



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 675 T2** 2007.04.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 284 509 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 675.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 255 462.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.08.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.02.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01M 2/22 (2006.01)**

H01M 2/26 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001237752 06.08.2001 JP

(73) Patentinhaber:

**Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota, Aichi,
JP; Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.,
Kadoma, Osaka, JP**

(74) Vertreter:

Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Asahina, Takashi, Aichi 44-3101, JP; Eto,
Toyohiko, Aichi 471-0814, JP; Hamada, Shinjil,
Aichi 441-8104, JP; Fukuda, Shinsuke, Osaka
570-0047, JP**

(54) Bezeichnung: **Prismatisches gasdichtes Batteriemodul**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein prismatisches verschlossenes Batteriemodul und insbesondere auf ein prismatisches verschlossenes Batteriemodul, welches in Bezug zu einem äußeren Anschlusspunkt einen Verbindungswiderstand reduzieren kann.

[0002] Ein herkömmliches aufladbares Batteriemodul ist typischerweise zusammengesetzt aus einer Vielzahl von Zellen, die miteinander verbunden sind, um ein gewünschtes elektrisches Leistungsvermögen zu erzielen. Solch ein aufladbares Batteriemodul ist konstruiert, indem eine Mehrzahl von prismatischen Zellen in einer aufgeschichteten Weise angeordnet sind, so dass längere Seitenoberflächen von Batteriegehäusen einander gegenüberliegend eingrichtet sind, gefolgt von dem Platzieren einer Endplatte außerhalb des Batteriegehäuses von jeder letzten Zelle und weiter gefolgt von dem Zusammenbinden von diesen mit einem Verbindungsband. Bei dem aufladbaren Batteriemodul ist jede der Zellen über ein Anschlusskabel, das sich von einem oberen Ende ihrer Elektrodenplatte aufwärts erstreckt, mit einem äußeren Abschlusspunkt verbunden, welcher mit einer Abdeckung des Batteriegehäuses verbunden ist. Dann werden die äußeren Anschlusspunkte durch Verbindungsplatten miteinander verbunden, wobei auf diese Weise eine Verbindung zwischen den Zellen bewirkt wird.

[0003] Bei dieser herkömmlichen Konstruktion sind aufgrund der Komplexität der Verbindung zwischen den Zellen eine große Anzahl von Bestandteilen erforderlich. Außerdem sind die Verbindungswege zwischen den Zellen lang und es ist eine große Anzahl an Verbindungspunkten vorhanden. Dieses führt zu einem unerwünschten Anstieg der Kosten. Zusätzlich erschwert das Auftreten von übermäßig hohem Stromweg-Widerstand die Erhöhung der Leistungsabgabe sowie die Verbesserung der Lebensdauer-Merkmale des aufladbaren Batteriemoduls.

[0004] Angesichts des Vorhergehenden hat der vorliegende Antragsteller früher schon ein prismatisches verschlossenes Batteriemodul **101** vorgestellt, das in [Fig. 5](#) gezeigt wird, welches eine Mehrzahl von Zellen **102** einschließt. In der Figur kennzeichnet das Bezugszeichen **103** ein prismatisches Batteriegehäuse. Das prismatische Batteriegehäuse **103** ist gebildet in der Form eines flachen Prismas, durch das integrale und angrenzende Einrichten von prismatischen Batteriegehäusen **104** der Zellen **102** mit einer kürzeren Seitenfläche und einer längeren Seitenfläche, wobei jede dieser kürzeren Seitenflächen gewöhnlich als eine Trennwand **105** an solche Batteriegehäuse angrenzend ist. Obere Öffnungen des Batteriegehäuses **104** sind mit einer integral gebildeten Abdeckung **106** verschlossen. Verbindungslöcher

107 sind in der kürzeren Seitenfläche von jedem letzten Batteriegehäuse **104** und in dem oberen Teil der Trennwand **105** zwischen den angrenzenden Batteriegehäusen **104** gebildet.

[0005] Jedes der Batteriegehäuse **104** bringt ein Elektrolyt und eine Elektrodenplattengruppe **108** unter, wobei Letztere gebildet ist durch das Aufeinander-schichten von rechteckigen positiven und negativen Elektrodenplatten mit einem dazwischen angeordneten Separator. Dadurch wird die Zelle **102** realisiert. Ein Teil der positiven und negativen Elektrodenplatten der Elektrodenplattengruppe **108** erstreckt sich in voneinander unterschiedlichen Richtungen seitlich, um Leitungen **109a** und **109b** zu bilden. Die Ränder der Leitungen **109a** und **109b** der positiven und negativen Elektrodenplatten sind jeweils mit Kollektorplatten **110a** und **110b** durch Schweißen oder andere Mittel verbunden.

[0006] An einem oberen Abschnitt der Kollektorplatte **110a**, **110b** ist ein Verbindungsvorsprung **111** hervorstehend gebildet, der in dem Verbindungsloch **107** eingepasst ist. Eine Verbindung zwischen angrenzenden Batteriegehäusen **104** wird bewirkt durch das miteinander Verbinden der Verbindungsvorsprünge **111** der positiven/negativen Kollektorplatten **110a** und **110b** durch Schweißen. Ein positiver oder negativer äußerer Anschlusspunkt **112** ist in dem Verbindungsloch **107** eingepasst, welches auf der äußeren kürzeren Seitenfläche des letzten Batteriegehäuses **104** gebildet ist, wobei dessen Verbindungsvorsprung **113** mit dem Verbindungsvorsprung **111** der Kollektorplatte **110a** oder **110b** durch Schweißen verbunden ist. Auf diese Weise ist eine Mehrzahl der Zellen **102**, die in dem prismatischen Batteriegehäuse **103** untergebracht sind, in Reihe miteinander verbunden, so dass zwischen den letzten äußeren Anschlusspunkten **112** eine Leistungsabgabe erzeugt wird.

[0007] Jedoch weist die in [Fig. 5](#) gezeigte Konstruktion die folgenden Nachteile auf. Auch wenn ein stromführender Weg von der positiven oder negativen Elektrodenplatte durch seine jeweilige Leitung **109a** oder **109b** zu der Kollektorplatte **110a** oder **110b** kurz gestaltet werden kann, um den stromführenden Weg zwischen der Kollektorplatte und dem äußeren Anschlusspunkt **112** zu vervollständigen, muss der Strom einen Weg nehmen, der zuerst das obere Ende der Kollektorplatte **110a**, **110b** erreicht, und dann durch einen Schweißpunkt zwischen den zwei vorderen Enden des Verbindungsvorsprungs **111** des oberen Endes und des Verbindungsvorsprungs **113** des äußeren Anschlusspunktes **112** hindurchtreten. Folglich wird die Länge des gesamten stromführenden Weges übermäßig lang, und auch ist der Verbindungswiderstand durch die Notwendigkeit erhöht, einen Abschnitt unter Spannung zu setzen, der eine kleine Querschnittsfläche aufweist, was zu

einem großen Verlust führt, induziert durch elektrischen Verbindungswiderstand.

[0008] Andere Probleme mit der Konstruktion sind wie im Folgenden aufgeführt: da eine Verbindung zwischen den Zellen **102** bewirkt wird, indem die vorderen Enden der Verbindungsvorsprünge **111** – die jeweils an den oberen Enden der Kollektorplatten **110a** und **110b** gebildet sind – durch Schweißverbindung zusammengefügt werden, muss der Verbindungsweg einen Umweg machen, was dazu führt, dass die Länge des Verbindungsweges erhöht wird; da die Schweißverbindung nur an einem Punkt ausgeführt wird, ist der Widerstand erhöht; das Verwenden der Kollektorplatten **110a** und **110b** führt zu einer Erhöhung der Kosten; und die Kollektorplatten **110a** und **110b** sind an beiden Seiten der Elektrodenplattengruppe **108** eingerichtet, und ihre oberen Abschnitte müssen so geformt sein, dass sie sich über das obere Ende der Elektrodenplattengruppe **108** hinaus erstrecken, was zu einer Erhöhung des Volumens des Batteriegehäuses **104** führt.

[0009] EP-A-1087449 offenbart ein Batteriemodul, welches Folgendes umfasst: eine Elektrodenplattengruppe, gebildet durch abwechselnd aufeinandergeschichtete positive und negative Elektrodenplatten mit einem dazwischen angeordneten Separator; ein Elektrolyt; und ein prismatisches Batteriegehäuse zum Unterbringen der Elektrodenplattengruppe und des Elektrolyts, wobei:
die positiven oder negativen Elektrodenplatten von jeweiligen Endflächen der Elektrodenplattengruppe hervorstehen und mit einem Kollektorelement verbunden sind; und
ein äußerer Anschlusspunkt elektrisch mit einem Teil des Kollektorelements verbunden ist, welches gegenüber einer inneren Oberfläche einer Seiten-Endwand des Batteriegehäuses angeordnet ist.

[0010] EP-A-1211739 offenbart ein prismatisches Batteriemodul, das ein prismatisches Batteriegehäuse einschließt, welches eine Mehrzahl von prismatischen Zellengehäusen aufweist, die durch Trennwände miteinander verbunden sind, wobei ein planares, elektrisch leitendes Verbindungselement einen Teil der Trennwand zwischen den Zellengehäusen bildet, eine Elektrodenplattengruppe in jedem Zellengehäuse eingerichtet ist, und ein Elektrolyt in jedem Zellengehäuse platziert ist. Leitungsabschnitte der positiven Elektrodenplatten und negativen Elektrodenplatten der Elektrodenplattengruppe sind direkt verbunden mit dem elektrisch leitenden Verbindungselement. EP-A-1211739 offenbart auch einen äußeren Anschlusspunkt, der mit dem zentralen Teil des Kollektors elektrisch verbunden ist.

[0011] Die vorliegende Erfindung wurde erarbeitet in Anbetracht der vorstehenden Probleme mit der

herkömmlichen Fachkenntnis, und folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, sich zumindest irgendwie in Richtung auf die Lösung der vorstehenden Probleme zu bewegen oder ein prismatisches verschlossenes Batteriemodul vorzustellen, bei dem der Verbindungswiderstand zwischen der Elektrodenplattengruppe und einem äußeren Anschlusspunkt unterdrückt wird, um einen Verlust zu reduzieren, der durch elektrischen Verbindungswiderstand induziert wird.

[0012] Folglich liegt die Erfindung in einem prismatischen verschlossenen Batteriemodul, welches Folgendes einschließt:

eine Elektrodenplattengruppe, bestehend aus abwechselnden Schichten von positiven und negativen Elektrodenplatten mit einem dazwischen angeordneten Separator;
ein Elektrolyt; und
ein prismatisches Batteriegehäuse zum Unterbringen der Elektrodenplattengruppe und des Elektrolyts, wobei:

die positiven oder negativen Elektrodenplatten von jeweiligen Endflächen der Elektrodenplattengruppe hervorstehen und an einem Kollektorelement verbunden sind; und

ein äußerer Anschlusspunkt an einem Teil des Kollektorelements elektrisch verbunden ist, welches gegenüber einer inneren Oberfläche einer Seiten-Endwand des Batteriegehäuses angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass:

ein metallisches Verbindungsstück an dem zentralen Teil des Kollektorelements befestigt ist;

ein Dichtungsmaterial an einem äußeren Umfang einer Kontaktfläche zwischen dem metallischen Verbindungsstück und der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand eingerichtet ist;

ein äußerer Verbindungsbolzen durch die Seiten-Endwand mit dem metallischen Verbindungsstück befestigt ist;

das prismatische verschlossene Batteriemodul eine vorbestimmte Anzahl von Elektrodenplattengruppen einschließt, wobei angrenzende Elektrodenplattengruppen Seitenenden aufweisen, die über das Kollektorelement direkt miteinander verbunden sind; und
das Kollektorelement zumindest einen Teil der Trennwand zwischen den Seitenenden bildet.

[0013] Durch diese Konstruktion wird ein stromführender Weg von jedem Abschnitt der Elektrodenplatte zu dem Kollektorelement kurz gestaltet, und der zentrale Teil des Kollektorelements ist mit einem äußeren Anschlusspunkt verbunden. Dieses hilft dabei, den Verbindungswiderstand in Bezug zu dem äußeren Anschlusspunkt zu unterdrücken und folglich wird ein Verlust – der durch elektrischen Verbindungswiderstand induziert wird – reduziert.

[0014] Vorzugsweise sind die Elektrodenplatten, die in der Elektrodenplattengruppe eingeschlossen sind,

mit dem Kollektorelement verbunden, welches zumindest einen Teil einer Trennwand zwischen angrenzenden Zellengehäusen bildet, und das Kollektorelement, welches gegenüber der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand des Zellengehäuses an jedem Ende des prismatischen Batteriegehäuses eingerichtet ist, weist einen Abschnitt auf, der mit dem äußeren Anschlusspunkt verbunden ist.

[0015] Durch diese Konstruktion wird eine Verbindung zwischen den Zellen, von denen jede durch das Einrichten einer Elektrodenplattengruppe in einem Zellengehäuse gebildet wird, bewirkt durch das direkte miteinander Verbinden der Elektrodenplatten ihrer Elektrodenplattengruppen über das Kollektorelement. Dieses ermöglicht es, einen kurzen und direkten Verbindungsweg zu erzielen, und folglich den Verbindungswiderstand zu reduzieren. Da das Kollektorelement einen Teil der Trennwand bildet, ist außerdem kein Kollektorelement zusätzlich vorgesehen. Dieses ermöglicht eine Reduzierung der Kosten. Da es keine Notwendigkeit gibt, einen Raum über der Elektrodenplattengruppe zu sichern, um eine Verbindung einzurichten, wird außerdem das Zellengehäuse kleiner in seinem Volumen und folglich wird der volumetrische Wirkungsgrad erhöht.

[0016] Vorzugsweise schließt das prismatische verschlossene Batteriemodul eine äußere Verbindungsplatte ein, die ein im Wesentlichen L-förmiges Querschnittsprofil aufweist, welches einen Passabschnitt und einen daran angrenzenden Verbindungsabschnitt einschließt, wobei der Passabschnitt einen Kontakt mit der äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand des Zellengehäuses herstellt und der Verbindungsabschnitt einen Kontakt mit einem Ende einer längeren Seite des Zellengehäuses herstellt. Der Passabschnitt der äußeren Verbindungsplatte wird durch einen äußeren Verbindungsbolzen befestigt, so dass eine Verbindung zwischen den nebeneinander liegenden prismatischen verschlossenen Batteriemodulen bewirkt wird, indem ihre Verbindungsabschnitte miteinander in Kontakt gebracht werden.

[0017] Durch diese Konstruktion dient die äußere Verbindungsplatte als ein äußerer Anschlusspunkt und folglich werden prismatische verschlossene Batteriemodule miteinander verbunden, indem sie einfach nebeneinander angeordnet und miteinander verbunden werden. Da es keine Notwendigkeit gibt, einen Abschnitt zum Bereitstellen einer Verbindung zwischen den Batteriemodulen zu verwenden, so wie ein Sammelschienen-Modul, wird die Anzahl von Bestandteilen verringert und auch eine Verbindungsoption wird unnötig. Folglich wird sowohl eine Reduzierung der Kosten als auch eine Miniaturisierung erzielt.

[0018] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Be-

zugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

[0019] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) Ansichten eines prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei [Fig. 1A](#) eine teilweise Längsschnitt-Ansicht und [Fig. 1B](#) eine Seitenansicht ist;

[0020] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) Ansichten eines prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei [Fig. 2A](#) eine teilweise Längsschnitt-Ansicht und [Fig. 2B](#) eine Seitenansicht ist;

[0021] [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) Ansichten eines prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, wobei [Fig. 3A](#) eine teilweise Längs-Schnittansicht und [Fig. 3B](#) eine Seitenansicht ist;

[0022] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) Ansichten einer Konstruktion eines Hauptabschnitts der dritten Ausführungsform, wobei [Fig. 4A](#) eine vergrößerte horizontale Schnittansicht ist und [Fig. 4B](#) eine horizontale Schnittansicht einer äußeren Verbindungsplatte in einem nicht verbundenen Zustand ist; und

[0023] [Fig. 5](#) eine teilweise Längs-Schnittansicht eines prismatischen verschlossenen Batteriemoduls eines herkömmlichen Beispiels.

(Erste Ausführungsform)

[0024] Im Folgenden wird eine erste Ausführungsform eines prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, unter Bezugnahme auf die [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#).

[0025] In den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) schließt ein prismatisches verschlossenes Batteriemodul **1** der ersten Ausführungsform eine Mehrzahl von Zellen **2** ein, die aus aufladbaren Nickel-Metallhydrid-Batterien gefertigt sind. Das Bezugszeichen **3** kennzeichnet ein prismatisches Batteriegehäuse, welches in der Form eines flachen Prismas geformt ist, durch das nebeneinander Anordnen von prismatischen Zellengehäusen **4** mit einer schmaleren oder kürzeren Seitenwand oder Oberfläche und einer breiteren oder längeren Seitenwand oder Oberfläche, wobei jede von diesen kürzeren Seitenoberflächen gemeinsam mit den daneben liegenden Zellengehäusen eingerichtet ist. Eine obere Öffnung des prismatischen Zellengehäuses **3** ist mit einer integral gebildeten Abdeckung **6** verschlossen.

[0026] Die Zelle **2** ist gebildet, durch das Unterbringen eines Elektrolyts und einer Elektrodenplattengruppe **8** in dem Zellengehäuse **4**, wobei die Elektro-

denplattengruppe **8** gebildet wird durch das schichtweise Legen von rechteckigen positiven und negativen Elektrodenplatten mit einem dazwischen angeordneten Separator. Teile der jeweiligen positiven und negativen Elektrodenplatten der Elektrodenplattengruppe **8** erstrecken sich in einander gegenüberliegenden Richtungen seitwärts, um Leitungen **9a** und **9b** zu bilden.

[0027] Zwischen den angrenzenden Zellengehäusen **4** und in der Wand der kürzeren Seite von jedem Ende des prismatischen Batteriegehäuses **3** sind Kollektorelemente **16** eingerichtet, die jeweils gebildet sind durch das Falten eines elektrisch leitenden Plattenmaterials in einer welligen Form (bezugnehmend auf [Fig. 4A](#)). Nachdem die Leitungen **9a** und **9b** der positiven und negativen Elektrodenplatten in jeden konkav gebogenen Teil der Wellen des Kollektorelements **16** eingeführt ist, werden die Wellen verstemmt und zusammengedrückt, wobei folglich die positiven und negativen Elektrodenplatten mit dem Kollektorelement **16** verbunden werden.

[0028] Die Längsenden des Kollektorelements **16** sind über ein Dichtungsmaterial so wie Pech mit den Seitenwänden des prismatischen Batteriegehäuses **3** flüssigkeitsundurchlässig verbunden, und auch seine oberen und unteren Enden sind mit Dichtungs-Trennmaterialien **17** – gebildet aus Gummi oder ähnlichem – integral verbunden. Das obere Dichtungs-Trennmaterial **17** ist über ein Dichtungsmaterial so wie ein Pech an einer Deckenfläche der Abdeckung **6** flüssigkeitsundurchlässig verbunden, und entsprechend ist das untere Dichtungs-Trennmaterial **17** flüssigkeitsundurchlässig über ein Dichtungsmaterial an einer inneren Bodenfläche des prismatischen Batteriegehäuses **3** verbunden. Auf diese Weise stellt das Kollektorelement **16** einen Teil der Trennwand zwischen den angrenzenden Zellengehäusen **4** dar, so dass eine Mehrzahl der Zellen **2**, die in dem prismatischen Batteriegehäuse **3** untergebracht sind, über die Kollektorelemente **16** miteinander in Reihe geschaltet sind, die einen Teil der Trennwand bilden.

[0029] Bei dem Herstellungsprozess werden eine vorbestimmte Anzahl von Elektrodenplattengruppen **8** über die Kollektorelemente **16** miteinander verbunden, und die Vorrichtung ist in dem prismatischen Batteriegehäuse **3** intakt eingerichtet. Dann wird jedes Ende des Kollektorelements **16** flüssigkeitsundurchlässig mit der Seitenwand des prismatischen Batteriegehäuses **3** verbunden, wobei folglich das Zellengehäuse **4** gebildet wird, in welchem die Elektrodenplattengruppe **8** eingerichtet ist.

[0030] Die Elektrodenplattengruppe **8** wird gebildet durch das abwechselnde Einrichten einer Mehrzahl von positiven und negativen Elektrodenplatten,. Genaue gesagt ist jede der positiven Elektrodenplatten

mit einem taschenförmigen Separator bedeckt, der eine Öffnung in der lateralen Richtung aufweist, so dass die positiven und die negativen Elektrodenplatten mit dem dazwischen angeordneten Separator schichtweise zusammengelegt sind. Die positive Elektrodenplatte, abgesehen von der Leitung **9a**, wird gebildet durch das Füllen von Nickelhydroxid in geschäumtes Nickel-Metall. Die Leitung **9a** wird gebildet durch das Zusammendrücken von geschäumtem Metall unter Druck, und ihre eine Fläche wird mittels Ultraschall-Schweißen durch Nahtschweißung an einer Bleiplatte erzielt. Die negative Elektrodenplatte, abgesehen von der Leitung **9b**, wird gebildet durch das Beschichten eines negativen Elektrodenmaterials, welches eine Wasserstoffaufnahme-Legierung enthält, auf gestanztem Nickel-Metall.

[0031] An dem zentralen Teil des Kollektorelements **16**, das gegenüber der inneren Oberfläche einer Seiten-Endwand **3a** des prismatischen Batteriegehäuses **3** eingerichtet ist, ist ein metallisches Verbindungsstück **18** mit einem Schweiß-Abschnitt **19** befestigt. Das metallische Verbindungsstück **18** weist ein Schraubenloch **20** auf, das an seiner Endfläche gebildet ist, die gegenüber der Seiten-Endwand **3a** angeordnet ist. Die Seiten-Endwand **3a** weist ein Bolzenloch **21** auf, das konzentrisch zu dem Schraubenloch **20** gebildet ist. Um das Schraubenloch **20** ist ein O-Ring **22** angeordnet, der als ein Dichtungsmaterial dient, um Flüssigkeitsundurchlässigkeit sicherzustellen. Auf der äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand **3a** ist eine Verbindungsplatte **24** eingerichtet, an der eine Platte **25a** zum Befestigen eines äußeren Anschlusspunktes **25** mit einem Punktschweiß-Abschnitt **26** befestigt ist. Ein äußerer Verbindungsbolzen **23**, der durch die Verbindungsplatte **24** und das Bolzenloch **21** hindurchtritt, befindet sich durch ein Gewinde in Eingriff in dem Schraubenloch **20**, wobei folglich gestattet wird, dass die Verbindungsplatte **24** an der Seiten-Endwand **3a** befestigt wird.

[0032] Gemäß dem auf diese Weise konstruierten prismatischen verschlossenen Batteriemodul **1** sind in jeder der Zellen **2** die Elektrodenplatten miteinander verbunden, durch das Einrichten des Kollektorelements **16** an jedem Ende der Elektrodenplattengruppe **8**. Diese Anordnung hilft, die Länge des stromführenden Weges von jeder Elektrodenplatte zu dem Kollektorelement **16** zu verringern. Außerdem wird die Verbindung eingerichtet durch das Einführen der Leitungen **9a** und **9b** in jeden konkav geformten Abschnitt des gewellten Kollektorelements **16**, gefolgt von Verstemmen. Dieses ermöglicht es, die Kontaktfläche der Verbindungsabschnitte zu vergrößern und auf diese Weise einen sehr zuverlässigen Verbindungszustand zu erzielen und den Verbindungswiderstand zu verringern. Außerdem wird eine Verbindung zwischen den Zellen **2** bewirkt durch das direkte miteinander Verbinden der Elektrodenplatten der Elektrodenplattengruppe **8** über das Kollektorelement **16**.

tor-Element **16**. Dieses ermöglicht es, einen kurzen und direkten Verbindungsweg zu erzielen, um die Verbindungsfläche zu vergrößern, um den Verbindungswiderstand zu verringern und um den inneren Widerstand zu unterdrücken.

[0033] Das Kollektorelement **16** bildet einen Teil der Trennwand zwischen den angrenzenden Zellengehäusen **4**. Dieses beseitigt die Notwendigkeit, zusätzlich ein Kollektorelement bereitzustellen, und folglich ermöglicht es eine Kostenreduzierung. Da es keine Notwendigkeit gibt, den Raum über der Elektrodenplattengruppe **8** zu sichern, um eine Verbindung zwischen den Zellen **2** bereitzustellen, wird außerdem das Zellengehäuse **4** kleiner im Volumen gestaltet und folglich wird der volumetrische Wirkungsgrad erhöht.

[0034] Das Kollektorelement **16** und der äußere Anschlusspunkt **25** sind miteinander verbunden wie im Folgenden beschrieben. Erstens wird das metallische Verbindungsstück **18** an den zentralen Teil des Kollektorelements **16** geschweißt, der gegenüber der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand **3a** des prismatischen Batteriegehäuses **3** angeordnet ist. Danach wird die Verbindungsplatte **24**, an welcher der äußere Anschlusspunkt **25** befestigt ist, auf der äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand **3a** eingerichtet. Darauf folgend wird die Verbindungsplatte **24** an dem metallischen Verbindungsstück **18** durch die Verwendung des äußeren Verbindungsbolzens **23** befestigt. Durch diesen Vorgang wird eine ausreichend große stromführende Fläche in dem Verbindungsabschnitt bereitgestellt und folglich wird der Verbindungswiderstand verringert. Folglich wird ein Verlust, der durch elektrischen Verbindungswiderstand induziert wird, unterdrückt.

[0035] Da der äußere Anschlusspunkt **25** unabhängig von dem äußeren Verbindungsbolzen **23** durch die Verbindungsplatte **24** vorgesehen ist, sind die äußeren Anschlusspunkte **25** der prismatischen verschlossenen Batteriemodule **1** – nebeneinander liegend, wie in [Fig. 1B](#) gezeigt – miteinander verbunden, ohne die Verbindungsstelle zwischen dem äußeren Verbindungsbolzen **23** und dem Kollektorelement **16** nachteilig zu beeinflussen. Folglich wird ein sehr zuverlässiger Verbindungszustand erzielt.

(Zweite Ausführungsform)

[0036] Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform des prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß der Erfindung unter Bezugnahme auf die [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) beschrieben. Es ist zu beachten, dass in den Beschreibungen, die mit der zweiten Ausführungsform in Verbindung stehen, solche Elemente, die auch in der vorhergehenden Ausführungsform zu finden sind, mit denselben Bezugszeichen und Symbolen gekennzeichnet werden und die

Beschreibung von diesen weggelassen wird. Das heißt, nur die Punkte, die sich unterscheiden, werden im Folgenden beschrieben.

[0037] In dieser Ausführungsform wird anstelle des äußeren Verbindungsbolzens **23** der ersten Ausführungsform ein äußerer Verbindungsbolzen **27** verwendet, der integral mit einem konzentrisch geformten äußeren Anschlusspunkt **25** ausgestattet ist.

[0038] Gemäß der zweiten Ausführungsform besteht keine Notwendigkeit, zusätzlich die Verbindungsplatte **24** bereitzustellen, an welcher der äußere Anschlusspunkt **25** befestigt ist, wie er in der ersten Ausführungsform verwendet wird. Folglich ist die Anzahl an Bestandteilen verringert, wobei auf diese Weise eine Kostenreduzierung ermöglicht wird.

(Dritte Ausführungsform)

[0039] Als nächstes wird eine dritte Ausführungsform des prismatischen verschlossenen Batteriemoduls gemäß der Erfindung unter Bezugnahme auf die [Fig. 3A](#) bis [Fig. 4B](#) beschrieben.

[0040] In dieser Ausführungsform ist anstelle der Verbindungsplatte **24** der ersten Ausführungsform, an welcher der äußere Anschlusspunkt **25** befestigt ist, eine äußere Verbindungsplatte **28** vorgesehen, welche ein im Wesentlichen L-förmiges Querschnittsprofil aufweist. Wie in den [Fig. 3A](#) bis [Fig. 4B](#) gezeigt, schließt die äußere Verbindungsplatte **28** einen Passabschnitt **29** und einen daran angrenzenden Verbindungsabschnitt **30** ein. Der Passabschnitt **29** erzeugt einen Kontakt mit der äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand **3a** des prismatischen Batteriegehäuses **3**, und der Verbindungsabschnitt **30** erzeugt einen Kontakt mit dem Ende der breiten oder längeren Seite des prismatischen Batteriegehäuses **3**. Der Passabschnitt **29** ist an dem metallischen Verbindungsstück **18** mit dem äußeren Verbindungsbolzen **23** befestigt. In einer Biegung zwischen dem Passabschnitt **29** und dem Verbindungsabschnitt **30** ist ein U-förmiger elastischer Abschnitt **31** vorgesehen. Wie in [Fig. 4B](#) gezeigt, weist der Verbindungsabschnitt **30** einen Presskontakt-Vorsprung **32** auf, der so geformt ist, um in Richtung auf die äußere Oberfläche hervorzustehen.

[0041] Gemäß der dritten Ausführungsform sind – wie in den [Fig. 3B](#) und [Fig. 4A](#) gezeigt – eine Mehrzahl von prismatischen verschlossenen Batteriemodulen **1** miteinander verbunden, indem sie einfach nebeneinander liegen und in der nebeneinander liegenden Richtung miteinander verbunden sind, weil die Verbindungsabschnitte **30** der äußeren Verbindungsplatten **28** in Kontakt miteinander gebracht wurden. Folglich besteht keine Notwendigkeit, ein Teil zum Bereitstellen einer Verbindung zwischen den äußeren Anschlusspunkten **25** einzurichten, so wie

ein Sammelschienen-Modul, und die Verbindungsoperation wird unnötig. Folglich werden sowohl eine Kostenverringerung als auch eine Miniaturisierung erzielt.

[0042] Außerdem ist der U-förmige elastische Abschnitt **31** zwischen dem Passabschnitt **29** und dem Verbindungsabschnitt **30** der äußeren Verbindungsplatte **28** vorgesehen. Da dieser U-förmige elastische Abschnitt **31** dazu dient, die Maßtoleranz des prismatischen Batteriegehäuses **3** oder der äußeren Verbindungsplatte **28** zu absorbieren, wird ein stabiler Verbindungszustand sichergestellt. Da der Presskontakt-Vorsprung **32** hervorstehend in dem Verbindungsabschnitt **30** gebildet ist, ist es außerdem möglich sicherzustellen, dass die Verbindungsabschnitte **30** in Presskontakt miteinander gehalten werden. Folglich wird der Verbindungswiderstand dauerhaft unterdrückt.

[0043] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen veranschaulichen das prismatische verschlossene Batteriemodul **1** des Typs, der eine Mehrzahl von Zellen **2** einschließt und in dem die Zellen **2** über das Kollektorelement **16** direkt miteinander verbunden sind, das einen Teil der Trennwand zwischen den angrenzenden Zellengehäusen **4** der Zellen **2** bilden. Selbst wenn das prismatische verschlossene Batteriemodul **1** aus einer einzelnen Zelle zusammengesetzt ist, durch das Anwenden der vorliegenden Erfindung, wird der Verbindungswiderstand zwischen der Elektrodenplattengruppe und dem äußeren Anschlusspunkt unterdrückt. Außerdem ist ein Kollektorelement im Gebrauch nicht auf das gewellte Kollektorelement **16** beschränkt, sondern kann ein Kollektorelement sein, das wie eine flache Platte geformt ist. In diesem Falle kann die Leitung **9a** oder **9b** von jeder Elektrodenplatte der Elektrodenplattengruppe an dem Kollektorelement durch Schweißen verbunden sein, durch die Verwendung von Lötmetall oder einem elektrisch leitfähigem Klebstoff, oder durch ein Verfahren, welches durch Pressen Kontakt herstellt, oder durch Widerstandsschweißen in einem durch Pressen hergestellten Kontaktzustand. Es ist auch möglich, solch eine Struktur einzusetzen, in der jedes der Seitenenden der Elektrodenplattengruppe **8** mit dem Kollektorelement verbunden ist und diese Kollektorelemente miteinander verbunden sind.

[0044] Wie vorstehend beschrieben, ist gemäß dem prismatischen verschlossenen Batteriemodul, welches die vorliegende Erfindung einsetzt, die positive oder negative Elektrodenplatte, die von jeder Endfläche der Elektrodenplattengruppe hervorsticht, an dem Kollektorelement befestigt, und der äußere Anschlusspunkt ist mit dem zentralen Teil des Kollektorelements verbunden, welcher gegenüber der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand des Batteriegehäuses angeordnet ist. Folglich ist der stromführende Weg von jedem Abschnitt der Elektrodenplatten zu

dem Kollektorelement kurz gestaltet. Da der äußere Anschlusspunkt mit dem zentralen Teil des Kollektorelements verbunden ist, ist außerdem der Verbindungswiderstand in Bezug auf den äußeren Anschlusspunkt reduziert. Folglich wird ein Verlust, der durch elektrischen Verbindungswiderstand induziert wird, erfolgreich unterdrückt.

[0045] Außerdem wird das prismatische verschlossene Batteriemodul vorgestellt, welches das prismatische Batteriegehäuse einschließt, das aus einer Mehrzahl von prismatischen Zellengehäusen zusammengesetzt ist. Die Elektrodenplatten der Elektrodenplattengruppe in jedem Zellengehäuse sind mit dem Kollektorelement verbunden, das zumindest einen Teil der Trennwand zwischen den angrenzenden Zellengehäusen bildet, und der äußere Anschlusspunkt ist mit dem zentralen Teil des Kollektorelements verbunden, das gegenüber der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand des Zellengehäuses an jedem Ende des prismatischen Batteriegehäuses angeordnet ist. Darum wird eine Verbindung zwischen den Zellen bewirkt durch das direkte miteinander Verbinden der Elektrodenplatten ihrer Elektrodenplattengruppen über das Kollektorelement. Diese ermöglicht es, einen kurzen und direkten Verbindungsweg zu erzielen und verringert folglich den Verbindungswiderstand. Außerdem bildet das Kollektorelement einen Teil der Trennwand und dieses beseitigt die Notwendigkeit, zusätzlich ein Kollektorelement bereitzustellen. Folglich wird eine Kostenreduzierung erreicht. Da es keine Notwendigkeit gibt, einen Raum über der Elektrodenplattengruppe für das Bereitstellen einer Verbindung zu sichern, können die Zellengehäuse kleiner im Volumen gebildet werden und folglich wird der volumetrische Wirkungsgrad erhöht.

Patentansprüche

1. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul, Folgendes einschließend:
eine Elektrodenplattengruppe (**8**), bestehend aus abwechselnden Schichten von positiven und negativen Elektrodenplatten mit einem dazwischen angeordneten Separator;
ein Elektrolyt; und
ein prismatisches Batteriegehäuse (**3**) zum Unterbringen der Elektrodenplattengruppe (**8**) und des Elektrolyts,
wobei:
die positiven oder negativen Elektrodenplatten von jeweiligen Endflächen der Elektrodenplattengruppe (**8**) hervorstehen und an einem Kollektorelement (**16**) verbunden sind; und
ein äußerer Anschlusspunkt (**25**) an einem Teil des Kollektorelements (**16**) elektrisch verbunden ist, welches gegenüber einer inneren Oberfläche einer Seiten-Endwand (**3a**) des Batteriegehäuses (**3**) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass:

ein metallisches Verbindungsstück **(18)** an dem zentralen Teil des Kollektorelements **(16)** befestigt ist;
 ein Dichtungsmaterial **(22)** an einem äußeren Umfang einer Kontaktfläche zwischen dem metallischen Verbindungsstück und der inneren Oberfläche der Seiten-Endwand eingerichtet ist;
 ein äußerer Verbindungsbolzen **(23)** durch die Seiten-Endwand mit dem metallischen Verbindungsstück **(18)** befestigt ist;
 das prismatische verschlossene Batteriemodul eine vorbestimmte Anzahl von Elektrodenplattengruppen **(8)** einschließt, wobei angrenzende Elektrodenplattengruppen Seitenenden aufweisen, die über das Kollektorelement **(16)** direkt miteinander verbunden sind; und
 das Kollektorelement **(16)** zumindest einen Teil der Trennwand zwischen den Seitenenden bildet.

2. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 1, wobei:
 das prismatische Batteriegehäuse **(3)** eine Mehrzahl von prismatischen Zellengehäusen **(4)** einschließt;
 eine Elektrodenplattengruppe **(8)** innerhalb von jedem der Zellengehäuse eingerichtet ist; und
 der äußere Anschlusspunkt **(25)** mit dem zentralen Teil des Kollektorelements **(16)** an jedem Ende des prismatischen Batteriegehäuses elektrisch verbunden ist.

3. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei der äußere Anschlusspunkt **(25)** an einer Verbindungsplatte **(24)** befestigt ist, welche auf einer äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand **(3a)** des Batteriegehäuses **(3)** eingerichtet und durch den äußeren Verbindungsbolzen **(23)** an dieser befestigt ist.

4. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei der äußere Anschlusspunkt **(25)** einen äußeren Verbindungsbolzen einschließt.

5. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, ferner einschließend:
 eine äußere Verbindungsplatte **(28)**, die ein im Wesentlichen L-förmiges Querschnittsprofil aufweist, die einen Passabschnitt **(29)** und einen daran angrenzenden Verbindungsabschnitt **(30)** einschließt, wobei der Passabschnitt **(29)** Kontakt mit einer äußeren Oberfläche der Seiten-Endwand **(3a)** des Batteriegehäuses **(3)** herstellt und der Verbindungsabschnitt **(30)** Kontakt mit einem Ende einer längeren Seitenfläche des Batteriegehäuses herstellt, wobei der Passabschnitt **(29)** der äußeren Verbindungsplatte **(28)** durch den äußeren Verbindungsbolzen **(23)** befestigt wird, so dass eine Verbindung zwischen nebeneinander liegenden prismatischen verschlossenen Batteriemodulen **(1)** bewirkt wird, indem ihre Verbindungsabschnitte **(30)** ihrer jeweiligen äußeren

Verbindungsplatten **(28)** in Kontakt miteinander gebracht werden.

6. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 5, welches ferner einen U-förmigen elastischen Abschnitt **(31)** umfasst, der an einer Biegung der äußeren Verbindungsplatte **(28)** zwischen dem Passabschnitt **(29)** und dem Verbindungsabschnitt **(30)** eingerichtet ist.

7. Prismatisches verschlossenes Batteriemodul gemäß Anspruch 5, wobei ein Presskontakt-Vorsprung **(32)** in dem Verbindungsabschnitt **(30)** der äußeren Verbindungsplatte **(28)** vorstehend gebildet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

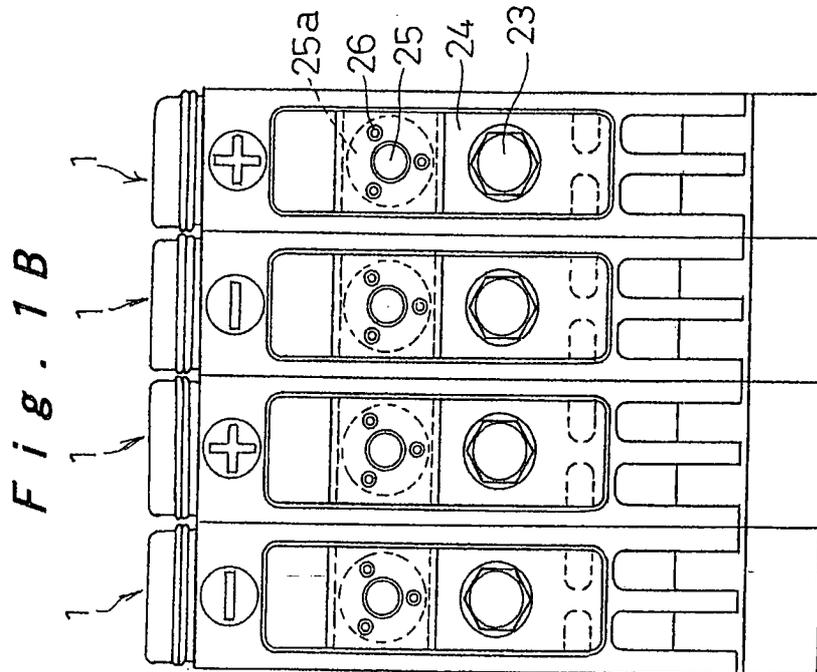
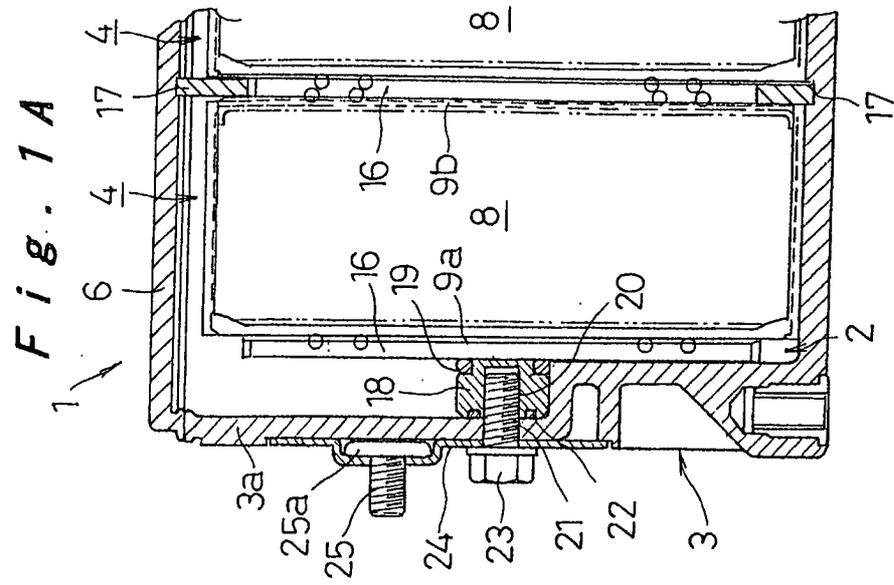


Fig. 2A

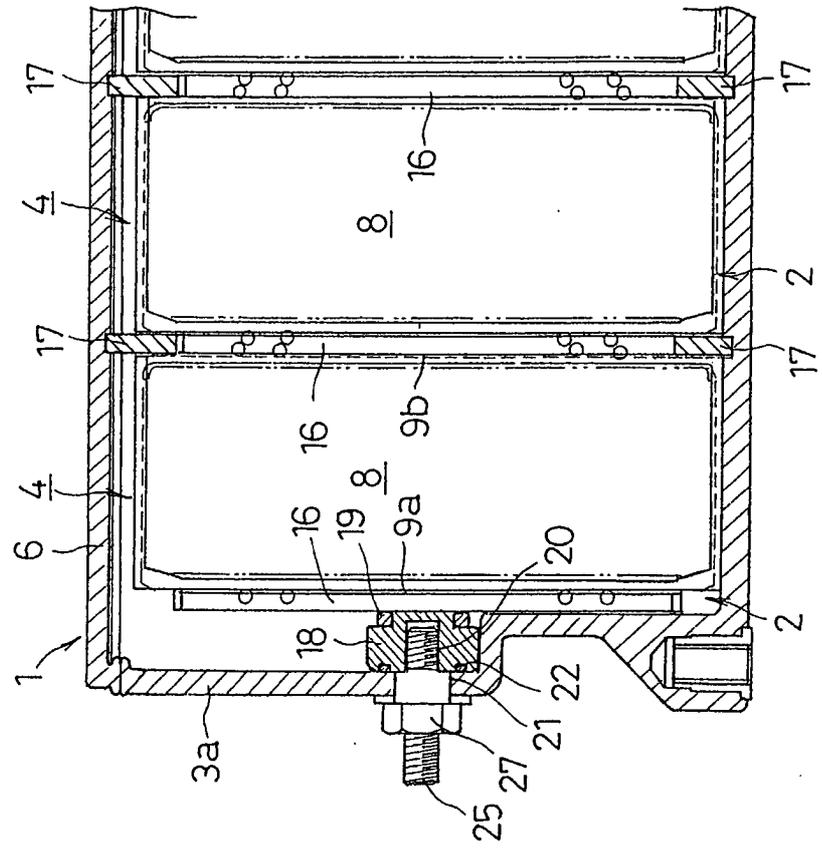


Fig. 2B

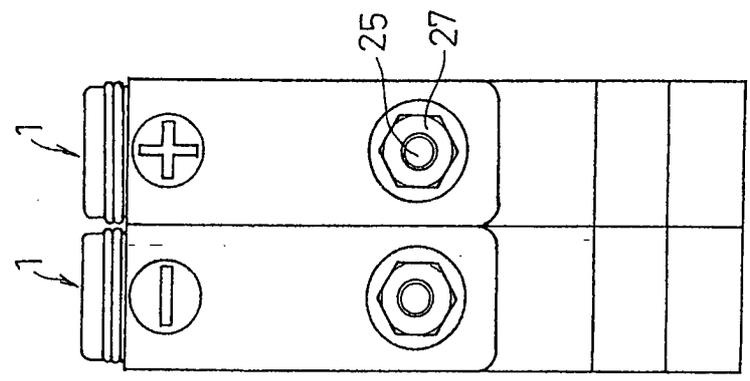


Fig. 3A

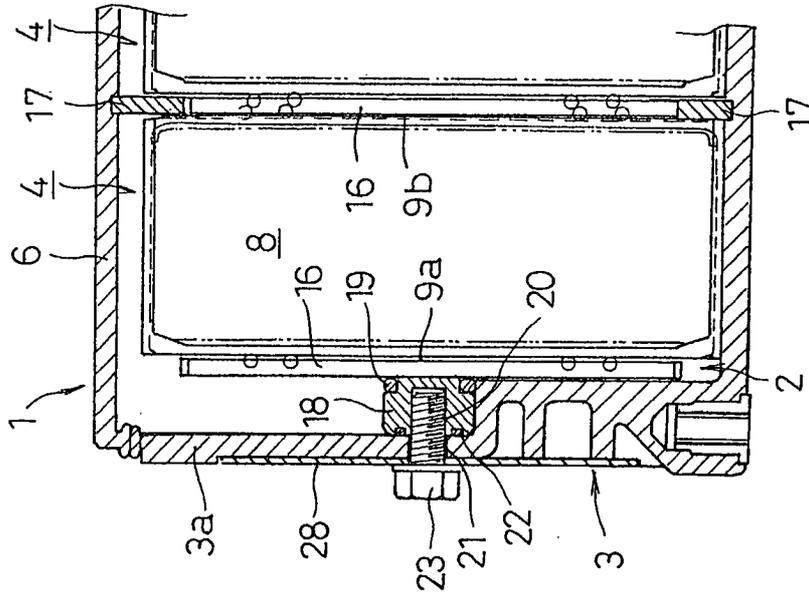


Fig. 3B

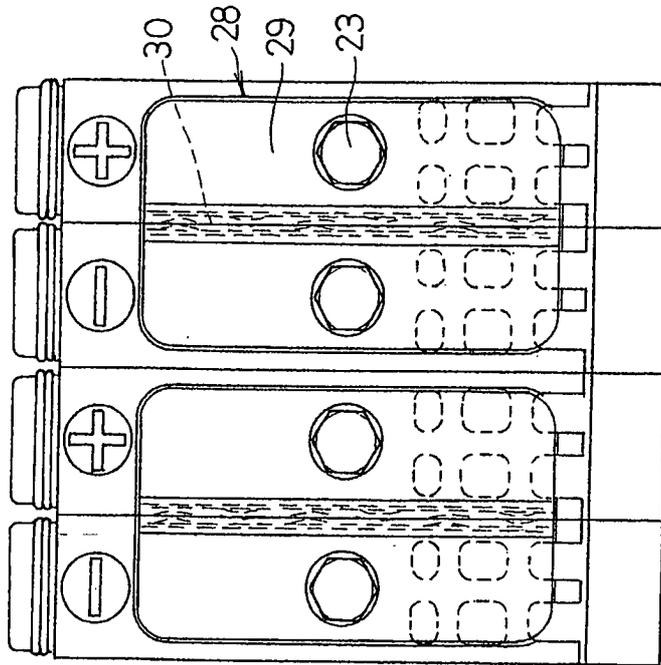


Fig. 4 A

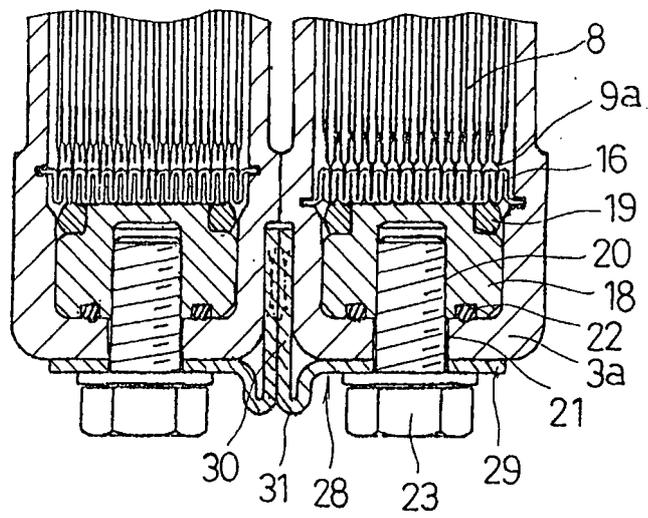


Fig. 4 B

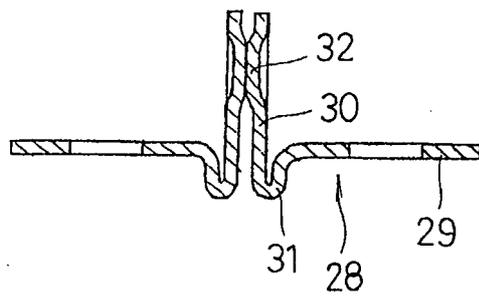


Fig. 5
Stand der Technik

