0028]** Die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatten **9** können wie in **Fig. 7** gezeigt durch das Vorsehen von Koppelschlitten **21** in ihren gegenseitig kreuzenden Regionen verbunden werden. Die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatte **9** von **Fig. 7** haben in der Richtung der Batterie-1-Achse offene Schlitze, die sich von einer Kante zur Mitte ausdehnen. Die Abstandhalter **7** sind mit Koppelschlitten **21** an beiden Endregionen versehen. Die Ausrichtungsplatten **9** sind mit einer Mehrzahl von Koppelschlitten **21** in gleichen Intervallen versehen, um eine Verbindung einer Mehrzahl von Abstandhaltern **7** zu erlauben. Die Koppelschlitze **21** sind auf einer Breite geöffnet, die etwa gleich der Dicke der Abstandhalter **7** oder der Ausrichtungsplatten **9** ist, die in sie eingefügt werden. Die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatten **9** sind in einer kreuzenden Weise durch

Ineinanderschieben von einander gegenüberliegenden Kopplungsschlitten **21** verbunden. Diese Koppelstruktur weist das Merkmal auf, dass die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatten **9** an bestimmten Stellen extrem leicht verbunden werden können. Weiterhin können die durch Kopplungsschlitten **21** verbundenen Abstandhalter **7** und Ausrichtungsplatten **9** mit Verschlusslappen und Sperren in ihren entsprechenden Verbindungsregionen versehen werden, um sie in einer verriegelten Konfiguration zu verbinden. Die Abstandhalter **7** und die Ausrichtungsplatten **9** können auch geklebt oder geschweißt werden, um sie aneinander zu fixieren. Obwohl nicht gezeigt, können die Abstandhalter **7** auch mit einer Mehrzahl von Kopplungsschlitten **21** in spezifischen Intervallen versehen sein. Sogar in dem Fall von variablen Veränderungen der Anzahl von Batterien pro Paralleleinheit haben die Abstandhalter dieses Typs das Merkmal, dass sie sich an die Länge der Paralleleinheiten anpassen können und die Ausrichtungsplatten können an den optimalen Stellen verbunden werden.

**[0029]** Zusätzlich können die Abstandhalter und Ausrichtungsplatten in einer Struktur verbunden werden, die die Enden des einen durch den anderen hindurch leitet. Die in **Fig. 8** gezeigten Abstandhalter **87** sind mit schmaleren Endsektionen und hervorstehenden Regionen **87A** versehen. Diese hervorstehenden Regionen **87A** stecken in Einsteckschlitten **822**, die durch die Mittelregionen von Ausrichtungsplatten **89** vorgesehen sind, um die Abstandhalter **87** und die Ausrichtungsplatten **89** in einer einander kreuzenden Weise zu verbinden. Die Ausrichtungsplatten **89** sind mit einer Mehrzahl von Einsteckschlitten **822** in gleichen Intervallen ausgerüstet, um eine Verbindung einer Mehrzahl von Abstandhaltern **87** zu erlauben. Die in **Fig. 8** gezeigten Einsteckschlitze **822** sind durch eine Ausrichtungsplatte **89** geöffnet, die sich in der Richtung einer Batterie-1-Achse ausdehnt. Obwohl nicht gezeigt, sind die hervorstehenden Regionen **87A**, die in Einsteckschlitze **822** eingeführt sind, durch eine Verriegelungsstruktur, durch Kleben oder durch Schweißen in einer Weise verbunden, die sich nicht löst. Außerdem können Abstandhalter und Ausrichtungsplatten auch durch eine gegensätzliche Konfiguration, wie die in **Fig. 8** gezeigte, verbunden werden. Die Einsteckschlitze können nämlich an beiden Endsektionen jedes Abstandhalters geöffnet sein und die Ausrichtungsplatten, die gesamt schmaler sind, können durch diese Einsteckschlitze geführt werden, um Abstandhalter und Ausrichtungsplatten zu verbinden. In dieser Verbindungsstruktur wird eine Mehrzahl von Abstandhaltern auf eine Ausrichtungsplatte aufgeschoben in einer einem Spieß ähnlichen Weise. Zusätzlich können in dieser Anordnung verbundene Abstandhalter mit einer Mehrzahl von Einsteckschlitten in vorbestimmten Intervallen versehen werden. Sogar in dem Fall von variablen Änderungen der Anzahl von Batterien pro Paralleleinheit haben Abstandhalter dieses Typs die Eigenschaft, dass

sie sich an die Länge von Paralleleinheiten anpassen können und Ausrichtungsplatten können eingefügt werden und an optimalen Stellen verbunden werden.

**[0030]** Außerdem hat der Batterieblock der **Fig. 3** Halteplatten **8**, die an beiden Endoberflächen in der vertikalen Richtung angeordnet sind. Die in **Fig. 8** gezeigten Halteplatten **8** sind an der oberen Oberfläche der Paralleleinheit **6** der obersten Reihe und an der unteren Oberfläche der Paralleleinheit **6** der untersten Reihe angeordnet. Die beiden Halteplatten **8** sind in Kontakt mit den oberen und unteren Oberflächen der Batterien **1** in den oberen und unteren Reihen des Batterieblocks **3** angeordnet, wobei ihre Endsektionen mit Ausrichtungsplatten **9** verbunden sind und wobei sie eine Mehrzahl von Paralleleinheiten **6** in bestimmten Positionen in einer Sandwich-Konfiguration halten. Die zuvor beschriebenen Abstandhalter **7**, **87** können als diese Halteplatten **8** verwendet werden. Zusätzlich kann die Verbindungsstruktur für die Halteplatten **8** und die Ausrichtungsplatten **9** die gleiche sein wie die Verbindungsstruktur für die Abstandhalter **7**, **87** und die Ausrichtungsplatten **9**, **89**.

**[0031]** Wie oben beschrieben, wird der Batterieblock **3** der Figuren durch an den oberen und unteren Endoberflächen angeordnete Halteplatten **9**, durch eine Mehrzahl von dazwischen angeordneten Abstandhaltern **7** und durch zwei Ausrichtungsplatten **9** zusammengehalten. Die Ausrichtungsplatten **9** sind an beiden Enden mit Halteplatten **8** und dazwischen mit Abstandhaltern **7** verbunden, die in vorbestimmten Intervallen in einer parallelen Weise verbunden sind. Die beschriebene Form bildet den Rahmen für den Batterieblock **3**. Mit diesem Rahmen von Abstandhaltern **7**, Halteplatten **8** und Ausrichtungsplatten **9** hält der Batterieblock **3** eine Mehrzahl von Paralleleinheiten **6** in einer vorbestimmten Orientierung und arrangiert eine Mehrzahl von Batterien **1** in vertikaler und horizontaler naher Nachbarschaft. Schließlich ist die Ausrichtungsplatte **9** an einem Ende zwischen dem Batterieblock **3** und der Leiterplatte **4** angeordnet und erfüllt die zusätzliche Funktion einer Sektionsunterteilung, um die Leiterplatte **4** von den Batterien **1** zu isolieren.

**[0032]** Die Verbindungsplatten **5** verschalten eine Mehrzahl von Batterien **1** parallel, die in einer horizontalen Reihe mit der gleichen Orientierung angeordnet sind. Zusätzlich verbinden die Verbindungsplatten **5** die Batterien **1** von seriellen vertikal benachbarten Paralleleinheiten **6**. Im Einzelnen verbinden, wie in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, die Verbindungsplatten **5** Anschlüsse einer Mehrzahl von in einer horizontalen Reihe aufgereihten Batterien **1** wie auch Anschlüsse von vertikal benachbarten horizontalen Reihen von Batterien **1**. Die Verbindungsplatten **5** sind ebene Metallplatten, die eine Mehrzahl von vertikal und horizontal angeordneten Batterien **1** ver-

binden, in einer Weise, die die Batterie-1-Anschlüsse, die Batterie-1-Ebenen sind, in der gleichen Ebene ausrichten.

**[0033]** Die Verbindungsplatten **5** sind in einer Größe und Form gestaltet, die es ihnen erlaubt, eine Mehrzahl von in einer horizontalen Reihe aufgereihten Batterien **1** parallel zu schalten wie auch die Batterien von vertikal benachbarten Paralleleinheiten **6** in Serie zu schalten. Die horizontale Länge der Verbindungsplatten **5** kann auf verschiedene Längen geändert werden, um ein Anpassen an die Anzahl von parallel geschalteten Batterien zu ermöglichen. Im Einzelnen kann die horizontale Länge der Verbindungsplatten **5** verlängert werden, um die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** zu erhöhen, und kann gekürzt werden, um die Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** zu reduzieren. Die vertikale Breite der Verbindungsplatten **5**, die die Breite der Batterieanschlussverbindungsregionen ist, wird bestimmt durch die vertikale Breite von zwei Reihen von benachbarten Paralleleinheiten **6**. Im Einzelnen ist im Fall einer Paralleleinheit, die aus einer horizontalen Reihe von Batterien, wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt, gebildet wird die vertikale Breite der Verbindungsplatten eine Breite, die es ermöglicht, zwei Batterien zu verbinden. Für den Fall einer aus zwei horizontalen Reihen von Batterien gebildeten Paralleleinheit, wie in **Fig. 6** gezeigt, ist die vertikale Breite der Verbindungsplatten **5** eine Breite, die es ermöglicht, vier Batterien zu verbinden. Die in **Fig. 3** gezeigten Verbindungsplatten **5** haben eine Gesamtform, die etwa rechtwinklig ist. Die horizontale Länge der rechtwinkligen Verbindungsplatte **5** ist etwas kürzer als die Gesamtlänge einer horizontalen Reihe von Batterien. Die vertikale Breite ist etwas schmaler als die Gesamtbreite von in der vertikalen Richtung miteinander verbundenen Batteriereihen. Dies verhindert, dass einzelne Verbindungsplatten **5** einander berühren.

**[0034]** Die in den **Fig. 4** und **Fig. 9** gezeigten Verbindungsplatten **5** sind mit Schweißregionen **12** zum widerstandsfähigen Anschweißen an die Batterie-1-Anschlüsse ausgerüstet, die Verbindungsplatten **5** in den Figuren sind mit hufeisenförmig geformten Schlitzen **11** in Batterie-1-Anschluss-Verbindungsregionen versehen und die Flächen innerhalb der hufeisenförmig geformten Schlitze **11** werden als Schweißregionen **12** verwendet, um Batterieanschlüsse punktzuschweißen. Da die durch die hufeisenförmig geformten Schlitze **11** begrenzten Schweißregionen **12** sich in Bezug auf eine Verbindungsplatte **5** verbiegen können, weist diese Konfiguration das Merkmal auf, dass Batterie-1-Längendifferenzen und Vibrationen aufgrund von Stößen absorbiert werden können, um effektiv ein Ablösen der Batterien **1** von den Verbindungsplatten **5** zu verhindern. Es ist jedoch nicht immer nötig, Schweißregionen innerhalb von hufeisenförmig geformten Schlitzen zu begrenzen. Schweißregionen können auch innerhalb von V-för-

migen Schlitzten oder dreiseitig rechteckig geformten Schlitzten, die in den Verbindungsplatten **5** vorgesehen sind, angeordnet sein. Außerdem kann in der in **Fig. 9** gezeigten Verbindungsplatte **5** eine Mehrzahl von hufeisenförmig geformten Schlitzten **11** mit der nicht geöffneten Seite der Hufeisenform in der Richtung der Serien-Batterie-1-Verbindung geöffnet sein oder in die Richtung, die der Hufeisenform-Orientierung in der vertikalen Richtung entgegengesetzt ist. Diese Verbindungsplatten-5-Konfiguration weist das Merkmal auf, dass in Serie geschaltete Batteriereihen mit einem minimalen Verbindungsplattenabstand verbunden sind und mit minimalem Widerstand verbunden sind, ohne eine Unterbrechung in den Stromfluss einzufügen.

**[0035]** Die Verbindungsplatten **5** haben Vorsprünge **10**, die von den Begrenzungen des Batterieblocks **3** in der horizontalen Richtung hervorstehen. Diese Vorsprünge **10** weisen eine Breite auf, die schmaler ist als die Breite der Verbindungsplatte **5**, in einer Weise, die horizontal von einem Ende der Verbindungsplatte **5** hervorsteht. Die Vorsprünge **10** werden aus dem Batterieblock **3** herausgebracht und mit der Leiterplatte **4** verbunden. Wie in **Fig. 4** gezeigt, stecken die Vorsprünge **10** durch Öffnungen **9a**, die an den Ecken der Ausrichtungsplatte **9** vorgesehen sind, die an dem Leiterplatten-4-seitigen Ende des Batterieblocks **3** angeordnet ist, und erstrecken sich von den Begrenzungen des Batterieblocks **3** zu der Leiterplatte **4**. Diese Vorsprünge **10** sind an die Leiterplatte **4** als Spannungserfassungsanschlüsse angeschlossen, die Zwischenspannungen zwischen in Serie geschalteten Batterien **1** wiedergeben.

**[0036]** In dem Batterieblock **3** der **Fig. 3** bis **Fig. 5** verbinden Ausgangsverbindungsplatten **5A** die Ausgangsseiten von Paralleleinheiten **6**, die in den obersten und untersten Reihen angeordnet sind, mit der Leiterplatte **4**. Wie in **Fig. 4** gezeigt, werden die Ausgangsverbindungsplatten **5A** herausgebracht und mit der Leiterplatte **4** verbunden, ohne ihre Breite einzunengen. Der Grund dafür ist, den Widerstand der Ausgangsverbindungsplatte **5A** zu reduzieren und den Verlust in diesem Teil des Schaltkreises zu minimieren. Diese Ausgangsverbindungsplatten **5A** sind mit Ausgangsanschlüssen zum Laden und Entladen (nicht gezeigt) verbunden und der Batterieblock **3** wird durch hohen Strom über diese Ausgangsanschlüsse geladen und entladen.

**[0037]** Die Leiterplatte **4** ist eine gedruckte Leiterplatte (Leiterplatine) mit den elektronischen Teilen (nicht gezeigt), die benötigt werden, um einen Batterieschutzschaltkreis zu implementieren, und die auf der Platte montiert sind. Die Leiterplatte **4** ist gegenüber einer Seite des Batterieblocks in einer Weise angeordnet, die eine Verbindung mit der Mehrzahl von Verbindungsplatten-5-Vorsprüngen **10** erlaubt. Die Leiterplatte **4** ist mit den Leiterplatten-5-

Vorsprüngen **10** und den Ausgangsverbindungsplatten **5A** verbunden, um als eine Einheit mit dem Batterieblock **3** verbunden zu sein. Die in **Fig. 3** gezeigte Leiterplatte **4** ist an ihren oberen und unteren Enden mit den Enden der Halteplatten **8** verbunden, die an den oberen und unteren Oberflächen des Batterieblocks **3** angeordnet sind, um die Leiterplatte **4** in einer bestimmten Position zu fixieren.

**[0038]** Die in **Fig. 3** gezeigte Leiterplatte **4** ist parallel zu einer Seitenwand des Batterieblocks **3** angeordnet. Eine in dieser Weise an einer Batterieblock-3-Seitenwand angeordnete und mit dem Batterieblock **3** verbundene Leiterplatte **4** kann eine Breite  $D$ , wie in **Fig. 5** gezeigt, haben, die im Wesentlichen gleich der Batterie-1-Gesamtlänge ist und eine Länge  $W$ , die im Wesentlichen gleich der Summe aller Breiten der in der vertikalen Richtung gestapelten Batterien **1** ist. Folglich wird die Breite  $D$  der Leiterplatte **4** durch die Länge der verbundenen Batterien **1** bestimmt und die Breite  $W$  der Leiterplatte wird durch die Anzahl von in Serie geschalteten Paralleleinheiten **6** bestimmt. Typischerweise ändert sich die Leiterplatte **4** nicht mit der Anzahl von parallel in jeder Paralleleinheit **6** geschalteten Batterien **1**. Daher muss sogar, wenn die Verbindungsplatten **5** verlängert werden, um an verschiedene Änderungen der Anzahl von parallel geschalteten Batterien **1** angepasst zu werden, die Größe der Leiterplatte **4** nicht verändert werden und eine optimale Anzahl von Batterien **1** kann parallel geschaltet werden, um zur Batteriepaket-Anwendung zu passen.

**[0039]** Der Leiterplatten-4-Schutzschaltkreis umfasst Schaltkreise wie einen Schaltkreis, um ein Überladen und Tiefentladen der Batterie **1** zu erfassen und den Strom zu steuern und einen Schaltkreis, um ein Überladen der Batterie **1** zu erfassen und den Strom abzuschalten. Der Schutzschaltkreis ist mit Spannungserfassungs-Schaltkreisen (nicht gezeigt) ausgestattet, um die Spannung von Paralleleinheiten **6** zu erfassen und um ein Überladen oder Tiefentladen der Batterie **1** zu bestimmen. Die Spannungserfassungs-Schaltkreise erfassen die Spannung jeder Paralleleinheit **6** über die Verbindungsplatten-5-Vorsprünge **10**. Diese Spannungen sind Zwischenspannungen des Batterieblocks **3**, die verwendet werden, um ein Überladen oder Tiefentladen der Batterie **1** zu erfassen. Obwohl nicht gezeigt, ist zusätzlich die Leiterplatte an Lade-Entlade-Ausgangsanschlüsse angeschlossen. Mit an elektrisch angetriebenen Maschinen angeschlossenen Lade-Entlade-Ausgangsanschlüssen entlädt das Batteriepaket und mit an einem Batterielader angeschlossenen Lade-Entlade-Ausgangsanschlüssen werden die Batterien **1** geladen.

**[0040]** Das Gehäuse **2** nimmt intern den Batteriepaket-Kern **14** auf, der der Batterieblock **3** und die Leiterplatte **4**, verbunden zu einer Einheit, ist. Das Ge-

häuse **2** ist als schachtelförmiges Hauptgehäuse **2A**, das den Batteriepaket-Kern **14** aufnimmt, mit einem Abdeckgehäuse (nicht gezeigt) konfiguriert, das die offene Seite des Hauptgehäuses **2A** schließt. Das in **Fig. 3** gezeigte Hauptgehäuse **2A** ist mit Verbindungsrippen **15** entlang seiner äußeren Begrenzung zur Verbindung mit dem Abdeckgehäuse ausgestattet. Das Abdeckgehäuse ist auch mit Verbindungsrippen entlang seiner äußeren Begrenzung ausgerüstet und korrespondierende Verbindungsrippen **15** sind durch Befestigungen wie Befestigungsschrauben verbunden, um das Hauptgehäuse **2A** und das Abdeckgehäuse zu verbinden. Ineinandergreifende Regionen können jedoch an dem Hauptgehäuse und dem Abdeckgehäuse vorgesehen werden, um sie in einer ineinandergreifenden Konfiguration zu verbinden oder das Hauptgehäuse und das Abdeckgehäuse können auch durch Kleben oder Schweißen verbunden werden. Zusätzlich ist das in **Fig. 3** gezeigte Gehäuse mit einem Griff **16** ausgerüstet, der es ermöglicht, das Batteriepaket angenehm zu tragen.

**[0041]** Schließlich kann das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung auch die in den **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigten Konfigurationen annehmen. In einem Batterieblock **103, 113** der in diesen Figuren gezeigten Batteriepakete sind zwei Batterien **101, 111** in jeder horizontalen Reihe aufgereiht und fünf Batterien **101, 111** sind vertikal gestapelt, um die Batterien **101, 111** an Kreuzungspunkten eines rechtwinkligen Gitters zu positionieren. Zwei in einer horizontalen Reihe aufgereichte Batterien **101, 111** mit der gleichen Orientierung sind mit einer Verbindungsplatte **105, 115** verbunden, um eine Paralleleinheit **106, 116** des Batterieblocks **103, 113** zu bilden. Die gleiche Verbindungsplatte **105, 115** schaltet vertikal benachbarte Paralleleinheiten **106, 116** in Serie. Die Verbindungsplatten **105, 115** haben Vorsprünge **1010, 1110**, die horizontal von den Begrenzungen des Batterieblocks **103, 113** hervorstehen und mit der Leiterplatte **104, 114** verbunden sind. Außerdem sind die in der untersten Reihe der Figur angeordnete Paralleleinheit **6** und die in der obersten Reihe der **Fig. 11** angeordnete Paralleleinheit **116** mit ihren jeweiligen Leiterplatten **104, 114** durch Ausgangsverbindungsplatten **105A, 115A** verbunden. Ein Batterieblock **103, 113** und die Leiterplatte **104, 114** sind als eine Einheit durch die Verbindungsplatten-(**105, 115**)-Vorsprünge **1010, 1110** und Ausgangsverbindungsplatten **105A, 115A** verbunden, um einen Batteriepaket-Kern **1014, 1114** zu bilden.

**[0042]** In den in den **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigten Batteriepaketen wird ein Batteriepaket-Kern **1014, 1114**, der ein mit einer Leiterplatte **104, 114** zu einer Einheit verbundener Batterieblock **103, 113** ist, in einem Gehäuse **102, 112** aufgenommen. Ein in diesen Figuren gezeigtes Gehäuse **102, 112** ist mit einer Trennwand **1017, 1117** versehen, die das Gehäuse **102, 112** in eine Batteriehalterung **1018, 1118**,

die den Batterieblock **103, 113** aufnimmt, und eine Leiterplattenhalterung **1019, 1119**, die die Leiterplatte **104, 114** aufnimmt, aufteilt. Eine Konfiguration, die das Gehäuse **102, 112** in eine Batteriehalterung **18** und eine Leiterplattenhalterung **1019, 1119** teilt, weist das Merkmal auf, dass sie den Batterieblock **103, 113** in akkurater Ausrichtung zwischen der Trennwand **1017, 1117** und einer Seitenwand des Gehäuses **102, 112** anordnen kann und es kann die Leiterplatte **104, 114** in der Leiterplattenhalterung **1019, 1119** halten und schützen.

**[0043]** Das in **Fig. 10** gezeigte Batteriepaket ist mit einem Stecker **1020** an der Seitenwand an der Leiterplattenhalterung-**1019**-seitigen Seite des Gehäuses ausgestattet. Dieser Stecker ist ein Lade-Entlade-Stecker und legt extern Ausgangsanschlüsse (nicht gezeigt) frei, die mit einer elektrisch betriebenen Maschine oder einem Batterielader verbunden sind. Die Ausgangsanschlüsse sind mit der Leiterplatte **104** verbunden und das Laden und Entladen der Batterie **101** wird durch einen Schutzschaltkreis gesteuert, der auf der Leiterplatte **104** angeordnet ist. Wenn der Lade-Entlade-Stecker mit einer elektrisch angetriebenen Maschine verbunden ist, wird bei diesem Batteriepaket elektrische Ausgangsleistung von dem Batterieblock **103** für die elektrisch angetriebene Maschine geliefert. Wenn der Lade-Entlade-Stecker mit einem Batterielader verbunden ist, werden die Batterien **101** des Batterieblocks **103** durch von dem Batterielader gelieferte elektrische Leistung geladen.

**[0044]** Das in **Fig. 11** gezeigte Batteriepaket ist mit Steckern **1120** an der Seitenwand der Leiterplattenhalterung-**1119**-seitigen Seite des Gehäuses und an der Seitenwand der Batteriehalterung-**1118**-seitigen Seite des Gehäuses ausgerüstet. Der auf der Seitenwand an der Leiterplattenhalterung-**1119**-seitigen Seite des Gehäuses angeordnete Stecker ist ein Ladestecker **1120A** und der an der Seitenwand auf der Batteriehalterung-**1118**-seitigen Seite des Gehäuses angeordnete Stecker ist ein Entlade-Stecker **1120B**. Diese Stecker **1120** sind mit extern freiliegenden Ausgangsanschlüssen versehen, wobei die Ausgangsanschlüsse an die Leiterplatte **114** angeschlossen sind und die Batterie-**111**-Ladung-und-Entladung wird durch den auf der Leiterplatte **114** angeordneten Schutzschaltkreis gesteuert. Wenn bei diesem Batteriepaket der Entladestecker **1120B** mit der elektrisch angetriebenen Maschine verbunden wird, wird elektrische Ausgangsleistung von dem Batterieblock **113** zu der elektrisch angetriebenen Maschine geliefert. Wenn der Ladestecker **1120A** mit einem Batterielader verbunden ist, werden Batterien **111** des Batterieblocks **113** durch elektrische Leistung geladen, die von dem Batterielader geliefert wird.

**[0045]** Bei den Batteriepaketen der **Fig. 10** und **Fig. 11** wird die Leiterplatte **104, 114** in einem Gehäuse **102, 112** aufgenommen und die Stecker **1020** sind

an bestimmten Stellen an dem Gehäuse **102, 112** angeordnet. Das Batteriepaket der vorliegenden Erfindung kann jedoch auch mit Kabelleitungen konfiguriert werden, die sich aus dem Gehäuse erstrecken und deren Ende mit einem Stecker verbunden ist.

**[0046]** Da die Erfindung in verschiedenen Ausführungsformen ausgeführt sein kann, ohne den Geist ihrer essentiellen Merkmale zu verlassen, ist die vorliegende Ausführungsform daher beschreibend und nicht abschließend, da der Umfang der Erfindung durch die beigefügten Ansprüche definiert wird.

### Patentansprüche

1. Batteriepaket, umfassend:  
ein Gehäuse (2),  
einen Batterieblock (3), der in dem Gehäuse (2) aufgenommen ist, wobei eine Mehrzahl an Batterien (1) in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung einander folgend angeordnet sind, wobei die erste und die zweite Richtung zueinander senkrecht sind und wobei jede der Vielzahl von Batterien (1) zwei Anschlüsse aufweist, die sich an zwei jeweils gegenüberliegenden Batterieebenen befinden, und  
eine mit den Batterien (1) des Batterieblocks (3) verbundene Leiterplatte (4), wobei  
die Batterien (1) des Batterieblocks (3) in einer Mehrzahl von Reihen in der ersten Richtung aufgereiht sind und die Batterien (1) in jeder zweiten Reihe in der ersten Richtung oder in Reihen in der ersten Richtung, die in der zweiten Richtung benachbart sind, mit der gleichen Orientierung in Bezug auf Anschlüsse der Batterien (1) aufgereiht sind, und  
der Batterieblock (3) eine Mehrzahl von Verbindungsplatten (5) aufweist, die mit den Anschlüssen der Batterien (1) verbunden sind, die mit der gleichen Orientierung in Bezug auf die Anschlüsse der Batterien (1) aufgereiht sind, um sie parallel zu schalten und um eine Mehrzahl von Paralleleinheiten (6) zu bilden, und wobei die Paralleleinheiten (6) derart in der zweiten Richtung übereinander gestapelt sind, dass die Orientierung von einer jeden der gestapelten Paralleleinheiten (6) in der zweiten Richtung in Bezug auf die Anschlüsse der zugehörigen Batterien (1) relativ zu den angrenzenden Paralleleinheiten (6) unterschiedlich ist, wobei  
die Verbindungsplatten (5), welche die Batterien (1) der Paralleleinheiten (6) parallel schalten, auch die Anschlüsse der Batterien (1) von mindestens einer der benachbarten Paralleleinheiten (6) verbinden, um die mindestens eine der in der zweiten Richtung benachbarten Paralleleinheiten (6) in Serie zu schalten, wobei die Verbindungsplatten (5) nicht gebogen sind und Vorsprünge (10) aufweisen, die in der ersten Richtung außerhalb eines äußeren Randes des Batterieblocks (3) hervorstehen und wobei die Vorsprünge (10) der Verbindungsplatten (5) mit der Leiterplatte (4) verbunden sind,

wobei die Leiterplatte (4) angeordnet ist, um einer Seite des Batterieblocks (3) in einer Orientierung gegenüber zu liegen, welche die Verbindungen mit den Vorsprüngen (10) der Verbindungsplatten (5) erlaubt, und

wobei die Verbindungsplatte (5) und die Vorsprünge (10) in der selben Ebene angeordnet sind und die Vorsprünge (10) mit der Leiterplatte (4) verbunden sind, um den Batterieblock (3) und die Leiterplatte (4) zu einer einzelnen Einheit zu vereinen.

2. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei die den Batterieblock (3) bildende Mehrzahl von Batterien (1) in einer Weise angeordnet ist, welche die Batterieebenen an beiden Enden des Batterieblocks (3) jeweils in einer einzelnen Ebene anordnet, und wobei die Anschlussoberflächen von benachbarten Batterien (1) durch planare Verbindungsplatten (5) verbunden sind.

3. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei jede der Paralleleinheiten (6) die Mehrzahl von Batterien (1) umfasst, die in einer Reihe in der ersten Richtung aufgereiht sind.

4. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei eine Paralleleinheit (6) eine Mehrzahl von Reihen in der ersten Richtung von Batterien (1) umfasst.

5. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei die Anzahl von in der ersten Richtung aufgereihten Batterien (1) zwischen 2 und 20 liegt und die Anzahl von in der zweiten Richtung gestapelten Batterien (1) zwischen 2 und 30 liegt.

6. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei das Gehäuse (2) einen Batteriepaket-Kern (14) aufnimmt, der den Batterieblock (3) und die Leiterplatte (4) zu einer einzelnen Einheit vereint.

7. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei an einer Leiterplattenhalterseite des Batteriepakets ein Stecker vorgesehen ist.

8. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei die Verbindungsplatten (5) mit hufeisenförmigen Schlitzen (11) in Batterieanschluss-verbindenden Regionen versehen sind, wo die Anschlüsse der Batterie mit den Verbindungsplatten (5) verbunden sind, und die Batterie-(1)-Anschlüsse innerhalb der hufeisenförmig geformten Schlitze (11) geschweißt sind.

9. Batteriepaket gemäß Anspruch 8, wobei die Breite der Batterieanschluss-verbindenden Regionen der Verbindungsplatten (5) gleich der Breite in der zweiten Richtung von zwei Reihen aneinander gestapelter Paralleleinheiten (6) ist.

10. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei die Leiterplatte (4) mit einem Spannungserfassungs-

schaltkreis versehen ist, um eine Spannung der Paralleleinheit(6) zu erfassen.

11. Batteriepaket gemäß Anspruch 1, wobei Abstandhalter (7) in der ersten Richtung zwischen den benachbarten Paralleleinheiten (6), die benachbart gestapelt sind, angeordnet sind, wobei Ausrichtungsplatten (9) in der zweiten Richtung angeordnet sind und wobei die Abstandhalter (7) und die Ausrichtungsplatten (9) miteinander verbunden und aneinander befestigt sind, so dass die Abstandhalter (7) und die Ausrichtungsplatten (9) an vorbestimmten Stellen positioniert sind.

12. Batteriepaket gemäß Anspruch 11, wobei die Abstandhalter (7) ein Isolationsmaterial aufweisen und die Abstandhalter (7) zwischen Paralleleinheiten (6) eingefügt sind und die Batterien (1) von benachbart angeordneten Paralleleinheiten (6) isolieren.

13. Batteriepaket gemäß Anspruch 12, wobei jeder der Abstandhalter (7), der aus Isolationsmaterial hergestellt ist, eine rechteckige Kunststoffplatte ist, die aus Kunststoff zu einer planaren Geometrie geformt ist.

14. Batteriepaket gemäß Anspruch 11, wobei die Gesamtlänge von einem der Abstandhalter (7), der eine rechteckige Kunststoffplatte ist, etwas länger ist als die Gesamtlänge einer Paralleleinheit (6), und wobei beide Endregionen von dem einen der Abstandhalter (7), die über die Paralleleinheiten (6) hinausgehen, mit den Ausrichtungsplatten (9) verbunden sind.

15. Batteriepaket gemäß Anspruch 11, wobei die Abstandhalter (7) und die Ausrichtungsplatten (9) mit Kopplungsschlitz (21) in ihren gegenseitig verbindenden Regionen versehen sind und wobei die Abstandhalter (7) und die Ausrichtungsplatten (9) über diese Kopplungsschlitz (21) verbunden sind.

16. Batteriepaket gemäß Anspruch 11, wobei die Abstandhalter (7) und die Ausrichtungsplatten (9) verbunden sind, wobei die eine durch die andere eingeführt ist.

17. Batteriepaket gemäß Anspruch 11, wobei an dem Batterieblock (3) an gegenüberliegenden Endebenen des Batterieblocks (3) in der zweiten Richtung Halteplatten (8) angeordnet sind.

18. Batteriepaket gemäß Anspruch 17, wobei die Abstandhalter (7) zwischen den Halteplatten (8) angeordnet sind, und die Halteplatten (8) mit zwei der Ausrichtungsplatten (9) verbunden sind.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1  
(Stand der Technik)

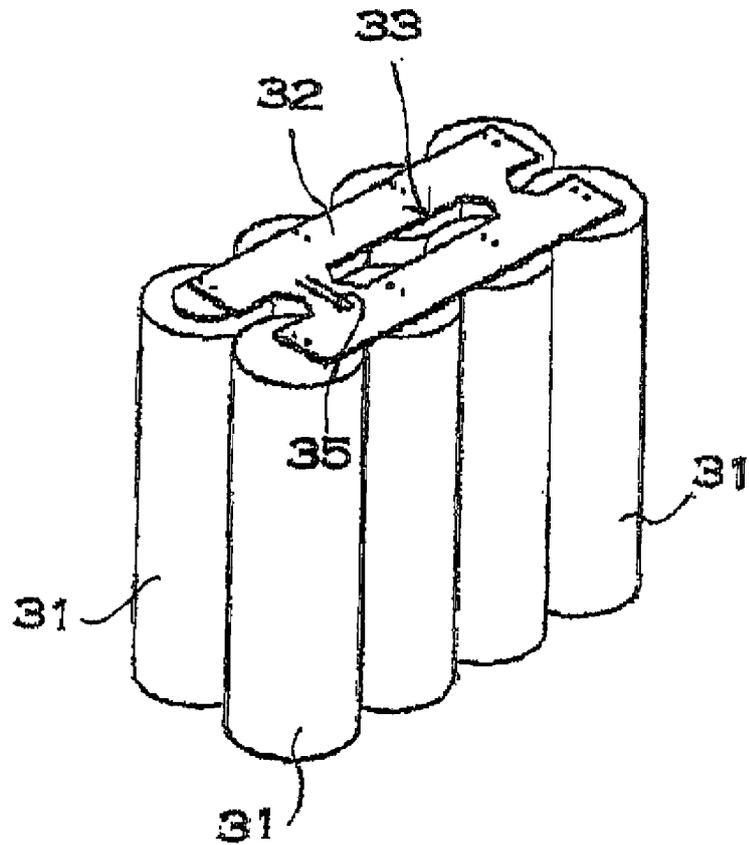


FIG. 2  
(Stand der Technik)

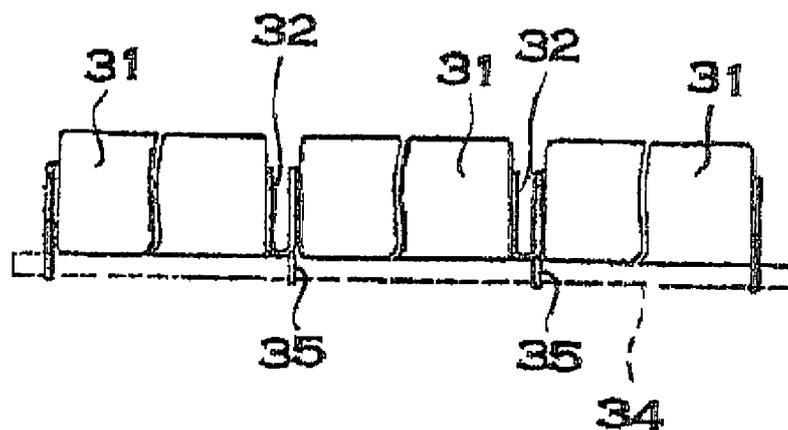


FIG. 3

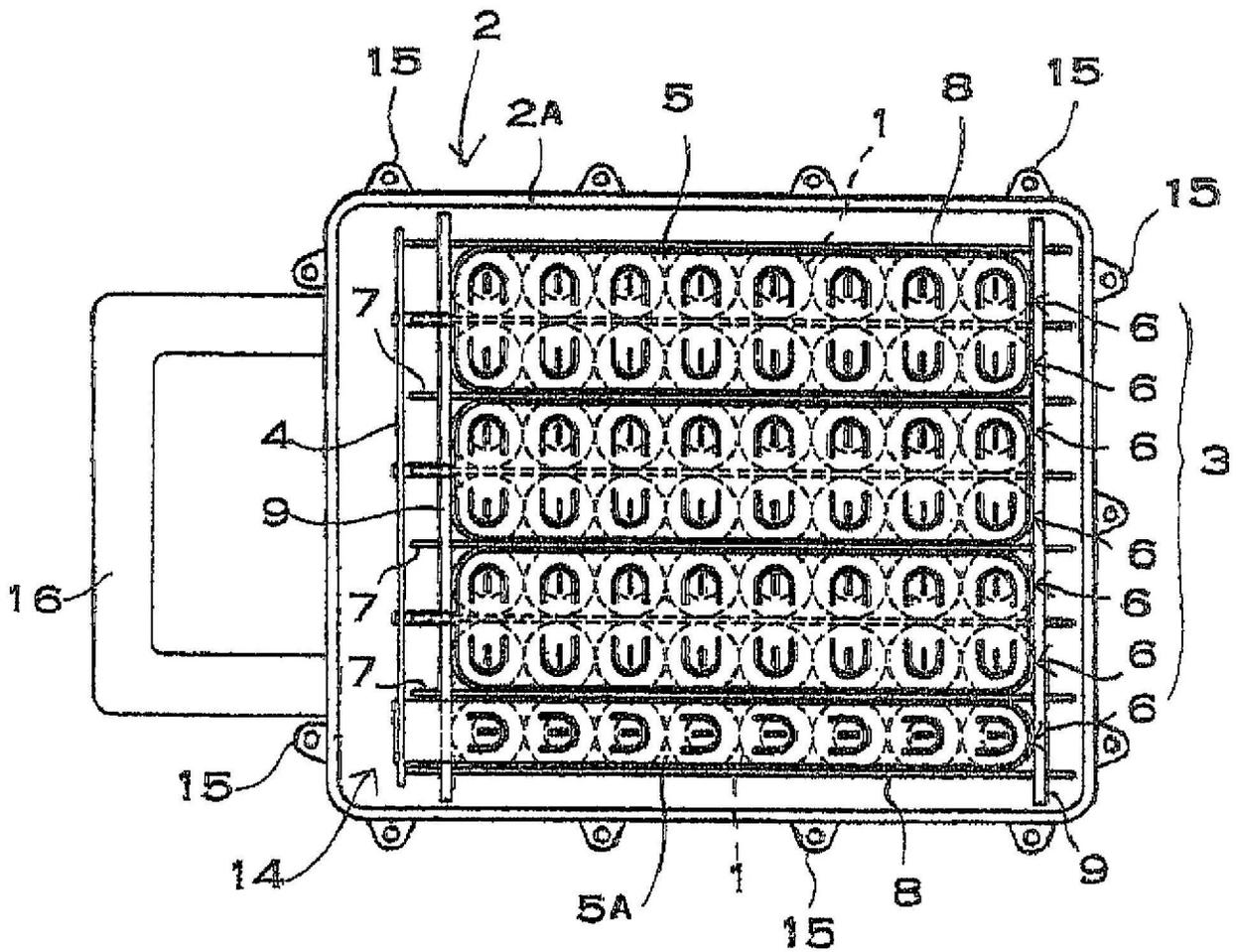


FIG. 4

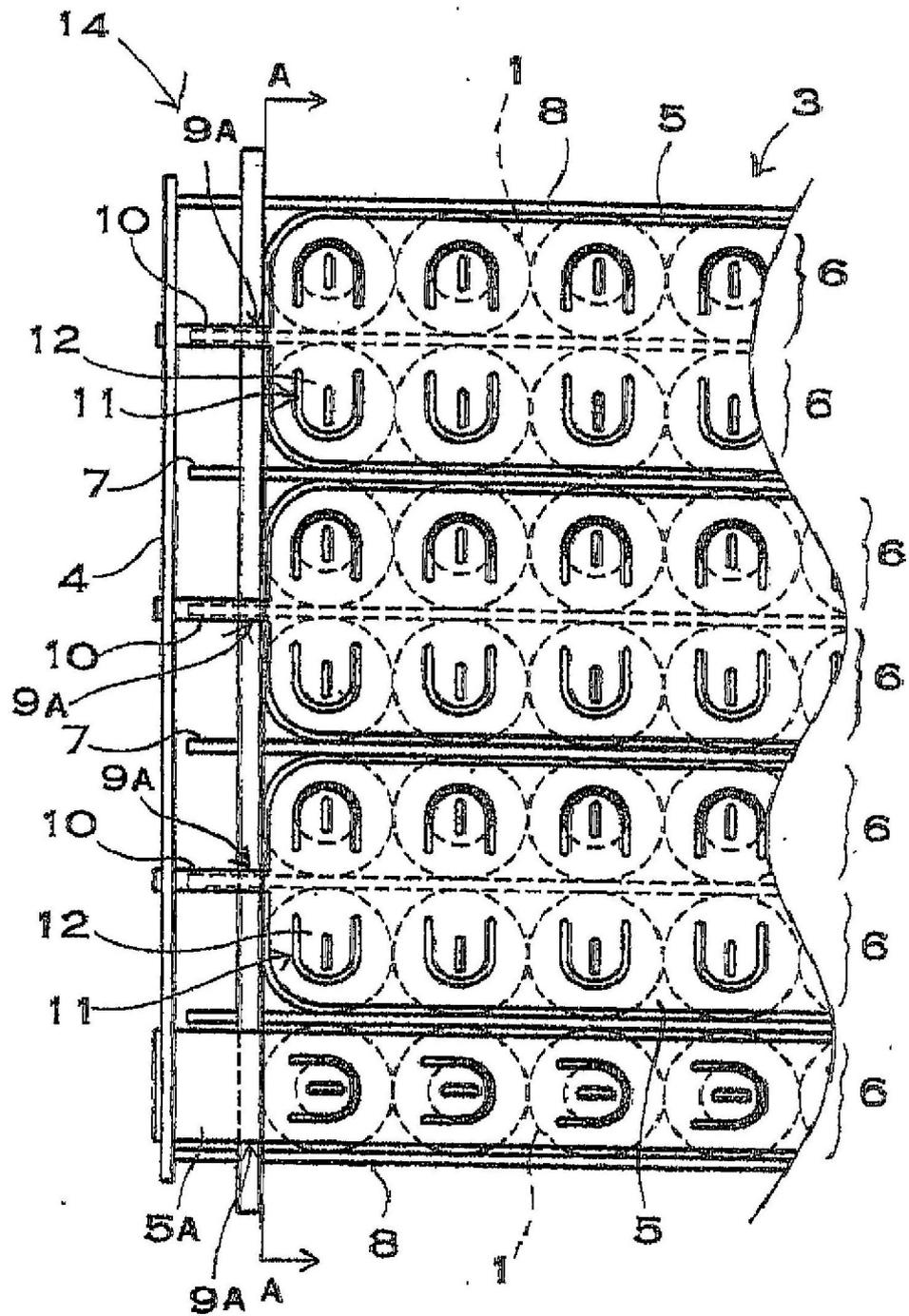


FIG. 5

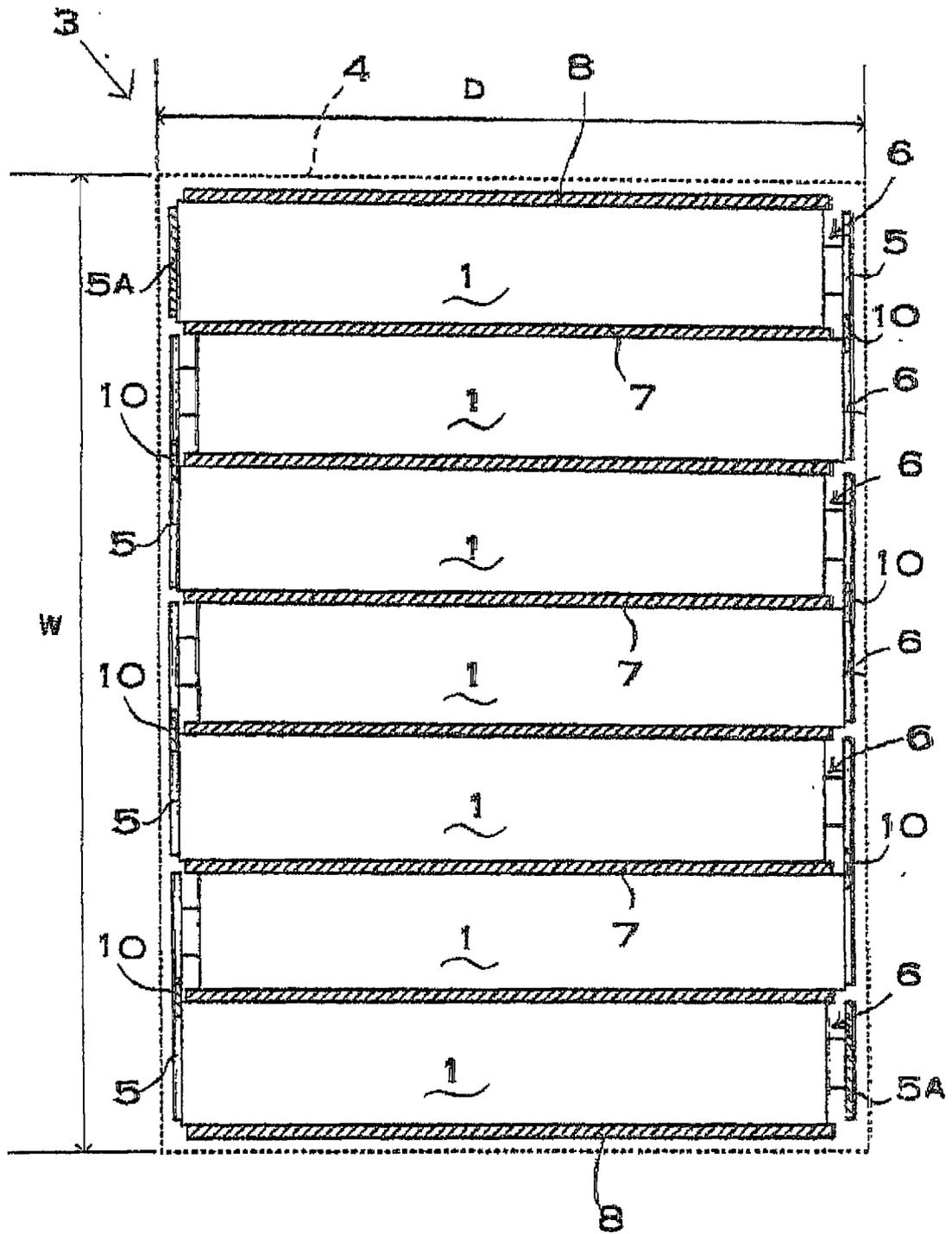


FIG. 6

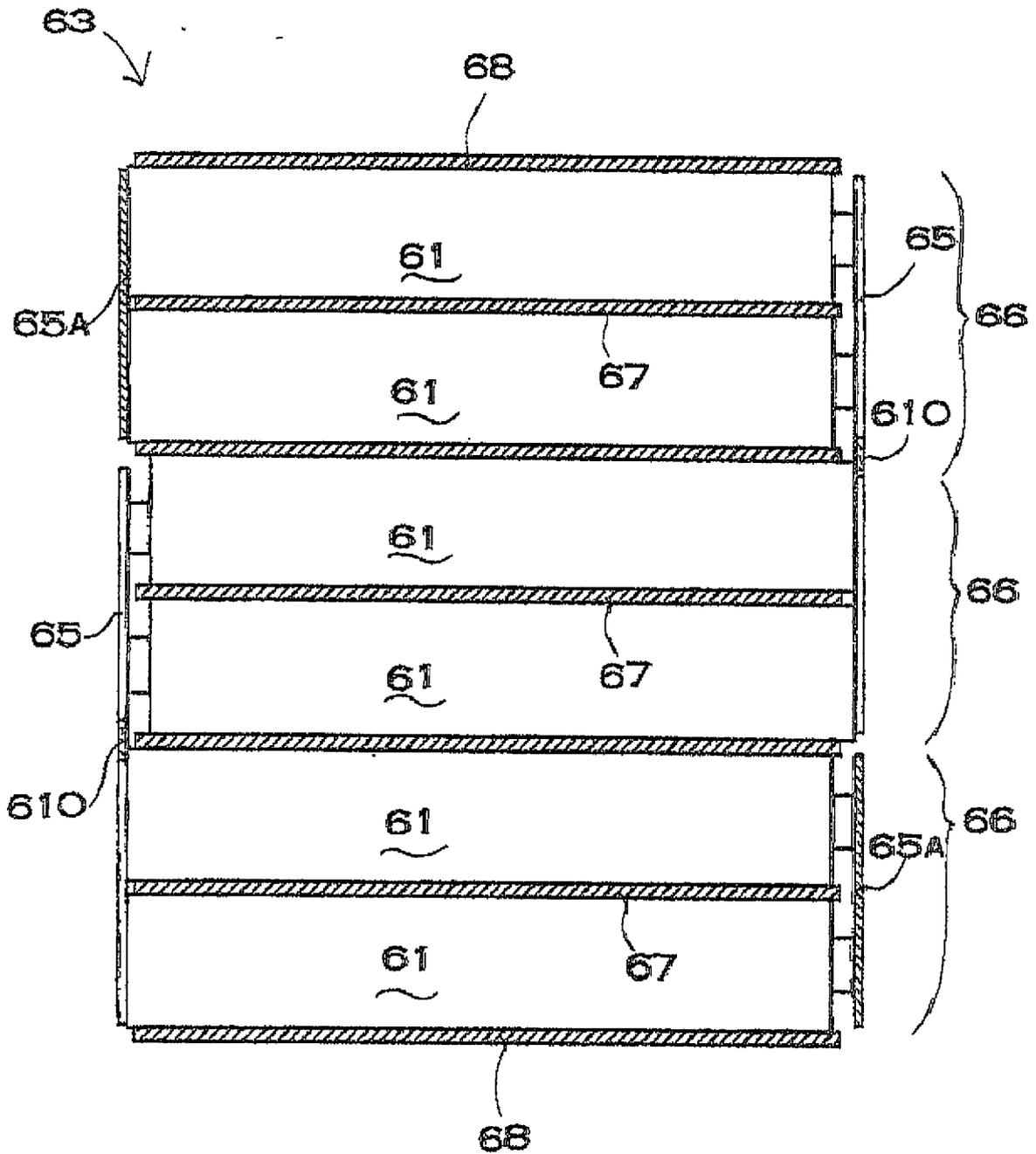


FIG. 7

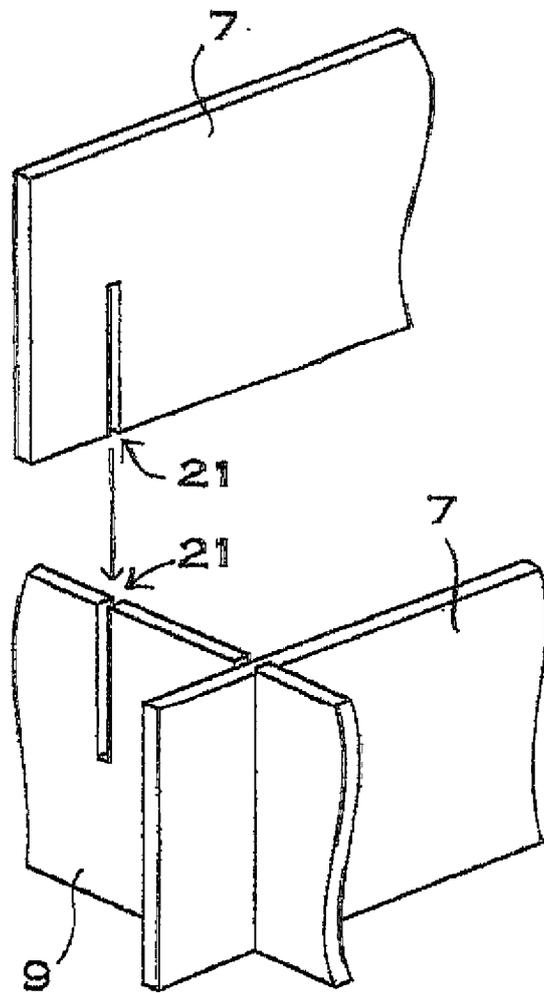


FIG. 8

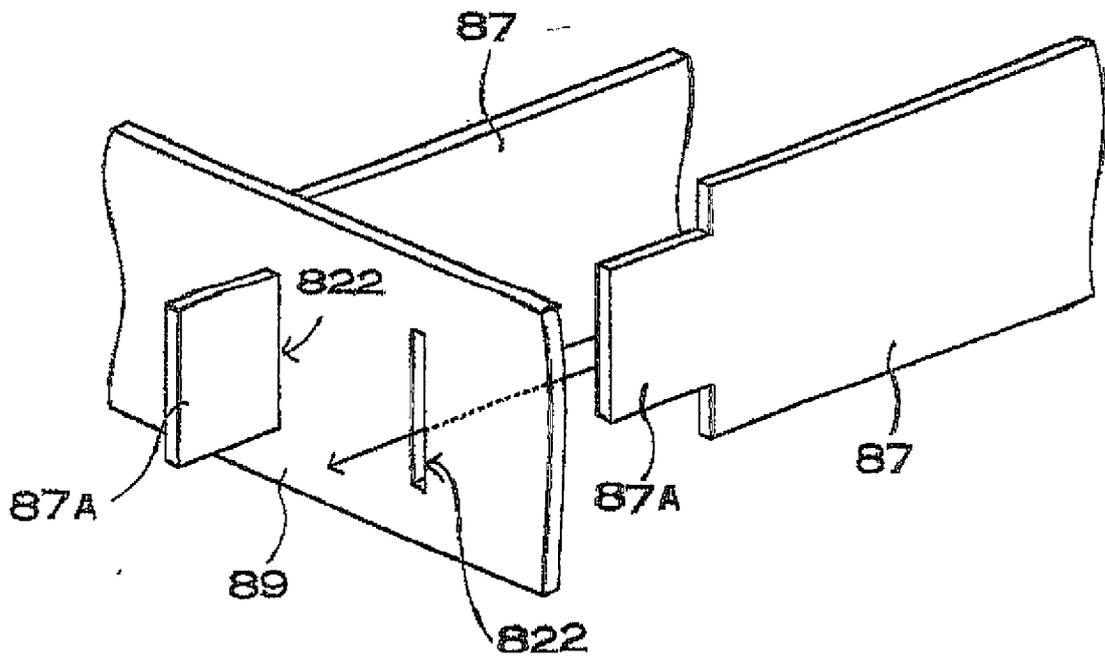


FIG. 9

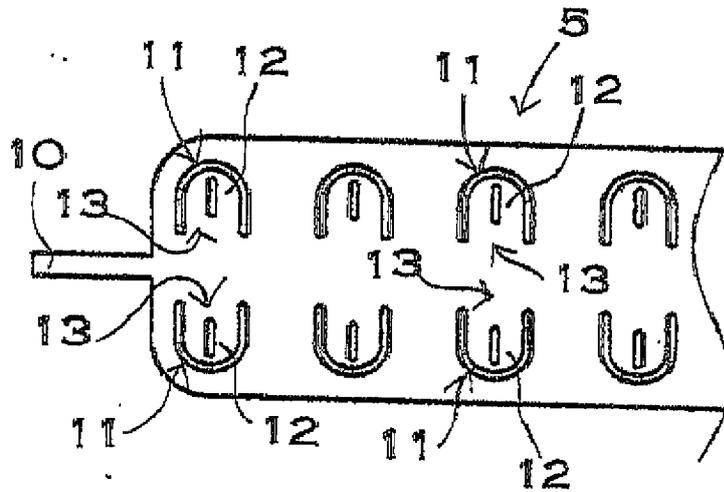


FIG. 10

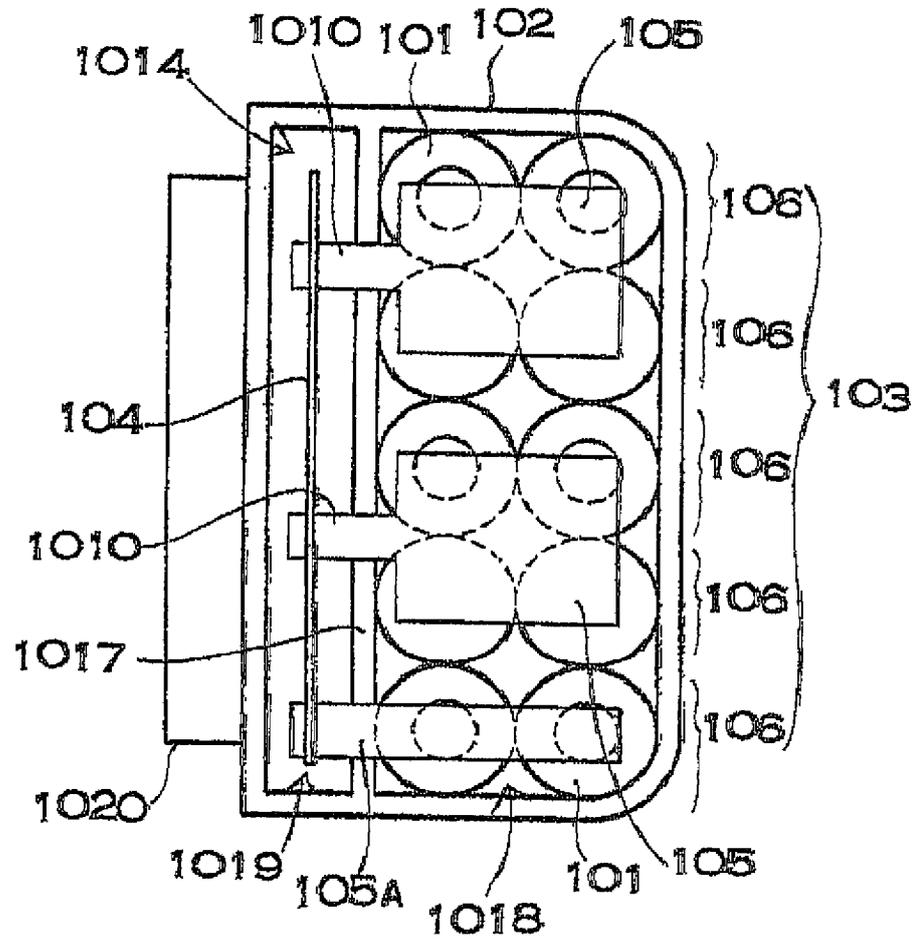


FIG. 11

