

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50881/2018
(22) Anmeldetag: 09.10.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2020

(51) Int. Cl.: **H01M 2/10** (2006.01)
H01M 2/20 (2006.01)
H01M 2/30 (2006.01)
H01M 10/647 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)
H01R 4/48 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102016109700 A1
EP 3168898 A1
WO 2018155081 A1

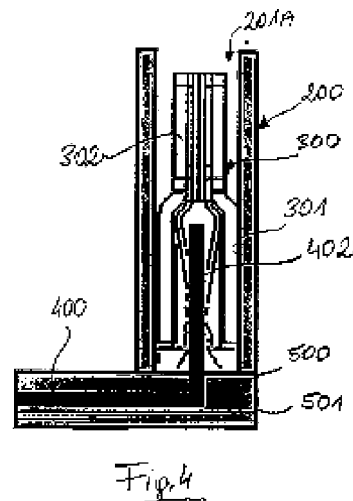
(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Bergmayr Werner Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)
Könekamp Andreas Dr.Ing.
64289 Darmstadt (DE)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **Batteriemodul**

(57) Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul, insbesondere einer Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zellstapel, wobei der Zellstapel zumindest eine, vorzugsweise eine Vielzahl von prismatischen Batteriezellen (100) aufweist, und der Zellstapel zumindest eine Endplatte (200), die an einem ersten Ende des Zellstapels angeordnet ist, aufweist, wobei die zumindest eine Endplatte (200) im Wesentlichen parallel zur Mittelebene (E) der zumindest einen Batteriezelle (100) des zumindest einen Zellstapels angeordnet ist, und eine Aufnahmevorrichtung (500) zur Aufnahme von zumindest einer Batteriezelle (100) mit zumindest einer Endplatte (200), vorzugsweise des zumindest einen Zellstapels vorgesehen ist, wobei in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) angeordnet ist, die mit zumindest einem Kontaktierungselement (300), das in oder an einer Endplatte (200) angeordnet ist, kraftschlüssig zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen, und wobei die Aufnahmevorrichtung (500) zusätzlich eine Temperiereinrichtung (501) zur Temperierung des Batteriemoduls, insbesondere der Kontaktierungsvorrichtung (400) aufweist.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul, insbesondere einer Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zellstapel, wobei der Zellstapel zumindest eine, vorzugsweise eine Vielzahl von prismatischen Batteriezellen (100) aufweist, und der Zellstapel zumindest eine Endplatte (200), die an einem ersten Ende des Zellstapels angeordnet ist, aufweist, wobei die zumindest eine Endplatte (200) im Wesentlichen parallel zur Mittelebene (E) der zumindest einen Batteriezelle (100) des zumindest einen Zellstapels angeordnet ist, und eine Aufnahmevorrichtung (500) zur Aufnahme von zumindest einer Batteriezelle (100) mit zumindest einer Endplatte (200), vorzugsweise des zumindest einen Zellstapels vorgesehen ist, wobei in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) angeordnet ist, die mit zumindest einem Kontaktierungselement (300), das in oder an einer Endplatte (200) angeordnet ist, kraftschlüssig zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen, und wobei die Aufnahmevorrichtung (500) zusätzlich eine Temperiereinrichtung (501) zur Temperierung des Batteriemoduls, insbesondere der Kontaktierungsvorrichtung (400) aufweist.

Fig. 4

Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul, insbesondere einer Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zellstapel, wobei der Zellstapel zumindest eine, vorzugsweise eine Vielzahl von prismatischen Batteriezellen aufweist, und wobei der Zellstapel zumindest eine Endplatte, die an einem ersten Ende des Zellstapels angeordnet ist, aufweist, wobei die zumindest eine Endplatte im Wesentlichen parallel zur Mittelebene der zumindest einen Batteriezelle des zumindest einen Zellstapels angeordnet ist.

Unter Mittelebene wird im Rahmen dieser Offenbarung jene virtuelle Ebene verstanden, die parallel zu den beiden Deckflächen und senkrecht zu den vier Schmalseiten der prismatischen Batteriezelle verläuft und damit den prismatischen Grundkörper der Batteriezelle in zwei im Wesentlichen symmetrische Hälften entlang seiner Längsachse teilt, ohne hierbei allfällige Anschlusselemente der Batteriezelle zu berücksichtigen.

Sekundärbatterien gemäß dem Stand der Technik weisen üblicherweise eine Vielzahl von Batteriemodulen auf, die entweder mittels Schraubverbindung oder Steckverbindung miteinander verschaltet sind. Ein Problem bei den Schraubverbindungen ist, dass es hier üblicherweise keinen Berührungsschutz gibt. Je nach Art der Verbindung kann der Zusammenbau der Batterie äußerst komplex und zeitintensiv sein. Jedenfalls muss die Verdrahtung für den Starkstrom innerhalb der Batterie separat angeschlossen und fixiert werden.

Die US 8,652,678 B2 beschreibt ein Batteriemodul mit einem Zellstapel mit einer Vielzahl von Batteriezellen, wobei ein Gehäuse mit einer Bodenplatte vorgesehen ist, in der rillenartige Aufnahmen zur Aufnahme der einzelnen Batteriezellen vorgesehen sind. Die einzelnen Batteriezellen sind hierbei in einem Zellträger angeordnet, mit dessen Hilfe die Batteriezelle in das Gehäuse einsetzbar ist. Hierzu muss jede einzelne Batteriezelle zunächst in einem Zellträger aus Metall angeordnet werden, um dann anschließend in das Gehäuse eingesetzt zu werden. Die Kontaktierung der Batteriezellen erfolgt hierbei auf die bereits oben beschriebene Weise.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Batteriemodul bereitzustellen, der eine rasche und einfache Montage der einzelnen Batteriezellen bzw. des Zellstapels in ein Batteriemodul erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Batteriemodul der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass eine Aufnahmevorrichtung zur Aufnahme von zumindest einer Batteriezelle mit zumindest einer Endplatte, vorzugsweise zur Aufnahme des Zellstapels vorgesehen ist, wobei in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung angeordnet ist, die mit zumindest einem Kontaktierungselement, das in oder an der zumindest einen Endplatte angeordnet ist, kraftschlüssig zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen, und wobei die Aufnahmevorrichtung zusätzlich eine Temperiereinrichtung zur Temperierung der Kontaktierungsvorrichtung aufweist.

Bei der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung angeordnet ist. Beim Zusammenbau des erfindungsgemäßen Batteriemoduls werden die einzelnen Batteriezellen zunächst zu einem Zellstapel zusammengefügt, wobei an zumindest einem Ende des Zellstapels, vorzugsweise an jedem Ende des Zellstapels eine Endplatte angeordnet ist. Anschließend wird der Zellstapel mit der zumindest einem Endplatte in die Aufnahmevorrichtung eingesetzt. Die Aufnahmevorrichtung weist hierbei erfindungsgemäß eine Kontaktierungsvorrichtung auf, die der Kontaktierung des Zellstapels dient. Hierzu ist zumindest in oder an der zumindest einen Endplatte ein Kontaktierungselement angeordnet, das kraftschlüssig mit der Kontaktierungsvorrichtung zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen. Dieser Aufbau des Batteriemoduls erlaubt eine besonders dichte Packung der Batteriezellen im Zellstapel und damit eine Reduktion der Baugröße. Diese dichtere Packung erfordert jedoch auch eine verbesserte Kühlung des Batteriemoduls und hierbei insbesondere der Kontaktierungsvorrichtung, sodass erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass in der Aufnahmevorrichtung zusätzlich eine Temperiereinrichtung, insbesondere eine Kühleinrichtung für ein vorzugsweise flüssiges Kühlmittel angeordnet ist.

Diese Temperiereinrichtung kann beispielsweise als eine Kühlplatte oder als ein oder mehrere Kühlkanäle vorzugsweise in der Aufnahmevorrichtung ausgebildet sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung als Stromschiene (Busbar) ausgebildet ist. Busbar-Verbindungen werden häufig zur Kontaktierung von Batteriezellen und/oder Zellstapel eingesetzt. Bei der vorliegenden Erfindung ist zumindest ein Busbar vorzugsweise unlösbar in der Aufnahmeevorrichtung angeordnet und steht mit dem in der Endplatte angeordneten Kontaktierungselement in elektrischem Kontakt. Hierbei steht vorteilhafterweise ein erstes Ende der Kontaktierungsvorrichtung mit einem Kontaktierungsbereich einer ersten Batteriezelle in elektrischem Kontakt, während ein zweites Ende der zumindest einen Kontaktierungsvorrichtung mit zumindest einem Kontaktierungselement mittels Kraftschluss in elektrischem Kontakt steht.

So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung als Stromschiene ausgebildet sein, die eine L- Form oder eine U-Form aufweist, wobei zumindest ein Schenkel der Stromschiene mit der Endplatte, und hier mit dem Kontaktierungselement in Kontakt steht.

Weist die zumindest eine Endplatte zumindest einen Aufnahmebereich zur Aufnahme des zumindest einen Kontaktierungselements auf, so kann erfindungsgemäß in einer weiteren Ausführung der Erfindung vorgesehen sein, dass der mit der Endplatte in Kontakt stehende Schenkel der Kontaktierungsvorrichtung in diesen Aufnahmebereich hineinragt. Diese Ausführung der Erfindung hat den Vorteil, dass jener Bereich, in dem der elektrische Kontakt zwischen Kontaktierungsvorrichtung und Kontaktierungselement hergestellt ist, vor ungewolltem Berühren geschützt ist.

Erfindungsgemäß ist bei einer weiteren Variante vorgesehen, dass das zumindest eine Kontaktierungselement als Steckverbindung ausgebildet ist, die über ein im Wesentlichen zangenartiges Verbindungselement mit der Kontaktierungsvorrichtung in kraftschlüssigem Kontakt steht.

Um eine besonders effiziente Kühlung zu erhalten, ist in einer weiteren bevorzugten Variante der Erfindung die Temperiereinrichtung als integraler Bestandteil der Aufnahmeevorrichtung ausgebildet, wobei die Aufnahmeevorrichtung vorteilhafterweise in Sandwichbauweise aufgebaut ist. Die Temperiereinrichtung hat die Aufgabe, insbesondere die Kontaktierungsvorrichtung zu kühlen. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Temperiereinrichtung derart in der Aufnahmeevorrichtung

angeordnet werden kann, dass neben der Kontaktierungsvorrichtung auch die Batteriezelle selbst gekühlt wird.

Ein wesentlicher Vorteil der gegenständlichen Erfindung besteht darin, dass beim Zusammenbau des erfindungsgemäßen Batteriemoduls die einzelnen Batteriezellen nicht verschraubt werden müssen, sondern vielmehr gesteckt werden. Hierbei werden die Batteriezellen vorgefertigt, vormontiert und über die Aufnahmeevorrichtung kontaktiert. Diese Art der Montage ist besonders flexibel und einfach und eine ungewollte Berührung von spannungsführenden Teilen wird vermieden. Ebenso können im Fall eines Defekts von einzelnen Batteriezellen diese auf rasche und sichere Weise ausgetauscht werden, ohne dass eine Gefahr der Berührung von spannungsführenden Teilen besteht. Zusätzlich wird in dem erfindungsgemäßen Batteriemodul die Kontaktierung selbst ebenfalls gekühlt, es erfolgt also eine Kühlung in einem Bereich, in dem eine relativ hohe Wärmeentwicklung aufgrund der in der Kontaktierung fließenden Ströme auftritt.

Im Folgenden wird anhand von nicht-einschränkenden Ausführungsbeispielen mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Batteriezelle mit Endplatte,

Fig. 2A eine erste Schnittansicht eines Kontaktierungselements,

Fig. 2B eine zweite Schnittansicht des Kontaktierungselements aus Fig. 2A,

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Batteriezelle mit Endplatte aus Fig. 1 in kontaktiertem Zustand, und

Fig. 4 eine geschnittene Ansicht der Darstellung aus Fig. 3.

In der Fig. 1 ist eine Batteriezelle 100 mit zwei Kontaktflächen 101A, 101B dargestellt. Diese Batteriezelle 100 hat einen im wesentlichen prismatischen Aufbau, wie er beispielsweise für Lithium-Ionen-Batteriezellen üblich ist. An einer Oberfläche 102A der Batteriezelle 100, die im Wesentlichen parallel zu einer Mittelebene E der Batteriezelle 100 steht, ist eine Endplatte 200 angeordnet. Diese Endplatte 200 weist bei dieser Ausführung vier Aufnahmebereiche 201A, 201B,

201C, 201D zur Aufnahme von Kontaktierungselementen, wie beispielsweise handelsübliche Steckverbindungen auf.

Eine derartige handelsübliche Steckverbindung 300 ist beispielhaft in einer Schnittansicht (Fig. 2A) sowie in einer Seitenansicht (Fig. 2B) gezeigt. Dieses Verbindungselement 300 weist ein zangenartiges Greifelement 301 auf, das dazu eingerichtet ist, mit einem Kontaktierungselement in der erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung kraftschlüssig einen elektrischen Kontakt herzustellen. Der Schaft 302 der Steckverbindung 300 dient dem Anschluss eines Kabels.

In Fig. 3 ist die Batteriezelle 100 mit der ihr zugehörigen Endplatte 200 in einer Ansicht von oben dargestellt, wobei eine Stromschiene 400 mit einem im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt mit einem Kontaktbereich 101A der Batteriezelle 100 in elektrischem Kontakt steht. In der Endplatte 200 ist in einem Aufnahmebereich 201A ein Kontaktierungselement 300 angeordnet, dessen zangenartiges Greifelement 301 mit einem Schenkel 402 der Stromschiene 400 in kraftschlüssigem Kontakt zur Herstellung einer elektrischen Verbindung steht.

In der Fig. 4 schließlich ist die Kontaktierungsanordnung wie in Fig. 3 dargestellt in einer geschnittenen Seitenansicht gezeigt, wobei aus Gründen der besseren Übersicht auf eine Darstellung der Batteriezelle 100 verzichtet wurde.

Die erfindungsgemäße Aufnahmevorrichtung 500 weist eine Bodenplatte auf, in der die Stromschiene 400 unlösbar, vorzugsweise eingegossen angeordnet ist. Diese Stromschiene 400 ragt mit einem Schenkel 402 in den hohlraumartigen Aufnahmebereich 201A der Endplatte 200, wobei in dem Aufnahmebereich 201A ein Kontaktierungselement 300 angeordnet ist, das in der vorliegenden Ausführung der Erfindung als eine Steckverbindung - wie in den Figuren 2A und 2B dargestellt - realisiert ist. Dieses Kontaktierungselement 300 umgreift mit seinem Greifelement 301 den ersten Schenkel 401 der Kontaktierungsvorrichtung 400, im vorliegenden Fall eine Stromschiene.

Die Aufnahmevorrichtung 500 weist erfindungsgemäß eine Kühleinrichtung 501 zur Kühlung der Kontaktierungsvorrichtung 400 mittels vorzugsweise flüssigem Kühlmittel auf. Hierzu ist die Aufnahmevorrichtung 500 sandwichartig aufgebaut und weist einen Kühlkanal 501 auf, durch den ein Kühlmittel geführt werden kann. Auf diese Weise wird insbesondere die Kontaktierungsvorrichtung 400 effizient

gekühlt, was eine dichtere Packung und platzsparende Bauweise des erfindungsgemäßen Batteriemoduls erlaubt.

Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebene Ausführungsformen begrenzt ist, insbesondere kann die Form der Kontaktierungselemente 300 als auch die der Kontaktierungsvorrichtung 400 variieren.

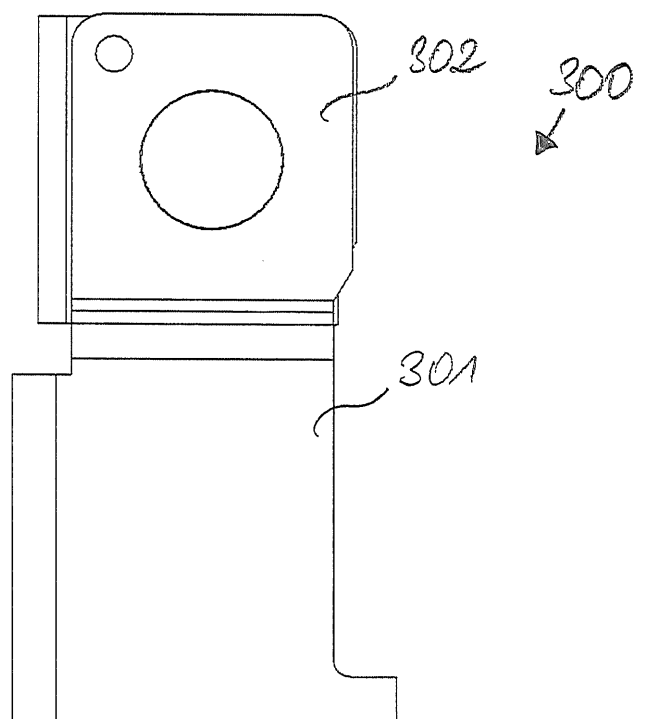
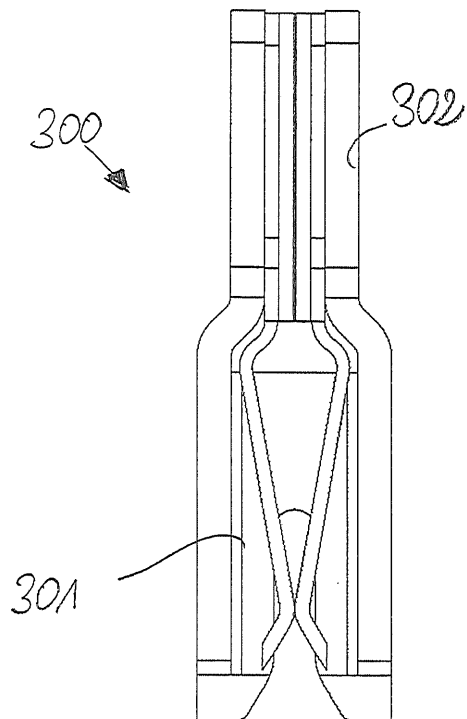
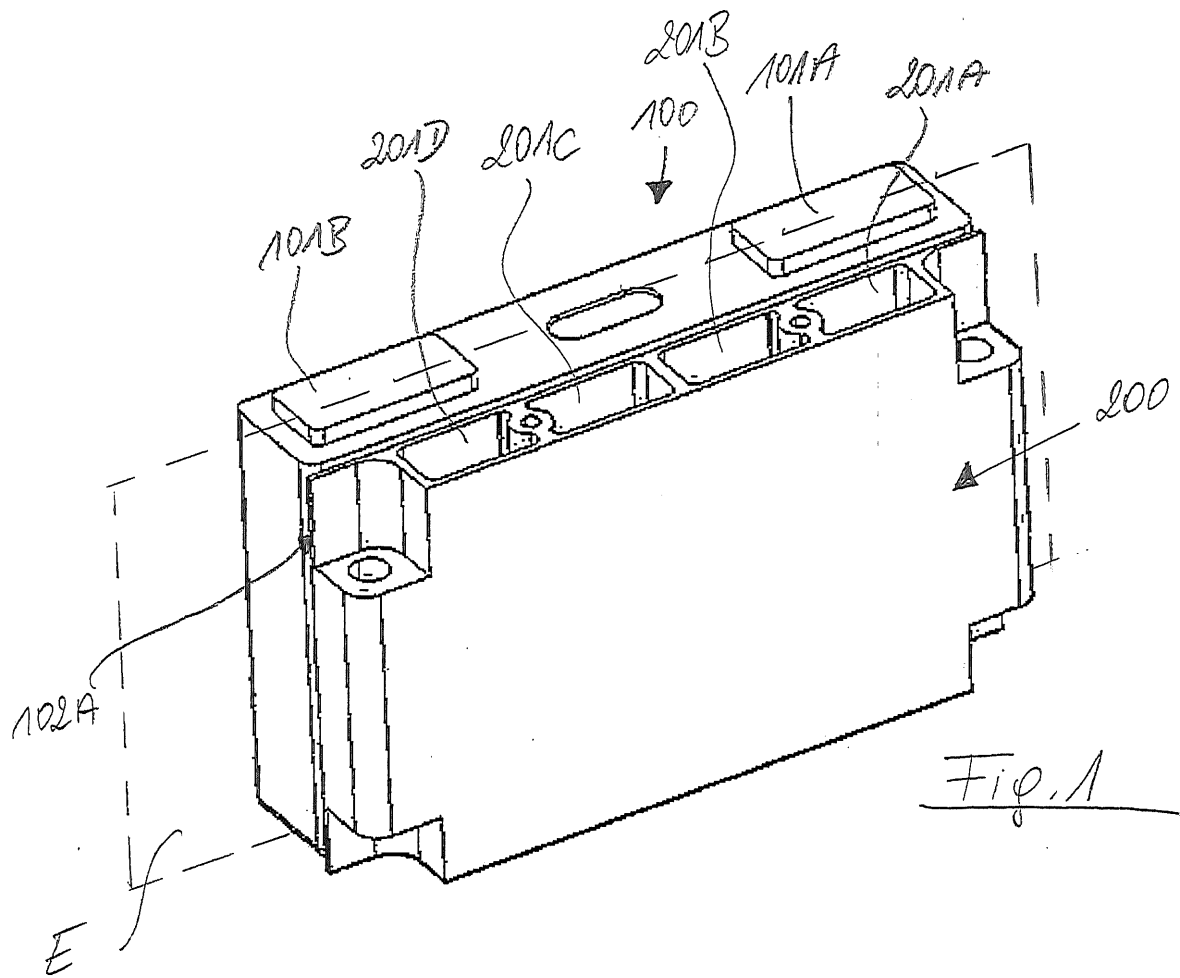
P A T E N T A N S P R Ü C H E

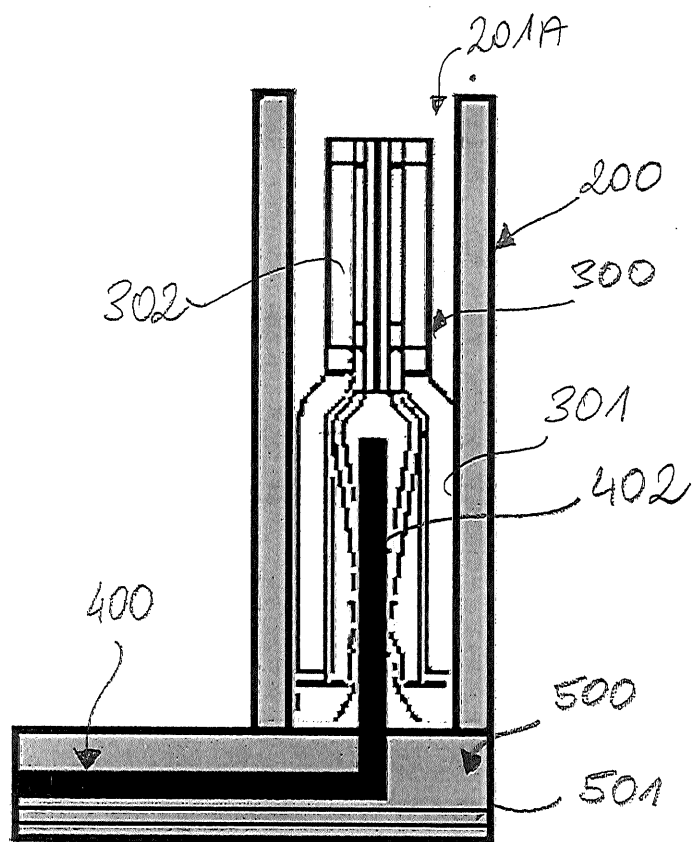
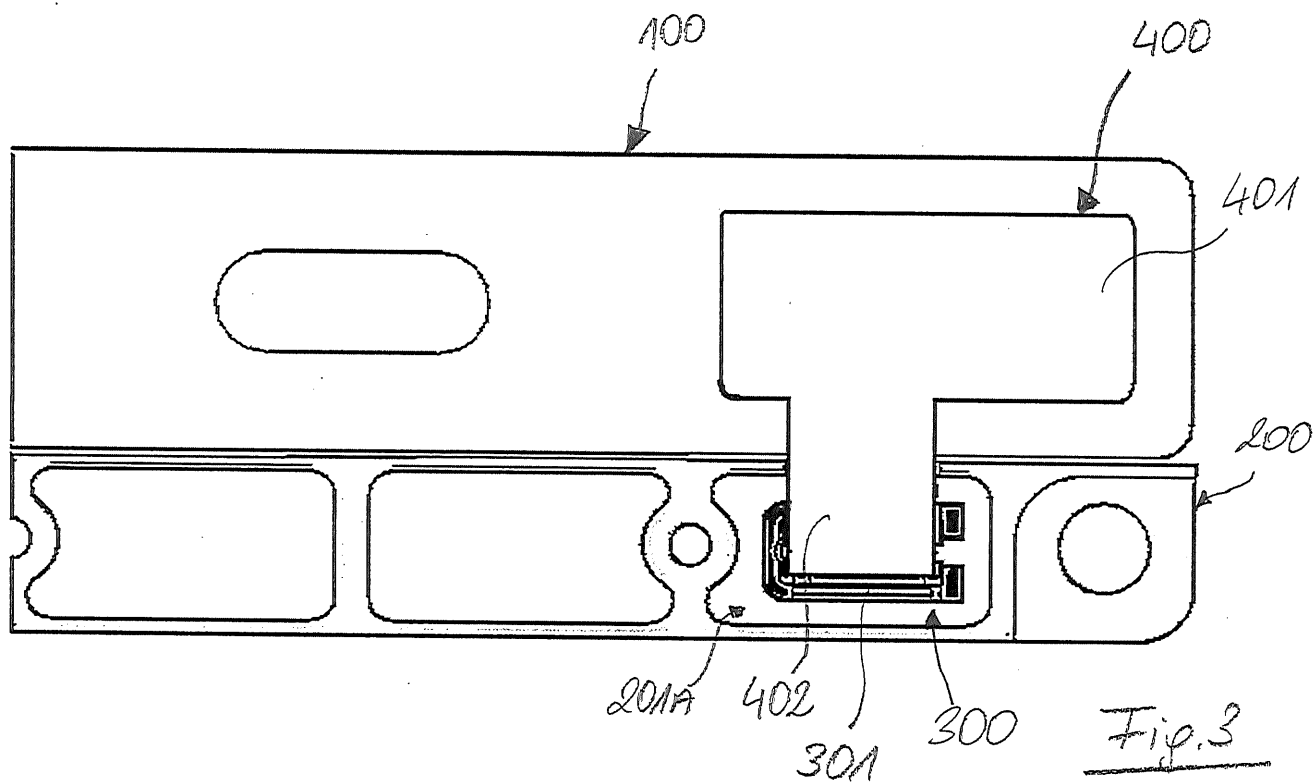
1. Batteriemodul, insbesondere einer Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zellstapel, wobei der Zellstapel zumindest eine, vorzugsweise eine Vielzahl von prismatischen Batteriezellen (100) aufweist, und wobei der Zellstapel zumindest eine Endplatte (200), die an einem ersten Ende des Zellstapels angeordnet ist, aufweist, wobei die zumindest eine Endplatte (200) im Wesentlichen parallel zur Mittelebene (E) der zumindest einen Batteriezelle (100) des zumindest einen Zellstapels angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Aufnahmevorrichtung (500) zur Aufnahme von zumindest einer Batteriezelle (100) mit zumindest einer Endplatte (200), vorzugsweise des zumindest einen Zellstapels vorgesehen ist, wobei in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) angeordnet ist, die mit zumindest einem Kontaktierungselement (300), das in oder an einer Endplatte (200) angeordnet ist, kraftschlüssig zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen, und wobei die Aufnahmevorrichtung (500) zusätzlich eine Temperiereinrichtung (501) zur Temperierung des Batteriemoduls, insbesondere der Kontaktierungsvorrichtung (400) aufweist.
2. Batteriemodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) als Stromschiene ausgebildet ist, die vorzugsweise eine L-Form oder eine U-Form aufweist.
3. Batteriemodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) mit einem ersten Ende (401) mit einem Kontaktierungsbereich (101A) einer ersten Batteriezelle (100) in elektrischem Kontakt steht, während ein zweites Ende (402) der zumindest einen Kontaktierungsvorrichtung (400) mit zumindest einem Kontaktierungselement (300) mittels Kraftschluss in elektrischem Kontakt steht.
4. Batteriemodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Endplatte (200) zumindest einen Aufnahmebereich (201A,

201B, 201C, 201D) zur Aufnahme zumindest eines Kontaktierungselements (300) aufweist.

5. Batteriemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktierungselement (300) über ein zangenartiges Verbindungselement (301) mit der Kontaktierungsvorrichtung (400) im kraftschlüssigen Kontakt steht.
6. Batteriemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperiereinrichtung (501) als integraler Bestandteil der Aufnahmevorrichtung (500) ausgebildet ist, wobei die Aufnahmevorrichtung (500) vorteilhafterweise in Sandwichbauweise aufgebaut ist.

09.10.2018
HA





(geänderte) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Batteriemodul, insbesondere einer Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zellstapel, wobei der Zellstapel zumindest eine, vorzugsweise eine Vielzahl von prismatischen Batteriezellen (100) aufweist, und wobei der Zellstapel zumindest eine Endplatte (200) aufweist, die an einem ersten Ende des Zellstapels angeordnet ist, wobei die zumindest eine Endplatte (200) im Wesentlichen parallel zur Mittelebene (E) der zumindest einen Batteriezelle (100) des zumindest einen Zellstapels angeordnet ist, wobei eine Aufnahmevorrichtung (500) zur Aufnahme von zumindest einer Batteriezelle (100) mit zumindest einer Endplatte (200), vorzugsweise des zumindest einen Zellstapels vorgesehen ist, wobei in der Aufnahmevorrichtung zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) angeordnet ist, die mit zumindest einem Kontaktierungselement (300), das in einer Endplatte (200) angeordnet ist, kraftschlüssig zusammenwirkt, um einen elektrischen Kontakt herzustellen, und wobei die Aufnahmevorrichtung (500) zusätzlich eine Temperiereinrichtung (501) zur Temperierung des Batteriemoduls, insbesondere der Kontaktierungsvorrichtung (400) aufweist, wobei die zumindest eine Endplatte (200) zumindest einen Aufnahmebereich (201A, 201B, 201C, 201D) zur Aufnahme zumindest eines Kontaktierungselements (300) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass, der zumindest eine Aufnahmebereich (201A, 201B, 201C, 201D) hohlraumartig ausgebildet ist.
2. Batteriemodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) als Stromschiene ausgebildet ist, die vorzugsweise eine L-Form oder eine U-Form aufweist.
3. Batteriemodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Kontaktierungsvorrichtung (400) mit einem ersten Ende (401) mit einem Kontaktierungsbereich (101A) einer ersten Batteriezelle (100) in elektrischem Kontakt steht, während ein zweites Ende (402) der zumindest

einen Kontaktierungsvorrichtung (400) mit zumindest einem Kontaktierungselement (300) mittels Kraftschluss in elektrischem Kontakt steht.

4. Batteriemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktierungselement (300) über ein zangenartiges Verbindungselement (301) mit der Kontaktierungsvorrichtung (400) im kraftschlüssigen Kontakt steht.
5. Batteriemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperiereinrichtung (501) als integraler Bestandteil der Aufnahmevorrichtung (500) ausgebildet ist, wobei die Aufnahmevorrichtung (500) vorteilhafterweise in Sandwichbauweise aufgebaut ist.

10.10.2019
HA