

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50800/2021
(22) Anmeldetag: 06.10.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2023

(51) Int. Cl.: **H01M 10/04** (2006.01)
H01M 10/615 (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01)
H01M 10/64 (2014.01)
H01M 50/204 (2021.01)
H01M 50/258 (2021.01)
H01M 50/262 (2021.01)
H01M 50/289 (2021.01)
H01M 50/296 (2021.01)
H01M 50/503 (2021.01)
H01M 50/543 (2021.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2020128533 A1
WO 2020077618 A1
US 2015037641 A1
DE 102012207889 A1
DE 102010005017 A1

(71) Patentanmelder:
smartIQ innovation technology GmbH
9020 Klagenfurt am Wörthersee (AT)

(72) Erfinder:
Striedinger Manfred
9073 Viktring/Klagenfurt (AT)

(74) Vertreter:
BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
1070 Wien (AT)

(54) **Batteriestapel mit wenigstens zwei Batteriemodulen und Batterie**

(57) Ein Batteriestapel weist wenigstens zwei Batteriemodule (3) mit Speicherzellen (1) auf. Die Speicherzellen (1) jedes Batteriemoduls (3) sind zwischen zwei Rahmen (4, 5) gehalten, und die Pole der Speicherzellen (1) sind im Bereich der Rahmen (4, 5) angeordnet und kontaktieren Polbleche (6, 7). Die Batteriemodule (3) sind mit parallel nebeneinanderliegenden Rahmen (4, 5) im Batteriestapel angeordnet und parallel nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) sind mittels Schnellverschlüssen (8) miteinander verbunden.

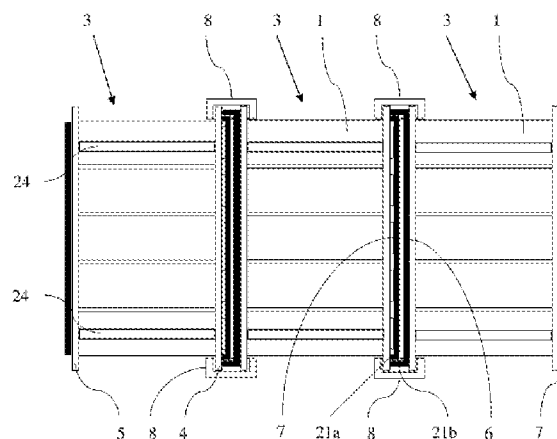


Fig. 7

Zusammenfassung:

Ein Batteriestapel weist wenigstens zwei Batteriemodule (3) mit Speicherzellen (1) auf. Die Speicherzellen (1) jedes Batteriemoduls (3) sind zwischen zwei Rahmen (4, 5) gehalten, und die Pole der Speicherzellen (1) sind im Bereich der Rahmen (4, 5) angeordnet und kontaktieren Polbleche (6, 7). Die Batteriemodule (3) sind mit parallel nebeneinanderliegenden Rahmen (4, 5) im Batteriestapel angeordnet und parallel nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) sind mittels Schnellverschlüssen (8) miteinander verbunden.

(Fig. 7)

Die Erfindung betrifft einen Batteriestapel mit wenigstens zwei Modulen mit Speicherzellen, wobei die Speicherzellen jedes Batteriemoduls zwischen zwei Rahmen gehalten sind, wobei die Pole der Speicherzellen im Bereich der Rahmen angeordnet sind und Polbleche kontaktieren, und wobei die Batteriemodule mit parallel nebeneinanderliegenden Rahmen im Batteriestapel angeordnet sind.

Es ist bekannt, elektrische Energiespeicher dadurch herzustellen, dass zwei oder mehr Speicherzellen zu Batteriemodulen zusammengefasst werden. Als Speicherzellen können beispielsweise zylindrische Lithium-Ionen-Akkumulatoren verwendet werden, wobei die Erfindung aber nicht auf derartige Speicherzellen eingeschränkt ist, sondern auch für Speicherzellen anderer Geometrie und Type anwendbar ist. Zwei oder mehr Batteriemodule können wiederum zu einem Batteriestapel zusammengefasst werden, wobei die Kapazität des Energiespeichers durch die Anzahl der Zellen, und die Anschlussspannung des Energiespeichers durch geeignete Parallel- und Serienschaltung der Batteriemodule und/oder von Zellen oder Zellengruppen innerhalb der Batteriemodule beeinflusst werden können. Auf diese Weise ist es möglich, eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Speicherkapazität, Anschlussspannung und äußere Form des elektrischen Energiespeichers zu schaffen.

Dabei ist es des Weiteren bekannt, die Speicherzellen jedes Batteriemoduls zwischen zwei Rahmen anzuordnen, um die Batteriemodule einfacher handhaben zu können. Wenn mehrere Batteriemodule zu einem Batteriestapel zusammengefasst werden, können die einzelnen Batteriemodule an parallel nebeneinanderliegenden Rahmen miteinander verbunden werden, wobei dies üblicherweise durch Schrauben oder nicht zerstörungsfrei lösbare Rastverbindungen oder dergleichen erfolgt. Das Verschrauben beim Zusammenbauen und das Entfernen

der Schrauben beim Zerlegen der Energiespeicher ist zeitaufwendig, wobei auf das Zerlegen in Hinblick auf das notwendige Recyceln der Energiespeicher besonderes Augenmerk gelegt werden sollte. Nicht zerstörungsfrei lösbare Rastverbindungen sind zwar beim Zusammenbau praktisch, beim Zerlegen jedoch äußerst unpraktisch.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, sowohl für die Herstellung der Energiespeicher als auch für ein späteres Zerlegen der Energiespeicher eine einfachere Lösung zu schaffen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Batteriestapel mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei der Erfindung werden Schnellverschlüsse verwendet, die sowohl einfach geschlossen als auch geöffnet werden können. Damit kann sowohl der Zusammenbau als auch das Zerlegen der Energiespeicher einfach und schnell vorgenommen werden.

Bevorzugt werden bei der Erfindung Klammern als Schnellverschlüsse verwendet, die die Ränder der Rahmen umgreifen. Bajonettverschlüsse oder Vierteldrehverschlüsse, die in Öffnungen in den Rahmen eingreifen, sind ebenfalls bevorzugt. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung auch andere Arten von einfach lösbaren Schnellverschlüssen verwendet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung greifen nebeneinanderliegende Rahmen formschlüssig ineinander. Dies hat den Vorteil, dass die einzelnen Batteriemodule gegenüber

benachbarten Batteriemodulen nicht verrutschen können, womit ein stabiler Batteriestapel gebildet werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Polbleche auf der den Speicherzellen gegenüberliegenden Seite an den Rahmen angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform liegen elektrisch miteinander zu verbindende Polbleche benachbarter Batteriemodule unmittelbar nebeneinander und können problemlos galvanisch miteinander verbunden, beispielsweise verschweißt, werden.

Insbesondere ist in diesem Zusammenhang eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei der Fahnen von Polblechen die Rahmen nach außen überragen, und Fahnen benachbarter Polbleche nebeneinander angeordneter Batteriemodule elektrisch leitend verbunden, insbesondere verschweißt, sind. Bei dieser Ausführungsform liegen die Fahnen der Polbleche nach dem Zusammenfügen der Batteriemodule frei zugänglich und können nach dem Zusammenfügen der Batteriemodule miteinander verbunden werden. Selbstverständlich können die Fahnen aber auch zwischen den Rahmen angeordnet und miteinander verbunden sein.

Im Zusammenhang mit der vorstehend genannten Ausführungsform ist es des Weiteren bevorzugt, wenn die miteinander verbundenen Fahnen um vorzugsweise 90° umgebogen sind und parallel an einer Seitenfläche eines Rahmens liegen, sodass sie auf diese Weise nicht stören und bei Bedarf einfach isoliert werden können.

Zusätzlich oder alternativ besteht die Möglichkeit, die einzelnen Batteriemodule mittels wenigstens einer elektrischen Steckverbindung, vorzugsweise zwei oder mehr elektrischen Steckverbindungen, elektrisch leitend zu verbinden. Aus Sicherheitsgründen ist dabei bevorzugt, wenngleich dies auch nicht zwingend ist, dass die Buchse, also der weibliche Teil der

elektrischen Steckverbindung, am spannungsführenden Polblech für den Plus-Pol, und der Stecker, also der männliche Teil der elektrischen Steckverbindung, am Polblech für den Minus-Pol angeordnet ist.

Bei der Erfindung ist des Weiteren bevorzugt, dass zwischen benachbarten Polblechen gleicher, vorzugsweise negativer, Polung nebeneinander angeordneter Batteriemodule eine Lage aus thermisch gut leitendem Material angeordnet ist. Damit kann bei schneller Ladung bzw. Entladung des Batteriestapels eine effektive Kühlung realisiert werden. Da die Kühlung bzw. die Ableitung der Wärme aus den Speicherzellen aus konstruktiven Gründen am Minus-Pol effektiver ist, ist es erfindungsgemäß besonders bevorzugt, wenn die Lage aus thermisch gut leitendem Material zwischen den negativen Polblechen angeordnet ist.

Um den Abstand zwischen den Rahmen eines Batteriemoduls exakt zu definieren, können bei der Erfindung Abstandhalter zwischen den Rahmen eines Batteriemoduls angeordnet sein.

Die Abstandhalter können bei Bedarf auch Zugkräfte zwischen den Rahmen aufnehmen. Allfällige Zugkräfte können zusätzlich oder alternativ aber auch von benachbarten Polblechen auf der oberen und unteren Seite jedes Modules aufgenommen werden, die sowohl mit den Speicherzellen als auch miteinander verschweißt bzw. verbunden sind. Auf diese Weise sind die Module für die Handhabung beim Einbau in ein Gehäuse ebenfalls ausreichend fest miteinander verbunden.

Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Batterie mit einem Gehäuse, das einen Boden, Seitenwände und einen Deckel aufweist, wobei im Gehäuse Speicherzellen angeordnet sind.

Das Gehäuse umschließt die Speicherzellen und schirmt diese von der Umgebung bzw. äußeren Einflüssen ab. Des Weiteren ist das Gehäuse für die mechanische und elektrische Integrität der Batterie verantwortlich. Mehrere Batterien, die parallel- und/oder seriell verschaltet sein können, bilden ein vollumfängliches Batteriesystem.

Als Stand der Technik sind Batterien bekannt, bei denen einzelne Gehäuseteile aus Kunststoff, Stahl oder Aluminium entweder mithilfe einer Vielzahl von Verbindungselementen, wie Schrauben mit Muttern oder Nieten, und/oder durch Schweißen miteinander verbunden sind. Auch das Verschrauben beim Zusammenbauen und das Entfernen der Schrauben beim Zerlegen der Energiespeicher bzw. das Zerschneiden des Gehäuses, wenn die Gehäuseteile verschweißt sind, ist zeitaufwendig, wobei hier ebenfalls auf das Zerlegen in Hinblick auf das notwendige Recyclen der Energiespeicher besonderes Augenmerk gelegt werden sollte.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Batterie mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

Erfindungsgemäß werden Seitenwände, der Deckel und/oder der Boden des Gehäuses geteilt ausgeführt und die jeweiligen Teile werden mittels eines Verbindungsteiles unlösbar miteinander verbunden. Der Begriff „unlösbar“ bedeutet im gegebenen Zusammenhang, dass der Verbindungsteil nicht zerstörungsfrei von den Teilen entfernt werden kann.

Ein vereinfachtes Zerlegen des Gehäuses ist erfindungsgemäß dennoch möglich, weil der Verbindungsteil durch Zerstören der Verbindung zwischen dem Verbindungsteil und wenigstens einem der Teile der Seitenwände, des Deckels oder des Bodens entfernt, beispielsweise mit einer Zange oder einem anderen geeigneten

Werkzeug abgelöst werden kann, und sich das Gehäuse dann auf einfache Weise öffnen lässt.

Besonders bevorzugt ist dabei, wenn der Verbindungsteil ein Verbindungsstreifen ist, weil ein Verbindungsstreifen leicht deformierbar ist und von dem oder den Gehäuseteilen abgezogen werden kann.

In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine der Seitenwände, vorzugsweise alle Seitenwände, mittels einer Verbindungseinrichtung beweglich mit dem Boden verbunden, wobei der Deckel geteilt ausgeführt ist, und wobei Teile des Deckels fest an den Seitenwänden angeordnet, vorzugsweise mit den Seitenwänden verklebt, sind. Nach dem Entfernen des Verbindungsteils von den Teilen des Deckels können die Seitenwände vom Boden abgenommen oder zur Seite geschwenkt werden, worauf das Innere des Gehäuses gut zugänglich ist und die einzelnen Batteriemodule entnommen werden können.

Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, wenn die Verbindungseinrichtung eine mechanische Steckverbindung ist, weil die Seitenwände mit den daran befestigten Teilen des Deckels dann problemlos abgenommen werden können und das weitere Recyceln des Gehäuses und der Speicherzellen problemlos möglich ist.

Alternativ ist es beispielsweise aber auch möglich, dass wenigstens eine der Seitenwände, vorzugsweise alle Seitenwände, geteilt ausgeführt sind, und dass Teile der Seitenwände jeweils fest am Boden bzw. am Deckel angeordnet, vorzugsweise mit dem Boden bzw. dem Deckel verklebt, sind.

Um die Ableitung von Wärme aus den Speicherzellen zu verbessern, kann des Weiteren vorgesehen sein, dass zwischen dem Boden

und/oder dem Deckel einerseits und dem Batteriestapel andererseits eine Lage aus thermisch gut leitendem Material angeordnet ist.

Ganz besonders bevorzugt ist bei der Erfindung, wenn die Batterie einen erfindungsgemäßen Batteriestapel enthält, weil dann nicht nur das Gehäuse, sondern auch der Batteriestapel selbst sehr einfach zerlegt und recycelt werden können.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter, den Schutzbereich nicht beschränkender, Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigt:

- Fig. 1 eine handelsübliche Speicherzelle in Form einer Rundzelle,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Batteriemodul ohne Polplatten in Seitenansicht,
- Fig. 3 das Batteriemodul von Fig. 2 von rechts,
- Fig. 4 das erfindungsgemäße Batteriemodul von Fig. 2 mit Polplatten,
- Fig. 5 das Batteriemodul von Fig. 4 von rechts,
- Fig. 6 eine Stirnansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Batteriestapels,
- Fig. 7 den Batteriestapel von Fig. 6 von der Seite,
- Fig. 8 eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Moduls in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 9 und 10 eine alternative Möglichkeit zum elektrischen Verbinden der Polbleche mittels elektrischer Steckverbindungen,
- Fig. 11 und 12 zwei mögliche Ausführungsformen von elektrischen Steckverbindungen,
- Fig. 13 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Batteriestapels,

Fig. 14 einen Schnitt durch eine Batterie mit einem Gehäuse und einem Batteriestapel gemäß Fig. 6,
Fig. 15 einen Schnitt entsprechend Fig. 14 mit einem halb geöffneten Gehäuse,
Fig. 16 einen Schnitt durch eine Batterie mit dem Batteriestapel von Fig. 13 in einer anderen Ausführungsform eines Gehäuses,
Fig. 17 ein Detail mit einer formschlüssigen Verbindung der Rahmen benachbarter Module, und
Fig. 18 ein Hohlprofil als Element des Gehäuses.

In den Zeichnungen sind Ausführungsformen erfindungsgemäßer Vorrichtungen dargestellt, die aber nur beispielhaft sind, und, abgesehen von den erfindungsgemäßen Merkmalen, wie sie in den Ansprüchen definiert sind, im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezüglich vieler Komponenten auch anders ausgeführt und/oder kombiniert sein können, ohne dass dies im Folgenden einer besonderen Erwähnung bedarf. Die in den verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung beschriebenen Komponenten können beliebig miteinander kombiniert werden.

Fig. 1 zeigt eine Speicherzelle 1, die in der dargestellten Ausführungsform eine zylindrische Rundzelle ist und einen Plus-Pol 2a und einen Minus-Pol 2b aufweist. Die äußere Form der Zelle ist selbstverständlich beliebig und kann z.B. auch einen polygonalen, beispielsweise rechteckigen, Querschnitt aufweisen.

In den Fig. 2 bis 5 ist eine erste Ausführungsform eines Batteriemoduls 3 dargestellt, das mehrere Speicherzellen 1 und zwei Rahmen 4, 5 aufweist. Die Rahmen 4, 5 weisen Öffnungen auf, durch die die Pole 2a, 2b der Speicherzellen 1 zugänglich sind. Außerdem werden die Speicherzellen 1 durch die Rahmen 4, 5 formschlüssig in ihrer Position gehalten.

Die Plus-Pole 2a der Speicherzellen 1 reichen über den Rahmen 4 hinaus, um eine einfache elektrische Kontaktierung mit einem ebenen Polblech 7 sicherzustellen. Die Minus-Pole 2b erheben sich nicht über deren Rahmen 5. Um die elektrische Kontaktierung der Minus-Pole 2b durch ein weiteres Polblech 6 zu ermöglichen, wird das Polblech 6 mit in den Zeichnungen nicht dargestellten Erhebungen ausgeführt, die in den Bereich des Rahmens 5 reichen. Durch diese Formgebung wird sichergestellt, dass den jeweiligen Polen 2a, 2b das richtige Polblech zugeordnet wird.

Die Fig. 6 und 7 zeigen beispielhaft einen Batteriestapel mit drei Batteriemodulen 3. Eine größere oder kleinere Anzahl von Batteriemodulen 3 ist natürlich in Abhängigkeit von der gewünschten Kapazität und Spannung möglich. Will man beispielsweise einen Batteriestapel mit einer Spannungsgrenze von weniger als 60 Volt (Sicherheitskleinspannung) bilden, können vierzehn Batteriemodule 3 in Serie gereiht bzw. geschaltet werden, wenn die Maximalspannung der einzelnen Speicherzellen 1 bzw. Batteriemodule 3 4,2 V beträgt.

In den Fig. 6 und 7 ist zu sehen, dass die drei Batteriemodule 3 von Schnellverschlüssen zusammengehalten werden, die in dieser Ausführungsform als Klammern 8 ausgeführt sind. Die Klammern 8 umgreifen die Rahmen 4, 5 benachbarter Batteriemodule 3 und halten diese zusammen. Die Klammern 8 können, wie Fig. 6 zeigt, nur an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten der Batteriemodule 3 angeordnet sein, zusätzlich oder alternativ aber ebenso auch an den Längsseiten der Batteriemodule 3. Des Weiteren können die Klammern 8 relativ kurz sein, d.h. sich nur über einen relativ kurzen Teilbereich einer Seite eines Batteriemoduls 3 erstrecken, wie Fig. 6 zeigt. Die Klammern 8 können aber natürlich auch länger sein und sich gegebenenfalls über die gesamte oder nahezu die gesamte Länge einer Seite eines Batteriemoduls 3 erstrecken.

Die Klammern 8 rasten vorzugsweise an den Rahmen 4, 5 formschlüssig ein oder sind mit diesen verklebt, um ein unbeabsichtigtes Lösen zu vermeiden.

Anstelle von Klammern 8 können erfindungsgemäß aber auch Bajonettverschlüsse oder Vierteldrehverschlüsse verwendet werden, die in Öffnungen in den Rahmen 4, 5 eingreifen.

Um ein seitliches Verschieben der Rahmen 4, 5 zu verhindern, sind wenigstens zwei formschlüssige Verbindungen an den Rahmen 4, 5 vorgesehen, die vorzugsweise im Bereich der Ränder der Rahmen 4, 5 liegen. Die formschlüssigen Verbindungen können beispielsweise an den Rahmen angeformte Vorsprünge 25 an einem Rahmen 5 und Löcher oder Vertiefungen 26 am benachbarten Rahmen 4 sein, wie beispielhaft in Fig. 17 bzw. Fig. 8 dargestellt ist.

Der erfindungsgemäße Vorteil ist, dass der gesamte Batteriestapel (außer den Speicherzellen und den Polblechen) aus dem gleichen Material, z.B. recycelbarem PET, hergestellt werden kann und keine herkömmlichen Verbindungselemente, wie Schrauben etc., verwendet werden müssen, womit das Recyclen schneller und einfacher möglich ist.

Die Polbleche 6 für die Minus-Pole, sowie die Polbleche 7 für die Plus-Pole weisen umgebogene Fahnen 21a, 21b auf, mit denen sie mit den jeweils benachbarten Polblechen 6, 7 der Pole des anschließenden Batteriemoduls 3 elektrisch verbunden sind. In der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der Erfindung liegen die Fahnen 21a, 21b zwischen den Rändern der Rahmen 4, 5 und sind dort gut geschützt.

In der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform der Erfindung überragen die Fahnen 21a, 21b der Polbleche 6, 7 die Rahmen 4,

5, sind um 90° umgebogen, und liegen parallel an bzw. zu den Seitenflächen der Rahmen 4, 5. Wenn zwei Module 3 miteinander verbunden werden, überlappen die Fahnen 21a, 21b einander und können elektrisch miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt, werden.

Zusätzlich oder alternativ besteht die Möglichkeit, die einzelnen Batteriemodule 3 mittels wenigstens einer elektrischen Steckverbindung 27, vorzugsweise zwei oder mehr elektrischen Steckverbindungen 27, elektrisch leitend zu verbinden. In den Fig. 9 bis 12 sind mögliche Ausführungsformen derartiger elektrischer Steckverbindungen dargestellt. In der in den Fig. 9 und 10 dargestellten Ausführungsform sind drei elektrische Steckverbindungen 27 eingezeichnet. Je nach Applikation bzw. Strombelastung können aber auch mehr oder weniger Steckverbindungen 27 verwendet werden. Jede elektrische Steckverbindung 27 besteht aus einer Buchse 28 an einem Polblech 7 und einem Stecker 29 am benachbarten Polblech 6.

In den Fig. 11 und 12 sind zwei Ausführungsformen von Steckverbindungen 27 schematisch dargestellt. In der ersten Ausführungsform von Fig. 11 ist der Stecker 29 als einfacher Stift ausgeführt, der in eine Buchse 28 eingreift, die von einer Hülse 30 umgeben ist. Die Hülse 30 weist einen Flansch 31 auf, über den sie an einem der beiden Polbleche 6, 7 angeschweißt ist. Der Stecker 29 weist ebenfalls einen Flansch 32 auf, mit dem er am anderen Polblech 7, 6 angeschweißt ist.

In der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 12, die auch in der Ausführungsform von Fig. 10 zu sehen ist, ist der Stecker 29 in Form eines Stiftes in der Hülse 30 aufgenommen und die Buchse 28 wird über den Stecker 29 bzw. in den Ringraum 33 zwischen Stecker 29 und Hülse 30 gesteckt.

Bei der Erfindung können natürlich auch andere Formen von Steckverbindungen verwendet werden.

Fig. 13 zeigt eine etwas abgeänderte Ausführungsform eines Batteriestapels mit zwei Batteriemodulen 3, bei der ein wasser- oder luftgekühlter Wärmetauscher 10 zwischen den Minus-Polen 2b der Speicherzellen 1 angeordnet ist.

Die Kühlleistung bzw. die Ableitung von Wärme von den einzelnen Speicherzellen 1 ist aus konstruktiven Gründen am Minus-Pol 2b in der Regel effektiver als am Plus-Pol 2a. Üblicherweise wird der Minus-Pol 2b nämlich direkt mit dem Gehäuse verbunden, weswegen auch die thermische Weglänge des Wärmeableiters kürzer ist. Hingegen ist die konstruktive Auslegung bei einer Wärmeableitung am positiven Pol 2a deutlich aufwendiger, da dieser vom Gehäuse elektrisch isoliert werden muss, um einen Kurzschluss zu verhindern. Selbstverständlich ist im Rahmen der Erfindung aber auch eine Wärmeableitung vom Plus-Pol 2a möglich.

Auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung werden die Batteriemodule 3 durch Klammern 11 zusammengehalten und der Wärmetauscher wird zwischen diesen geklemmt.

Die Fig. 14 und 15 zeigen eine Batterie 9 mit einem Gehäuse 15a, in dem ein Batteriestapel mit Batteriemodulen 3 aufgenommen ist. Durch das Gehäuse 15a werden alle Batteriemodule 3 umschlossen, wodurch die geforderte mechanische Integrität bzw. Stabilität der Batterie 9 erzielt wird. Das Gehäuse 15a weist einen Boden 19, Seitenwände 16 und einen Deckel auf, der aus zwei oder mehreren Teilen 17a und 17b besteht. Die Deckelteile 17a, 17b sind jeweils fest mit einem Seitenteil 16 verbunden, z.B. verklebt. Die Seitenteile 16 wiederum sind über eine Verbindungseinrichtung 18 beweglich, insbesondere auf einfache Weise lösbar, mit dem Boden 19 verbunden. Die

Verbindungseinrichtung 18 kann beispielsweise eine mechanische Steckverbindung sein, bei der Laschen oder hakenförmige Ansätze, die am Seitenteil 16 angeordnet sind, in entsprechende Ausnehmungen am Boden 19 eingreifen.

Im geschlossenen Zustand des Gehäuses 15a, der in Fig. 14 dargestellt ist, sind die beiden Teile 17a und 17b an den einander zugewandten Rändern mittels eines Verbindungsteiles 14 miteinander verbunden. Vorzugsweise ist der Verbindungsteil 14 im Bereich der Ränder mit den Teilen 17a und 17b verklebt. Eine formschlüssige Verbindung, bei der beispielsweise Rastvorsprünge am Verbindungsteil 14 und/oder den Teilen 17a und 17b angeordnet sind, die in Vertiefungen im jeweils gegenüberliegenden Teil eingreifen, wäre beispielsweise ebenfalls möglich. Der halb offene Zustand des Gehäuses 15a ist in Fig. 15 dargestellt.

Wesentlich ist, dass der Verbindungsteil 14 die beiden Teile 17a und 17b fest miteinander verbindet, sodass das Gehäuse 15a nur durch Zerstören der Verbindung (bei den erwähnten Ausführungsbeispielen Aufreißen der Klebeverbindung bzw. Brechen den Rastverbindungen) geöffnet werden kann. Dazu kann beispielsweise eine Zange oder ein anderes geeignetes Werkzeug verwendet werden, mit dem der Verbindungsteil 14 von den beiden Teilen 17a und 17b, wie z.B. beim Öffnen einer Sardinendose, abgezogen werden kann.

In Fig. 16 ist eine etwas andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gehäuses 15b einer Batterie 9 mit zwei darin aufgenommenen Batteriemodulen 3, z.B. gemäß Fig. 13, dargestellt. Das Gehäuse 15b weist einen Boden 12a und einen Deckel 12b, Seitenwände 13a und 13b sowie wiederum einen Verbindungsteil 14 auf. Der Boden 12a und der Deckel 12b und die Seitenwände 13a und 13b können wiederum einteilig oder aus zwei

oder mehr Teilen zusammengesetzt sein, wie insbesondere beim Boden 12a und beim Deckel 12b in Fig. 16 zu sehen ist.

Bei der Ausführungsform von Fig. 16 sind die Seitenwände zweiteilig ausgeführt, wobei jeweils ein unterer Teil 13a der Seitenwände mit dem Boden 12a fest verbunden, beispielsweise verklebt, ist und jeweils ein oberer Teil 13b der Seitenwände mit dem Deckel 12b fest verbunden, beispielsweise verklebt, ist.

Die beiden Seitenteile 13a, 13b werden, wie schon in Verbindung mit der Ausführungsform gemäß Fig. 14 und 15 beschrieben, mittels eines Verbindungsteils 14 fest bzw. unlösbar miteinander verbunden.

Der Verbindungsteil 14 kann aus dem gleichen Werkstoff wie der Boden, die Seitenwände und der Deckel bestehen, womit auch das Recycling des Gehäuses 15a, 15b sehr einfach ist.

Fig. 18 zeigt ein spezielles Hohlprofil 23, beispielsweise aus Aluminium, das funktionale Vorteile bzw. Eigenschaften mit sich bringt. Dieses Hohlprofil 23 kann als Boden, Seitenwand und/oder als Deckel oder als Teil des Bodens, der Seitenwand und/oder des Deckels verwendet werden. Beispielsweise können Versorgungsleitungen des Kühlsystems, Signalkabel eines Batterie Management Systems oder Temperatursensoren in das Hohlprofil eingebaut werden.

Die in den Zeichnungen nicht dargestellten Stirnwände der Gehäuse 15a, 15b können so wie die dargestellten und beschriebenen Seitenwände ausgeführt sein. Dies ist allerdings nicht zwingend. Alternativ ist es ebenso möglich, die Stirnwände anders, insbesondere als Kunststoffteile, auszuführen, die mit den Seitenwänden und/oder dem Deckel und/oder dem Boden dicht verbunden, insbesondere verklebt, sind.

Der Herstellungsprozess eines erfindungsgemäßen Batteriemoduls und einer erfindungsgemäßen Batterie kann anhand der Ausführungsform von Fig. 16 beispielsweise wie folgt ablaufen:

- 1.) Positionieren des unteren Gehäuseteils, d.h. des Bodens 12a mit den daran angeordneten Seitenteilen 13a.
- 2.) Einlegen einer thermisch leitenden Lage 20 als Füllmaterial, falls gewünscht.
- 3.) Positionieren des unteren Batteriemoduls 3, wobei die Speicherzellen 1 mit dem Plus-Pol 2a in Richtung thermisch leitendem Material 20 und dem Minus-Pol 2b in Richtung Wärmetauscher 10 ausgerichtet werden.
- 4.) Auflegen des Wärmetauschers 10, falls gewünscht.
- 5.) Positionieren des oberen Batteriemoduls 3. Die Orientierung der Speicherzellen 1 erfolgt wiederum mit dem Minus-Pol 2b zum Wärmetauscher 10.
- 6.) Anbringen der Klammern 8.
- 7.) Auflegen einer weiteren thermisch leitenden Lage 20 als Füllmaterial, falls gewünscht.
- 8.) Allfälliger Einbau einer Mess- und Regelelektronik und Anschließen der Verkabelung der Polbleche 6, 7 an diese.
- 9.) Positionieren des oberen Gehäuseteils, d.h. des Deckels 12b mit den daran angeordneten Seitenteilen 13b.
- 10.) Korrektes Ausrichten der Gehäuseteile zueinander. Dies kann gegebenenfalls in einer geeigneten Montagevorrichtung erfolgen.
- 11.) Montage- und Klebeprozess der Verbindungsteile 14.
- 12.) Aushärten des Klebers, gegebenenfalls in der Montagevorrichtung.
- 13.) Finalisierung der elektrischen Anschlüsse.

Bezugszeichenliste:

1	Speicherzelle
2a	Plus-Pol
2b	Minus-Pol
3	Batteriemodul
4	Rahmen
5	Rahmen
6	Polblech
7	Polblech
8	Klammer
9	Batterie
10	Wärmetauscher
11	Klammer
12a	Boden
12b	Deckel
13a	Teil der Seitenwand
13b	Teil der Seitenwand
14	Verbindungsteil
15a	Gehäuse
15b	Gehäuse
16	Seitenwand
17a	Teil des Deckels
17b	Teil des Deckels
18	Verbindungseinrichtung
19	Boden
20	wärmeleitende Lage
21a	Fahne
21b	Fahne
22	Kühlrippen
23	Hohlprofil
24	Abstandhalter
25	Vorsprung
26	Ausnehmung
27	Steckverbindung
28	Buchse
29	Stecker

Patentansprüche:

1. Batteriestapel mit wenigstens zwei Batteriemodulen (3) mit Speicherzellen (1), wobei die Speicherzellen (1) jedes Batteriemoduls (3) zwischen zwei Rahmen (4, 5) gehalten sind, wobei die Pole (2a, 2b) der Speicherzellen (1) im Bereich der Rahmen (4, 5) angeordnet sind und Polbleche (6, 7) kontaktieren, und wobei die Batteriemodule (3) mit parallel nebeneinanderliegenden Rahmen (4, 5) im Batteriestapel angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass parallel nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) mittels Schnellverschlüssen miteinander verbunden sind.
2. Batteriestapel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnellverschlüsse Klammern (8, 11) sind, die Ränder der Rahmen (4, 5) umgreifen.
3. Batteriestapel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnellverschlüsse Bajonettverschlüsse oder Vierteldrehverschlüsse sind, die in Öffnungen in den Rahmen (4, 5) eingreifen.
4. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) formschlüssig, insbesondere mittels Vorsprüngen (25), die in Ausnehmungen (26) benachbarter Rahmen (4, 5) eingreifen, ineinandergreifen.
5. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polbleche (6, 7) auf der den Speicherzellen gegenüberliegenden Seite an den Rahmen (4, 5) angeordnet sind.
6. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch

gekennzeichnet, dass Fahnen (21a, 21b) von Polblechen (6, 7) die Rahmen (4, 5) nach außen überragen und dass Fahnen (21a, 21b) benachbarter Polbleche (6, 7) nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) elektrisch leitend verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

7. Batteriestapel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die miteinander verbundenen Fahnen (21a, 21b) um vorzugsweise 90° umgebogen sind und parallel an bzw. zu einer Seitenfläche eines Rahmens (4, 5) liegen.
8. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Polblechen (6, 7) gleicher, vorzugsweise negativer, Polung nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) eine Lage (10) aus thermisch gut leitendem Material und/oder ein Wärmetauscher (10), insbesondere ein Wasser- oder Luftwärmetauscher, angeordnet ist.
9. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Rahmen (4, 5) eines Batteriemoduls (3) Abstandhalter (24) angeordnet sind.
10. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Polbleche (6, 7) nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) mittels wenigstens einer elektrischen Steckverbindung (27), vorzugsweise zwei oder mehr elektrischen Steckverbindungen (27), elektrisch leitend miteinander verbunden sind.
11. Batteriestapel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Steckverbindung (27) eine Buchse (28) und einen Stecker (29) aufweist, und dass die Buchse (28) am spannungsführenden Polblech (7) für den Plus-Pol (2a) und der

Stecker (29) am Polblech (6) für den Minus-Pol (2b) angeordnet sind.

12. Batterie mit einem Gehäuse (15a, 15b), das einen Boden (12a, 19), Seitenwände (13a, 13b, 16) und einen Deckel (12b, 17a, 17b) aufweist, wobei im Gehäuse (15a, 15b) Speicherzellen (1) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass Seitenwände (13a, 13b), der Deckel (17a, 17b) und/oder der Boden geteilt ausgeführt sind und Teile (13a, 13b, 17a, 17b) der Seitenwände (13a, 13b), des Deckels (17a, 17b) und/oder des Bodens mittels eines Verbindungsteiles (14) unlösbar miteinander verbunden sind.
13. Batterie nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsteil (14) mit den Teilen (13a, 13b, 17a, 17b) verklebt ist.
14. Batterie nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsteil ein Verbindungsstreifen ist.
15. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Seitenwände (16), vorzugsweise alle Seitenwände (16), mittels einer Verbindungseinrichtung (18) beweglich mit dem Boden (19) verbunden ist/sind, dass der Deckel geteilt ausgeführt ist, und dass Teile (17a, 17b) des Deckels fest an den Seitenwänden (16) angeordnet, vorzugsweise mit den Seitenwänden (16) verklebt, sind.
16. Batterie nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung (18) eine formschlüssige Verbindung, insbesondere eine mechanische Steckverbindung, ist.
17. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch

gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Seitenwände, vorzugsweise alle Seitenwände, geteilt ausgeführt sind, und dass Teile (13a, 13b) der Seitenwände jeweils fest am Boden (12a) bzw. am Deckel (12b) angeordnet, vorzugsweise mit dem Boden (12a) bzw. dem Deckel (12b) verklebt, sind.

18. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden und/oder der Deckel als Hohlprofil (23) ausgeführt sind/ist.
19. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 9 enthält.
20. Batterie nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Boden (12a) und/oder dem Deckel (12b) einerseits und dem Batteriestapel andererseits eine Lage (20) aus thermisch gut leitendem Material angeordnet ist.

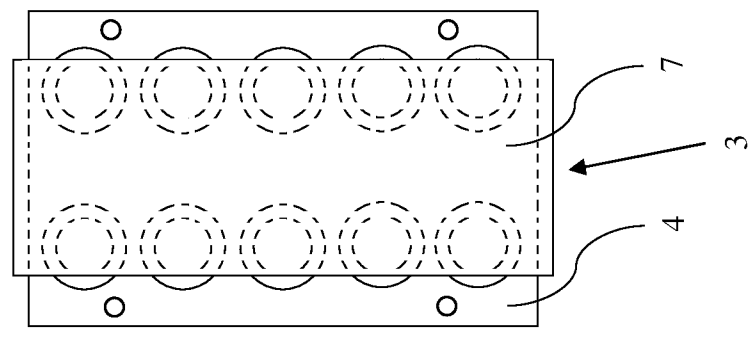
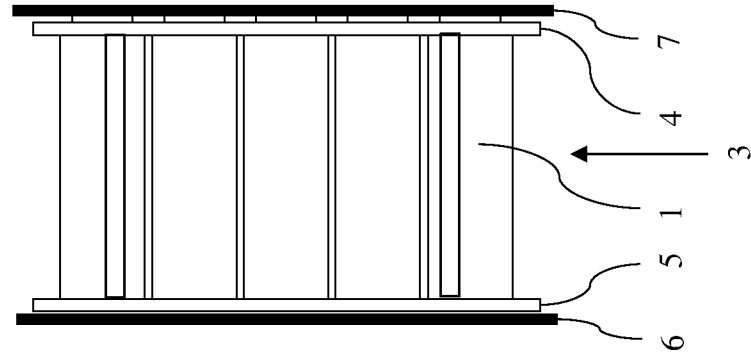
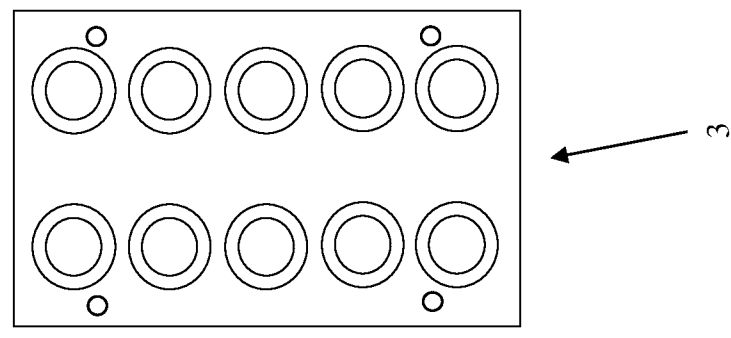
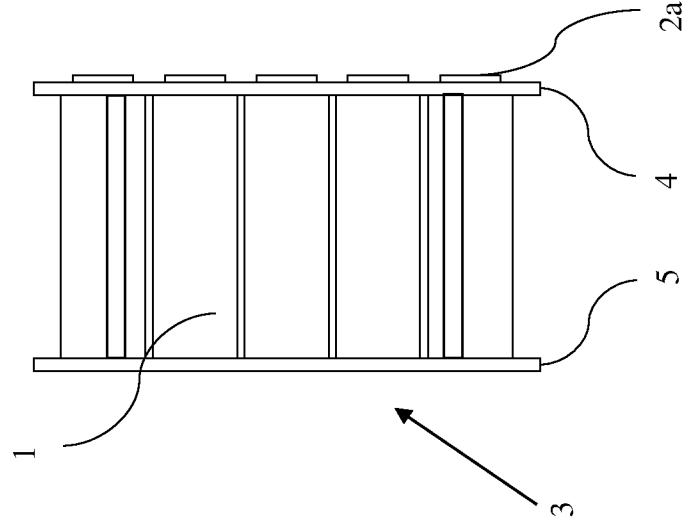
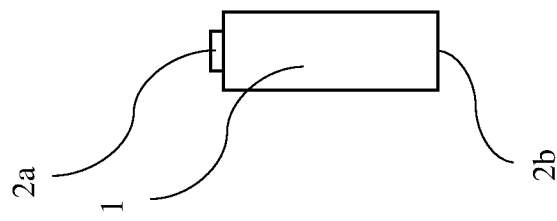


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

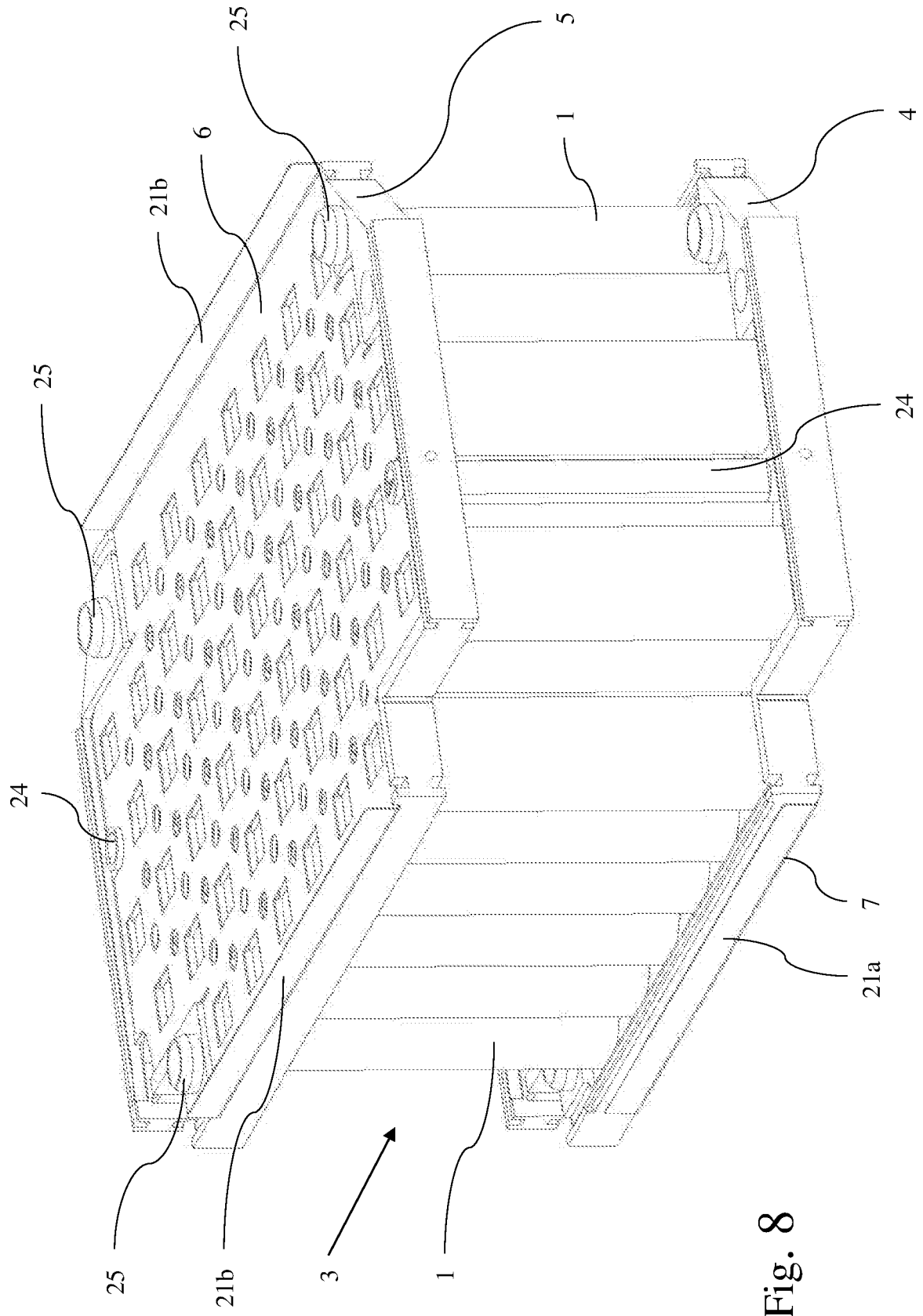


Fig. 8

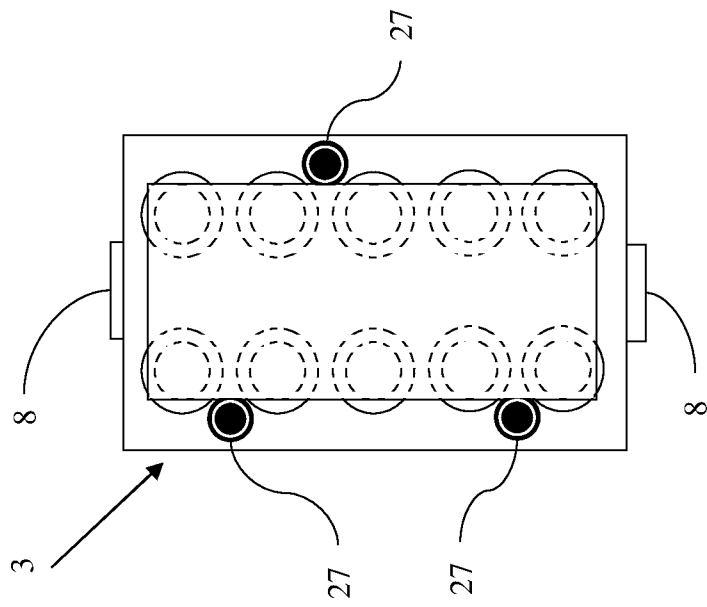


Fig. 9

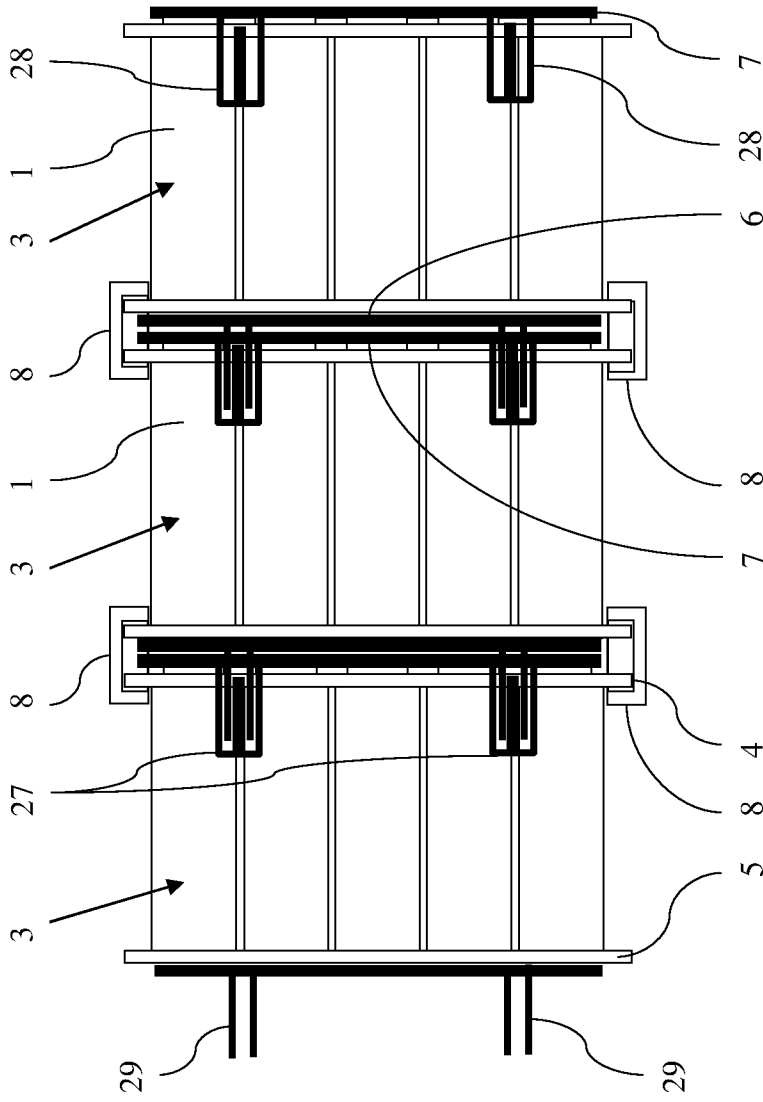


Fig. 10

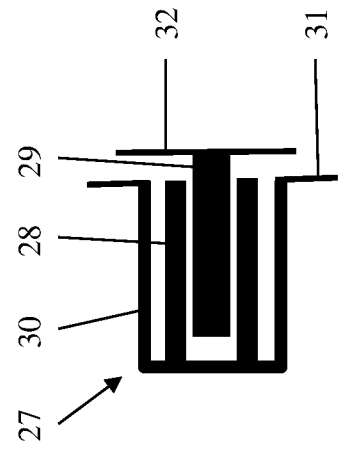


Fig. 11

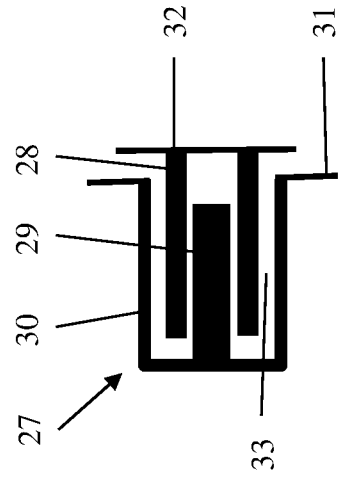


Fig. 12

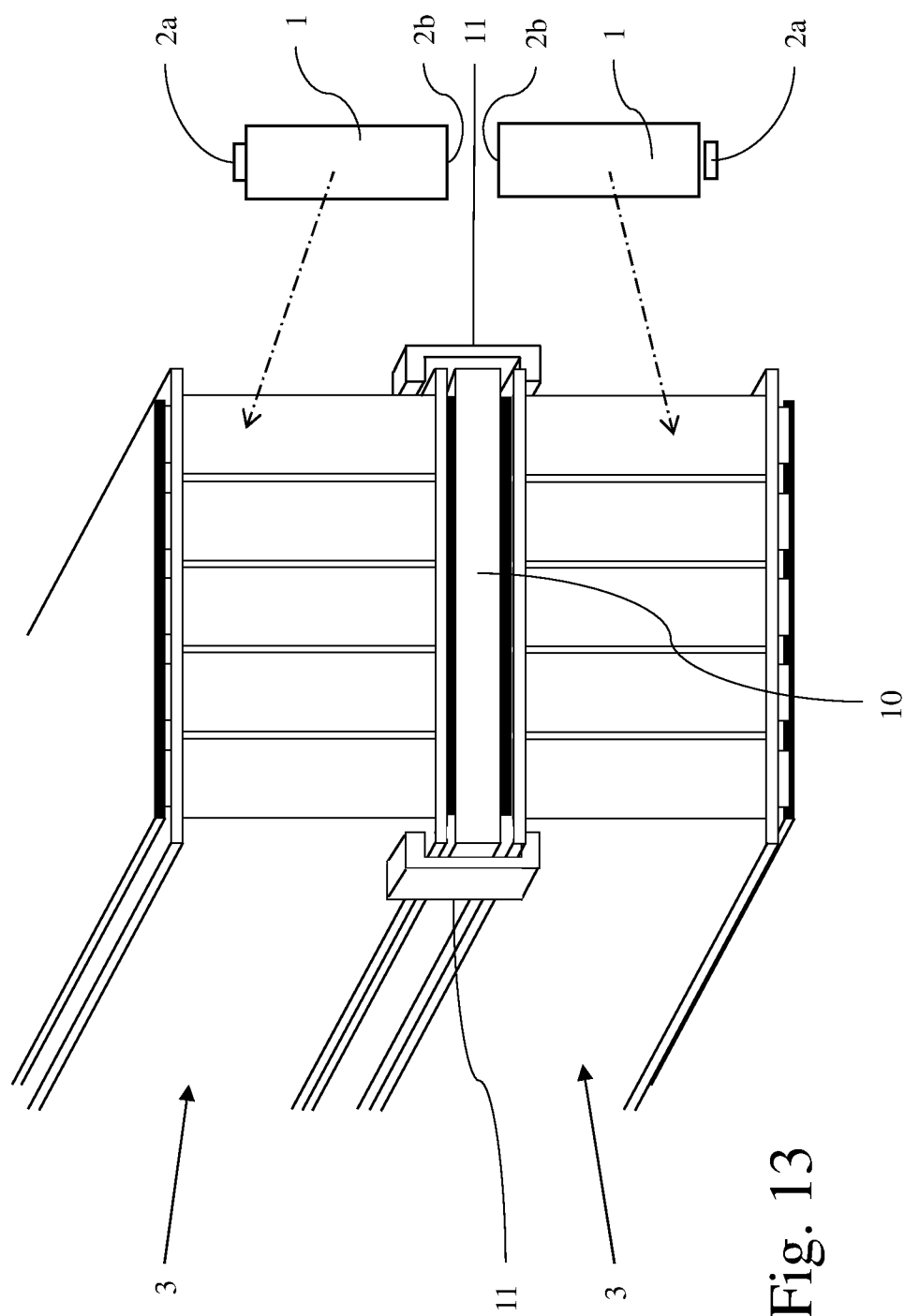


Fig. 13

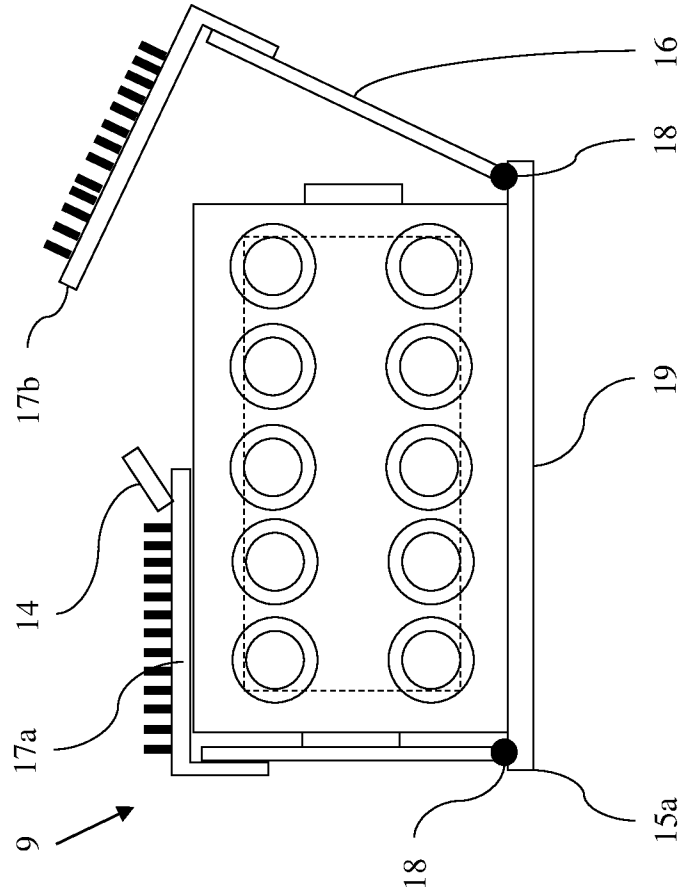


Fig. 15

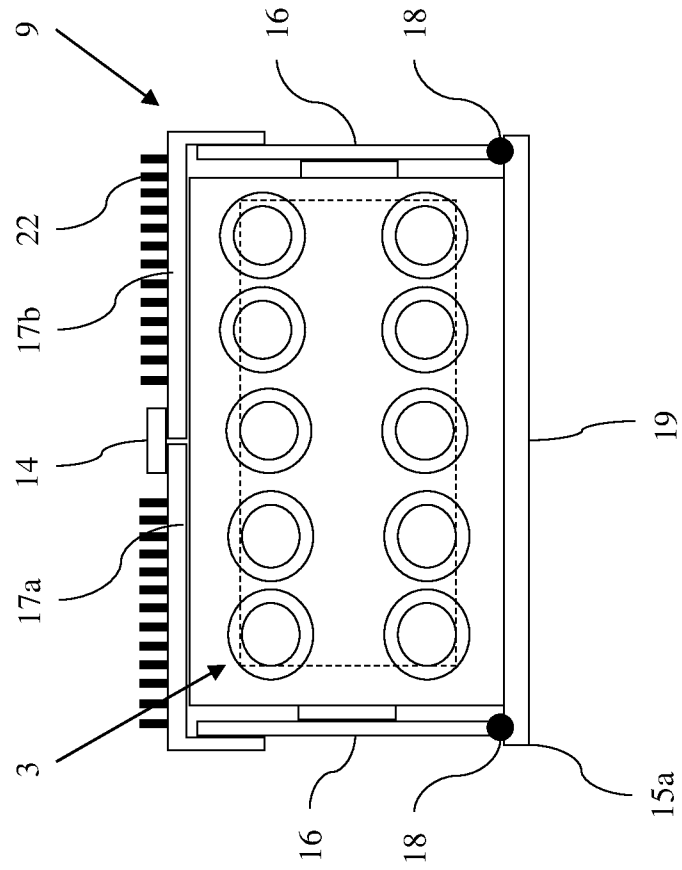


Fig. 14

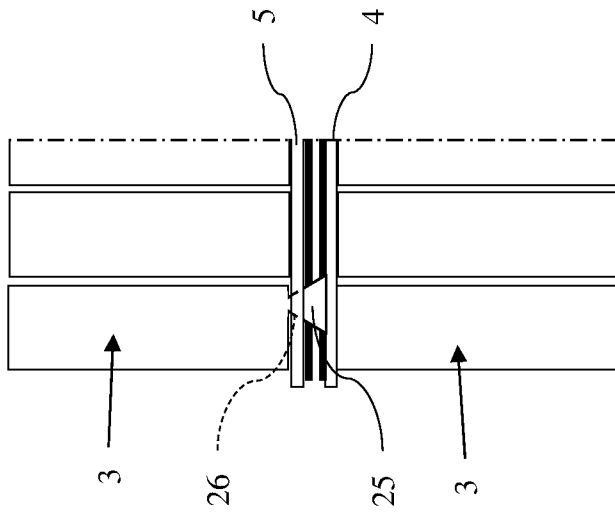


Fig. 17

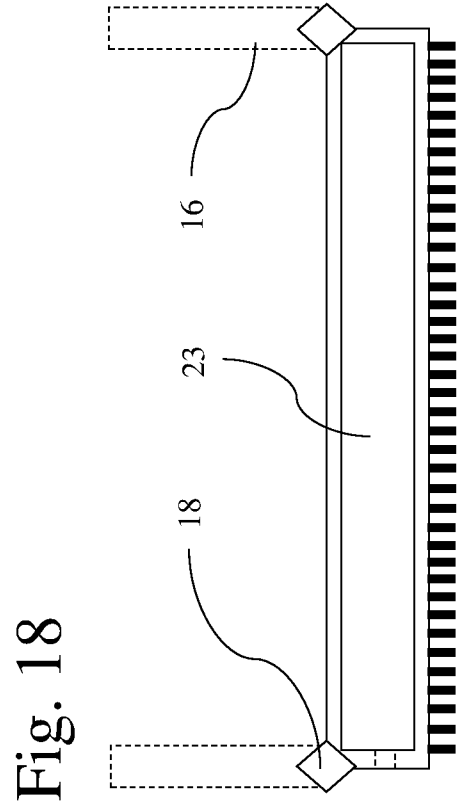


Fig. 18

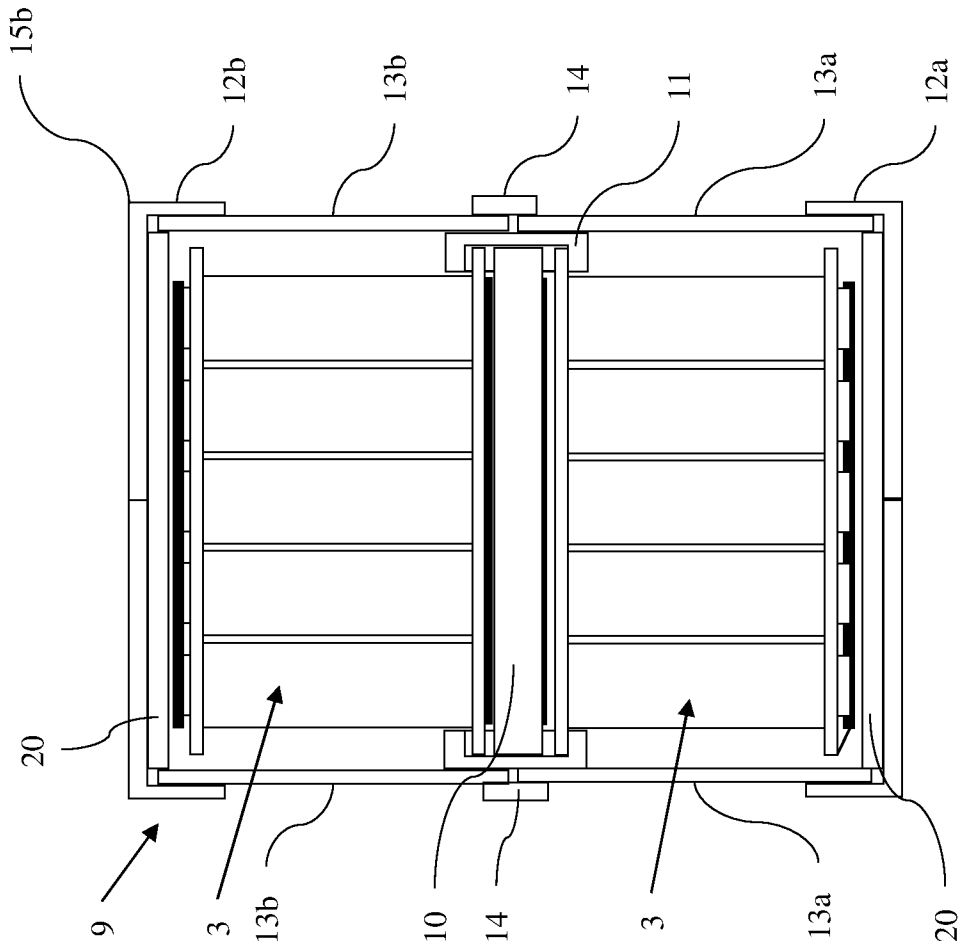


Fig. 16

Patentansprüche:

1. Batteriestapel mit wenigstens zwei Batteriemodulen (3) mit Speicherzellen (1), wobei die Speicherzellen (1) jedes Batteriemoduls (3) zwischen zwei Rahmen (4, 5) gehalten sind, wobei die Pole (2a, 2b) der Speicherzellen (1) im Bereich der Rahmen (4, 5) angeordnet sind und Polbleche (6, 7) kontaktieren, und wobei die Batteriemodule (3) mit parallel nebeneinanderliegenden Rahmen (4, 5) im Batteriestapel angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass parallel nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) mittels Schnellverschlüssen miteinander verbunden sind.
2. Batteriestapel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnellverschlüsse Klammern (8, 11) sind, die Ränder der Rahmen (4, 5) umgreifen.
3. Batteriestapel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnellverschlüsse Bajonettverschlüsse oder Vierteldrehverschlüsse sind, die in Öffnungen in den Rahmen (4, 5) eingreifen.
4. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass nebeneinanderliegende Rahmen (4, 5) formschlüssig, insbesondere mittels Vorsprüngen (25), die in Ausnehmungen (26) benachbarter Rahmen (4, 5) eingreifen, ineinandergreifen.
5. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polbleche (6, 7) auf der den Speicherzellen gegenüberliegenden Seite an den Rahmen (4, 5) angeordnet sind.
6. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch

gekennzeichnet, dass Fahnen (21a, 21b) von Polblechen (6, 7) die Rahmen (4, 5) nach außen überragen und dass Fahnen (21a, 21b) benachbarter Polbleche (6, 7) nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) elektrisch leitend verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

7. Batteriestapel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die miteinander verbundenen Fahnen (21a, 21b) um vorzugsweise 90° umgebogen sind und parallel an bzw. zu einer Seitenfläche eines Rahmens (4, 5) liegen.
8. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Polbleche (6, 7) nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) mittels wenigstens einer elektrischen Steckverbindung (27), vorzugsweise zwei oder mehr elektrischen Steckverbindungen (27), elektrisch leitend miteinander verbunden sind.
9. Batteriestapel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Steckverbindung (27) eine Buchse (28) und einen Stecker (29) aufweist, und dass die Buchse (28) am spannungsführenden Polblech (7) für den Plus-Pol (2a) und der Stecker (29) am Polblech (6) für den Minus-Pol (2b) angeordnet sind.
10. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Polblechen (6, 7) gleicher, vorzugsweise negativer, Polung nebeneinander angeordneter Batteriemodule (3) eine Lage (10) aus thermisch gut leitendem Material und/oder ein Wärmetauscher (10), insbesondere ein Wasser- oder Luftwärmetauscher, angeordnet ist.
11. Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch

gekennzeichnet, dass zwischen den Rahmen (4, 5) eines Batteriemoduls (3) Abstandhalter (24) angeordnet sind.

12. Batterie mit einem Gehäuse (15a, 15b), das einen Boden (12a, 19), Seitenwände (13a, 13b, 16) und einen Deckel (12b, 17a, 17b) aufweist, wobei im Gehäuse (15a, 15b) Speicherzellen (1) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass Seitenwände (13a, 13b), der Deckel (17a, 17b) und/oder der Boden geteilt ausgeführt sind und Teile (13a, 13b, 17a, 17b) der Seitenwände (13a, 13b), des Deckels (17a, 17b) und/oder des Bodens mittels eines Verbindungsteiles (14) unlösbar miteinander verbunden sind, und dass die Batterie einen Batteriestapel nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist.
13. Batterie nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsteil (14) mit den Teilen (13a, 13b, 17a, 17b) verklebt ist.
14. Batterie nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsteil ein Verbindungstreifen ist.
15. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Seitenwände (16), vorzugsweise alle Seitenwände (16), mittels einer Verbindungseinrichtung (18) beweglich mit dem Boden (19) verbunden ist/sind, dass der Deckel geteilt ausgeführt ist, und dass Teile (17a, 17b) des Deckels fest an den Seitenwänden (16) angeordnet, vorzugsweise mit den Seitenwänden (16) verklebt, sind.
16. Batterie nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung (18) eine formschlüssige Verbindung, insbesondere eine mechanische Steckverbindung, ist.

17. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Seitenwände, vorzugsweise alle Seitenwände, geteilt ausgeführt sind, und dass Teile (13a, 13b) der Seitenwände jeweils fest am Boden (12a) bzw. am Deckel (12b) angeordnet, vorzugsweise mit dem Boden (12a) bzw. dem Deckel (12b) verklebt, sind.
18. Batterie nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden und/oder der Deckel als Hohlprofil (23) ausgeführt sind/ist.
19. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Boden (12a) und/oder dem Deckel (12b) einerseits und dem Batteriestapel andererseits eine Lage (20) aus thermisch gut leitendem Material angeordnet ist.