

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 958/2011
(22) Anmeldetag: 30.06.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2013

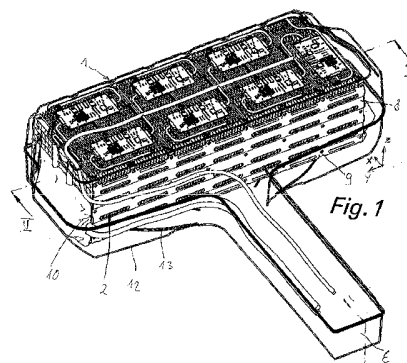
(51) Int. Cl. : **H01M 2/10** (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2330657 A1
US 2010000816 A1
EP 2317586 A1

(73) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)
(72) Erfinder:
Michelitsch Martin Dipl.Ing. (FH)
Kumberg (AT)

(54) **WIEDERAUFLADBARE ELEKTRISCHE BATTERIE**

(57) Die Erfindung betrifft eine wiederaufladbare elektrische Batterie (1), insbesondere Hochspannungsbatterie, vorzugsweise für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einem Stapel (3, 4) von in Stapelrichtung (y) aneinandergereihten Batteriezellen (5), wobei die Batteriezellen zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordneten Platten (6) eingespannt sind. Eine sichere Aufnahme für Batteriezellen (5) kann auf fertigungstechnisch einfache Weise ermöglicht werden, wenn die Platten (6) über im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordnete Spannschrauben (9) mit im wesentlichen normal zu den Platten (6) ausgebildete Halteplatten (7, 8) fest verbunden sind, wobei die Platten (6) und die Halteplatte (7, 8) einen Halterahmen (10) für zumindest einen zwischen den Halteplatten (7, 8) angeordneten Stapel (3, 4) ausbilden.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine wiederaufladbare elektrische Batterie (1), insbesondere Hochspannungsbatterie, vorzugsweise für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einem Stapel (3, 4) von in Stapelrichtung (y) aneinandergereihten Batteriezellen (5), wobei die Batteriezellen zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordneten Platten (6) eingespannt sind. Eine sichere Aufnahme für Batteriezellen (5) kann auf fertigungstechnisch einfache Weise ermöglicht werden, wenn die Platten (6) über im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordnete Spannschrauben (9) mit im wesentlichen normal zu den Platten (6) ausgebildete Halteplatten (7, 8) fest verbunden sind, wobei die Platten (6) und die Halteplatte (7, 8) einen Halterahmen (10) für zumindest einen zwischen den Halteplatten (7, 8) angeordneten Stapel (3, 4) ausbilden.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine wiederaufladbare elektrische Batterie, insbesondere Hochspannungsbatterie, vorzugsweise für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einem Stapel von in Stapelrichtung aneinandergereihten Batteriezellen, wobei die Batteriezellen zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen angeordneten Platten eingespannt sind.

Bei Batterien, welche Packungen beispielsweise aus mehreren Lithium-Ionen-Batteriezellen aufweisen, werden die Batteriezellen durch Druckplatten mittels einer Spannschrauben oder Spanngurte aufweisenden Spanneinrichtung aneinandergespreßt. Diese Art der Verbindung ist allerdings sehr platz-, zeit- und teileaufwändig. Das Vorspannen der Batteriezellen benötigt mehrere Arbeitsschritte und ist relativ Zeitintensiv, was insbesondere bei Serienherstellung ein Problem darstellt. Weiters ist es schwierig, eine gleichbleibende und gleichmäßige Vorspannung der Batteriezellen über die Lebensdauer zu gewährleisten.

Aus der DE 10 2009 035 463 A1 ist eine Batterie mit einer Vielzahl von flachen, im wesentlichen plattenförmigen Batterieeinzelzellen bekannt. Die Batterieeinzelzellen sind zu einem Zellenstapel gestapelt und mit einem Batteriegehäuse umgeben. Die Batterieeinzelzellen sind dabei in Rahmenflachbauweise mit metallischen Blechen und einem Rahmen aus isolierendem Material ausgebildet.

Auch aus der WO 2008/048751 A2 ist ein Batteriemodul mit einer Vielzahl an nebeneinander in einem Stapel angeordneten plattenförmigen Batteriezellen bekannt, welche in einem Gehäuse untergebracht sind.

Die WO 2010/053689 A2 beschreibt eine Batterieanordnung mit einem Gehäuse und einer Mehrzahl von Lithium-Ionen-Zellen, welche nebeneinander angeordnet sind. Das Gehäuse ist zur Kühlung mit einem thermisch leitenden, elektrisch isolierenden Fluid durchströmt.

Aus der WO 2010/067944 A1 ist eine Batterie mit nebeneinander angeordneten Stapel von Batteriezellen bekannt, wobei Batteriezellen durch Kühlluft gekühlt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Batterie der eingangs genannten Art eine sichere Aufnahme für Batteriezellen auf fertigungstechnisch einfache Weise zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Platten über im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen angeordnete Spannschrauben mit im wesentlichen normal zu den Platten ausgebildete Halteplatten fest verbunden sind, wobei die Platten und die Halteplatte einen Halterahmen für zumindest einen zwischen den Halteplatten angeordneten Stapel ausbilden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Spannschrauben im Bereich jeder Platte angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Spannschrauben die Platte in deren Ebene durchsetzen.

Die Vorspannung der Batteriezellen zwischen einer ersten Platte und einer zweiten Platte ist jeweils durch die Abstände von Aufnahmebohrungen in den Halteplatten für die Spannschrauben der ersten Platte in Bezug auf Aufnahmebohrungen der zweiten Platte definiert.

In einer Querrichtung zur Stapelrichtung können zumindest zwei Stapel von Batteriezellen nebeneinander angeordnet und zwischen den beiden Platten eingespannt sein. Somit können mehrere Reihen von Stapel nebeneinander angeordnet sein. Durch Erhöhen oder Vermindern der Anzahl der Reihen und Stapel kann die Kapazität der Batterie auf die jeweilige Anforderung angepasst werden. In Stapelrichtung können somit mehrere Stapel hintereinander angeordnet sein, wobei die Stapel durch jeweils eine Platte voneinander getrennt sind. Die Länge der Halteplatten kann sich in Stapelrichtung (y) über mehrere Stapel, vorzugsweise über alle in Stapelrichtung hintereinander angeordnete Stapel, erstrecken.

Um Gewicht zu sparen ist es vorteilhaft, wenn die Halteplatten Öffnungen aufweisen.

Um die Steifigkeit des Halterahmens zu erhöhen, weist zumindest eine Platte eine Wellenstruktur auf, wobei vorzugsweise die Wellen parallel zu den Achsen der Spannschrauben ausgebildet sind.

Um eine gleichmäßige Spannkraft zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass zwischen zumindest einer Platte und einer angrenzenden Batteriezelle eine elastische Isolierschicht, vorzugsweise aus einem Schaumstoff, angeordnet ist.

Die durch ein Montagewerkzeug vorgespannten Batteriezellen werden stapelweise oder modulweise in den aus Platten und Halteplatten gebildeten Halterahmen eingesetzt und die Montagewerkzeuge abgezogen. Die durch die Spannschrauben in ihrer Position fixierten Platten begrenzen die elastische Ausdehnung der Isolierschicht und/oder der Batteriezellen in Stapelrichtung, so dass die Batteriezellen im eingebauten Zustand eine definierte restliche Vorspannung aufweisen, welche im wesentlichen über die gesamte Lebensdauer erhalten bleibt.

Zur Erhöhung der volumetrischen Energiedichte ist es vorteilhaft, wenn zumindest zwei nebeneinander angeordnete Stapel in Stapelrichtung versetzt zueinander angeordnet sind. Der Versatz der beiden Stapel beträgt vorzugsweise etwa die halbe Dicke einer Batteriezelle.

Um eine dichte Packung zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest eine Batteriezelle eines Stapels zumindest teilweise überlappend bezüglich zumindest einer Batteriezelle eines benachbarten Stapels angeordnet ist. Um die verbleibenden Hohlräume zu nutzen, kann zwischen zumindest einem überlappenden Bereich der Batteriezellen benachbarter Stapel zumindest ein erster Kühlluftkanal ausgebildet sein.

Um Bauraum zu sparen, können die Platten im Bereich der Überlappung eine Stufe aufweisen.

Zumindest eine Batteriezelle ist von einer Kunststoffzellohülle umgeben, wobei die Kunststoffzellohülle eine - vorzugsweise etwa im Bereich einer Zellmittelebene - umlaufend entlang der Schmalseite der Batteriezelle angeordnete, vorragende Siegelnaht aufweist. Zwischen den Siegelnähten von benachbarten Batteriezellen eines Stapels ist jeweils ein Freiraum aufgespannt. Dieser Freiraum kann einen ersten und/oder zweiten Kühlluftkanal bilden. Dabei kann zumindest ein erster Kühlluftkanal in Richtung einer Hochachse der Batterie und zumindest ein zweiter Kühlluftkanal in Richtung einer normal zur Hochachse und normal zur Stapelrichtung ausgebildeten Querachse der Batterie angeordnet sein.

Um eine einfache Fertigung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn jeweils zwei Stapel mit teilweise überlappenden Batteriezellen ein Batteriemodul bilden, wobei vorzugsweise jedes Batteriemodul zwischen zwei vorzugsweise thermisch und/oder elektrisch isolierend ausgebildete Platten angeordnet ist.

Über den ersten Kühlluftkanal wird der Bereich zwischen den beiden benachbarten Stapeln durchströmt und gekühlt. Die von Kühlluft durchströmten zweiten Kühlluftkanäle sind an der Oberseite der Batterie angeordnet und dienen der Kühlung der Zellpole und/oder der elektrischen Zellverbinder. Dabei kann eine besonders gute Kühlung letzterer erreicht werden, wenn zumindest ein vorzugsweise ein U-Profil oder Y-Profil aufweisender Zellverbinder zur elektrischen Verbindung zweier benachbarter Batteriezellen in einen zweiten Kühlluftkanal hineinragt. Die ersten und/oder zweiten Kühlluftkanäle können dabei Teil eines geschlossenen Kühlluftkreislaufes zur Kühlung der Batterie sein, wobei vorzugsweise der Kühlluftkreislauf zumindest ein Kühlluftgebläse und zumindest einen Wärmetauscher aufweist. Durch den geschlossenen Kühlluftkreislauf kann die Kühlung der Batterie weitgehend unabhängig von nachteiligen Umwelteinflüssen, wie Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, Luftverschmutzung, oder dergleichen, durchgeführt werden. Dies gewährleistet konstante optimale Betriebsbedingungen für die Batterie und ermöglicht eine hohe Lebensdauer derselben.

Zumindest eine Siegelnaht einer Batteriezelle eines ersten Stapels kann in einen von Siegelnähten zweier benachbarter Batteriezellen eines zweiten Stapels aufgespannten Freiraum hineinragen. Dabei können die den Freiraum begrenzenden oder in den Freiraum ragenden Siegelnähte Strömungsleitflächen für Kühlluft ausbilden. Dadurch wird einerseits die Kühlluftführung verbessert und andererseits die von Kühlluft überstrichene Oberfläche vergrößert.

Um eine thermische Überhitzung von benachbarten Batteriezellen möglichst zu vermeiden, ist vorgesehen, dass zwischen zweier benachbarter Batteriezellen zumindest eines Stapels eine thermische und elektrische Isolationsschicht angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Isolationsschicht durch eine Isolationsfolie gebildet ist.

Durch die beschriebenen Maßnahmen kann der erforderliche Bauraum verringert und die volumetrische Energiedichte erhöht werden.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Fig. näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Batterie in einer Schrägansicht von oben, Fig. 2 die Batterie in einem Schnitt gemäß der Linie II – II in Fig. 1, Fig. 3 die Batterie in einer Vorderansicht, Fig. 4 die Batterie in einer Schrägansicht von unten, Fig. 5 ein Batteriemodul der Batterie in einer Schrägansicht, Fig. 6 dieses Batteriemodul in einer Ansicht von unten, Fig. 7 einen Stapel von Batteriezellen in einer Schrägansicht, Fig. 8 diesen Stapel in einer Seitenansicht, Fig. 9, die Stapel von Batteriezellen eines Batteriemoduls in einer Schrägansicht, Fig. 10 ein Batteriemodul in einem Schnitt gemäß der Linie X – X in Fig. 9 und Fig. 11 ein Detail dieses Batteriemoduls in einem Schnitt analog zu Fig. 10.

Die wiederaufladbare Batterie 1 weist im Ausführungsbeispiel sieben Batteriemodule 2 auf, wobei jedes Batteriemodul 2 zwei Stapel 3, 4 von nebeneinander angeordneten und verspannten Batteriezellen 5 aufweist. Die Stapel 3, 4 jedes Batteriemoduls 2 sind zwischen zwei strukturstEIFen gewellten Platten 6 aus Metall, z.B. Aluminium, oder Kunststoff, angeordnet, wobei die Platten 6 durch Druckgussteile gebildet sein können. Die Platten 6 selbst sind zwischen zwei Halteplatten 7, 8 an der Vorder- und Rückseite der Batterie 1 eingespannt, wobei die Halteplatte 7 an der Vorderseite über Spannschrauben 9 mit der Halteplatte 8 an der Rückseite fest verbunden ist. Die Spannschrauben 9 sind dabei jeweils im Bereich der Platten 6 angeordnet. Die Platten 6 bilden zusammen mit den Halteplatten 7, 8 einen Halterahmen 10 für die Batteriemodule 2. Die Halteplatten 7, 8 weisen Öffnungen auf, um das Gewicht so gering wie möglich zu halten. Der – in Stapelrichtung y gesehene – definierte Abstand zwischen den Spannschrauben 9 gewährleistet, dass die Batteriezellen 5 lagerichtig und mit bestimmter und über die Lebensdauer der Batterie 1 im wesentlichen unveränderlicher Vorspannung verbaut sind. Zwischen den Platten 6 und den angrenzenden Batteriezellen 5 ist dabei jeweils eine elastische Isolierschicht 6a, beispielsweise aus einem Schaumstoff, angeordnet, welcher eine gleichmäßige und schonende Druckverteilung ermöglicht.

Nach unten wird die Batterie 1 durch eine Bodenplatte 11 abgeschlossen.

Die Batterie 1 samt Halterahmen 10 ist in einem Gehäuse 12 angeordnet, wobei zwischen dem Gehäuse 12 und der Batterie 1 Kühlluftströmungswege ausgebildet sind. Zur Führung der Kühlluftströmung sind in den Gehäuseboden 12a Strömungsleitflächen 13 eingearbeitet, wie aus Fig. 2 und 4 ersichtlich ist.

Jede Batteriezelle 5 ist von einer Kunststoffhülle 14 umgeben, wobei die Kunststoffhülle 14 etwa im Bereich einer Zellmittelebene 15 entlang der Schmalseite 5a eine vorragende Siegelnaht 16 zur Abdichtung aufweist. Zwischen den Siegelnähten 16 zweier benachbarter Batteriezellen 5 eines Stapels 3, 4 ist jeweils ein Freiraum 17 aufgespannt.

Um Bauraum einzusparen, sind die zwei nebeneinander angeordneten Stapel 3, 4 jedes Batteriemoduls 2 versetzt und überlappend zueinander ausgebildet. Der Versatz V beträgt dabei etwa der halben Dicke D einer Batteriezelle 5. Die Siegelnähte 16 einer Batteriezelle 5 des einen Stapels 3, 4 ragen dabei in einen von Siegelnähten 16 zweier benachbarter Batteriezellen 5 des anderen Stapels 4, 3 aufgespannten Freiraum 17 hinein. Dadurch kann der Freiraum 17 zumindest teilweise durch die Unterbringung eines Teiles der Siegelnähte 16 genutzt werden. Dies wirkt sich sehr vorteilhaft auf die Größe des verbauten Raumes und auf die volumetrische Energiedichte aus. Der Versatz v zwischen den beiden Stapeln 3, 4 bewirkt, dass die Platten 6 im Bereich einer Längsmittlebene 1a der Batterie 1 eine Stufe 24 ausbilden.

An der oberen Schmalseite 5a ragen aus den Kunststoffhüllen 14 Zellpole 18, welche über U- und Y-förmige Zellverbinder 19, 20 miteinander verbunden sind. Die Verbindung zwischen den Zellverbindern 19, 20 und den Zellpolen 18 kann als einen oder mehrere Clinchpunkte 21a aufweisende Durchsetzfügeverbindung 21 in einem Durchsetzfügeverfahren ausgeführt sein. Dies ermöglicht eine besonders hohe Stromtragfähigkeit durch nebeneinander angeordnete Mehrfachfügepunkte sowie eine korrosionsfeste Langzeitverbindung auf Grund der luftdicht abgeschlossenen Fügestellen und eine einfache Kontaktierung der Zellpole 18 mit unterschiedlichen Materialien (Kupfer zu Aluminium und umgekehrt), ohne zusätzliche Bauteile. Mittels Durchsetzfügeverfahren lassen sich zwei bis vier Bleche miteinander elektrisch mit dem selben Werkzeug verbinden, wobei sich besonders die Materialien Kupfer, Aluminium und Stahl, bei Wandstärken von 0,1 bis 0,5 mm eignen. Gegebenenfalls können somit in einem Arbeitsschritt gleichzeitig mit den Zellverbindern 19, 20 auch Zellspannungsüberwachungskabel 22 an den Zellpolen 18 in einem Durchsetzfügeverfahren angebunden werden. Da die Position der Clinchpunkte 21a der Durchsetzfügeverbindung 21 mehr streuen darf, als zum Beispiel bei einer Laserschweißverbindung, ergibt sich ein relativ hohes Toleranzkompensationsvermögen. Durch Verwendung von Parallel- und

Mehrfachwerkzeugen lässt sich für größere Stückzahlen eine einfache und kostengünstige Fertigung realisieren, wobei nur wenige und leicht beherrschbare Einflussgrößen wie Materialwandstärke, Presskraft etc. vorliegen. Durch die in den Kühlluftkanal 27 ragenden Clinchpunkte 21a wird die wärmeableitende Oberfläche der Batterie 1 erhöht, was insbesondere bei direkter Luftkühlung der Zellpole 18 von Bedeutung ist. Die hervorstehenden Clinchpunkte 21a tragen dabei auch zur Turbulenzerhöhung bei, was insbesondere bei Luftkühlung den Wärmetransport verbessert. Durch Ihre positive Auswirkung auf die Kühlung tragen somit Clinchpunkte 21a auch zur Erhöhung der volumetrischen Energiedichte durch effiziente Bauraumausnutzung bei.

Um eine besonders gute volumetrische Energiedichte zu erreichen, ist es erforderlich, die Batteriezellen 5 möglichst nahe aneinander zu positionieren. Dazu wird zwischen den Batteriezellen 5 eine möglichst dünne, thermische und elektrische Isolatorschicht 23, zum Beispiel eine Isolationsfolie, angeordnet, um das Auftreten eines „Dominoeffektes“ bei einer thermischen Überlastung einer benachbarten Batteriezelle 5 zu vermeiden.

Die Freiräume 17 bilden zugleich Kühlluftkanäle 26, 27 aus. Im Bereich der Überlappung 25 der beiden Stapel 3, 4, also im Bereich der Längsmittelebene 1a der Batterie 1, bilden die Freiräume 17 erste Kühlluftkanäle 26, welche in Richtung der Hochachse z der Batterie 1 angeordnet sind. Die Siegelnähte 16 bilden dabei Strömungsleitflächen für die Luftströmung und wärmeabführende Oberflächen. In Richtung einer Querachse x normal auf die Hochachse z und normal auf die Stapelrichtung y sind zweite Kühlluftkanäle 27 im Bereich der Zellpole 18 durch die Freiräume 17 an der Oberseite der Batteriezellen 5 gebildet.

Die ersten und zweiten Kühlluftkanäle 26, 27 sind Teil eines geschlossenen Kühlluftkreislaufes 28 zur Kühlung der Batterie 1, wobei der Kühlluftkreislauf 28 zumindest ein Kühlluftgebläse 29 und zumindest einen Wärmetauscher 30 aufweist. Die Kühlluft wird dabei - vom Kühlluftgebläse 29 und dem Wärmetauscher 30 kommend - in das Gehäuse 12 im Bereich der Halteplatte 9 an der Rückseite und/oder Oberseite der Batterie 1 oder im Bereich der Zellpole 18 zugeführt. Die Kühlluft durchströmt dabei die zweiten Kühlluftkanäle 27 und kühlt Zellpole 18 und Zellverbinder 19, 20. Danach gelangt zumindest ein Teil der Kühlluft in die ersten Kühlluftkanäle 26, welche die Kühlluft entgegen der Hochachse z nach unten

führen. Dabei werden alle Zwischenräume und Freiräume 17 der Batterie 1 durchströmt und anfallende Wärme abgeführt. Zwischen der Halteplatte 8 an der Vorderseite der Batterie 1 und dem Gehäuse 12 strömt auch die restliche Kühlluft zum Gehäuseboden 12a des Gehäuses 12, wo es durch die Strömungsleitflächen 13 zur Fahrzeuglängsmittlebene ϵ geleitet und gesammelt wird. Danach wird die Kühlluft wieder durch das Kühlluftgebläse angesaugt und im Wärmetauscher 30 abgekühlt, bevor es wieder im geschlossenen Kühlkreislauf 28 der Batterie 1 zugeführt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Wiederaufladbare elektrische Batterie (1), insbesondere Hochspannungsbatterie, vorzugsweise für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einem Stapel (3, 4) von in Stapelrichtung (y) aneinandergereihten Batteriezellen (5), wobei die Batteriezellen zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordneten Platten (6) eingespannt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (6) über im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordnete Spannschrauben (9) mit im wesentlichen normal zu den Platten (6) ausgebildete Halteplatten (7, 8) fest verbunden sind, wobei die Platten (6) und die Halteplatte (7, 8) einen Halterahmen (10) für zumindest einen zwischen den Halteplatten (7, 8) angeordneten Stapel (3, 4) ausbilden.
2. Batterie (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Spannschrauben (9) im Bereich jeder Platte (6) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Spannschrauben (9) die Platte (6) in deren Ebene durchsetzen.
3. Batterie (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung der Batteriezellen (5) zwischen einer ersten Platte und einer zweiten Platte (6) durch die Abstände von Aufnahmebohrungen in den Halteplatten (7, 8) für die Spannschrauben (9) der ersten Platte (6) in Bezug auf Aufnahmebohrungen der zweiten Platte (6) definiert ist.
4. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Querrichtung (x) zur Stapelrichtung (y) zumindest zwei Stapel (3, 4) von Batteriezellen (5) nebeneinander angeordnet und zwischen den beiden Platten (6) eingespannt sind.
5. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei nebeneinander angeordnete Stapel (3, 4) in Stapelrichtung (y) versetzt zueinander angeordnet sind.
6. Batterie (1) Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Versatz (V) der beiden Stapel (3, 4) etwa die halbe Dicke (D) einer Batteriezelle (5) beträgt.

7. Batterie (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Batteriezelle (5) eines Stapels (3, 4) zumindest teilweise überlappend bezüglich zumindest einer Batteriezelle (5) eines benachbarten Stapels (4, 3) angeordnet ist.
8. Batterie (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Überlappung (25) zumindest ein erster Kühlluftkanal (26) ausgebildet ist.
9. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Batteriezelle (5) von einer Kunststoffzellohülle (14) umgeben ist, wobei die Kunststoffzellohülle (14) eine - vorzugsweise etwa im Bereich einer Zellmittelebene (15) - umlaufend entlang der Schmalseite (5a) der Batteriezelle (5) angeordnete, vorragende Siegelnaht (16) aufweist, wobei zwischen jeweils den Siegelnähten (16) von benachbarten Batteriezellen (5) eines Stapels (3, 4) ein Freiraum (17) aufgespannt ist.
10. Batterie (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Freiraum (17) einen ersten und/oder zweiten Kühlluftkanal (25, 26) ausbildet.
11. Batterie (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Kühlluftkanal (26) in Richtung einer Hochachse (z) der Batterie (1) und zumindest ein zweiter Kühlluftkanal (27) in Richtung einer normal zur Hochachse (z) und normal zur Stapelrichtung (y) ausgebildeten Querachse (x) der Batterie (1) angeordnet ist.
12. batterie (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Siegelnaht (16) einer Batteriezelle (5) des einen Stapels (3, 4) in einen von den Siegelnähten (16) zweier benachbarter Batteriezellen (5) des anderen Stapels (4, 3) aufgespannten Freiraum (17) hineinragt.
13. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Batteriezellen (5) zumindest eines Stapels (3, 4) eine thermische und elektrische Isolatorschicht (21) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Isolatorschicht (21) durch eine Isolationsfolie gebildet ist.

14. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Freiraum (17) einen Kühlluftkanal (26, 27) bildet, wobei die den Freiraum (17) begrenzenden oder in den Freiraum (17) ragenden Siegelnähte (16) Strömungsleitflächen für Kühlluft ausbilden.
15. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen jeweils zwei Platten (6) eingespannten Batteriezellen (5) einen Batteriemodul (2) bilden.
16. Batterie (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Stapel (3, 4) ein Batteriemodul (2) bilden, wobei vorzugsweise jedes Batteriemodul (2) zwischen zwei vorzugsweise thermisch und/oder elektrisch isolierend ausgebildete Platten (9) angeordnet ist.
17. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, die Platten (9) im Bereich der Überlappung (25) eine Stufe (24) aufweisen.
18. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in Stapelrichtung (y) mehrere Stapel (3, 4) hintereinander angeordnet sind, wobei die Stapel (3, 4) durch jeweils eine Platte (6) voneinander getrennt sind.
19. Batterie (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Länge der Halteplatten (7, 8) in Stapelrichtung (y) über mehrere Stapel (3, 4), vorzugsweise über alle in Stapelrichtung (y) hintereinander angeordnete Stapel (3, 4), erstreckt.
20. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Halteplatten (7, 8) zumindest eine Öffnung aufweist.
21. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Platte (6) eine Wellenstruktur aufweist, wobei vorzugsweise die Wellen parallel zu den Achsen der Spannschrauben (9) ausgebildet sind.
22. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest einer Platte (6) und einer angrenzenden Batteriezelle

(5) eine elastische Isolierschicht (6a), vorzugsweise aus einem Schaumstoff, angeordnet ist.

2011 06 30

Fu/St

Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Saiselink

A-1150 Wien, Mariahilfer Gasse 48/12

Tel.: (0661) 5024933-4 Fax: (0661) 5024933-5

E-Mail: m.saiselink@patentanwalt.at

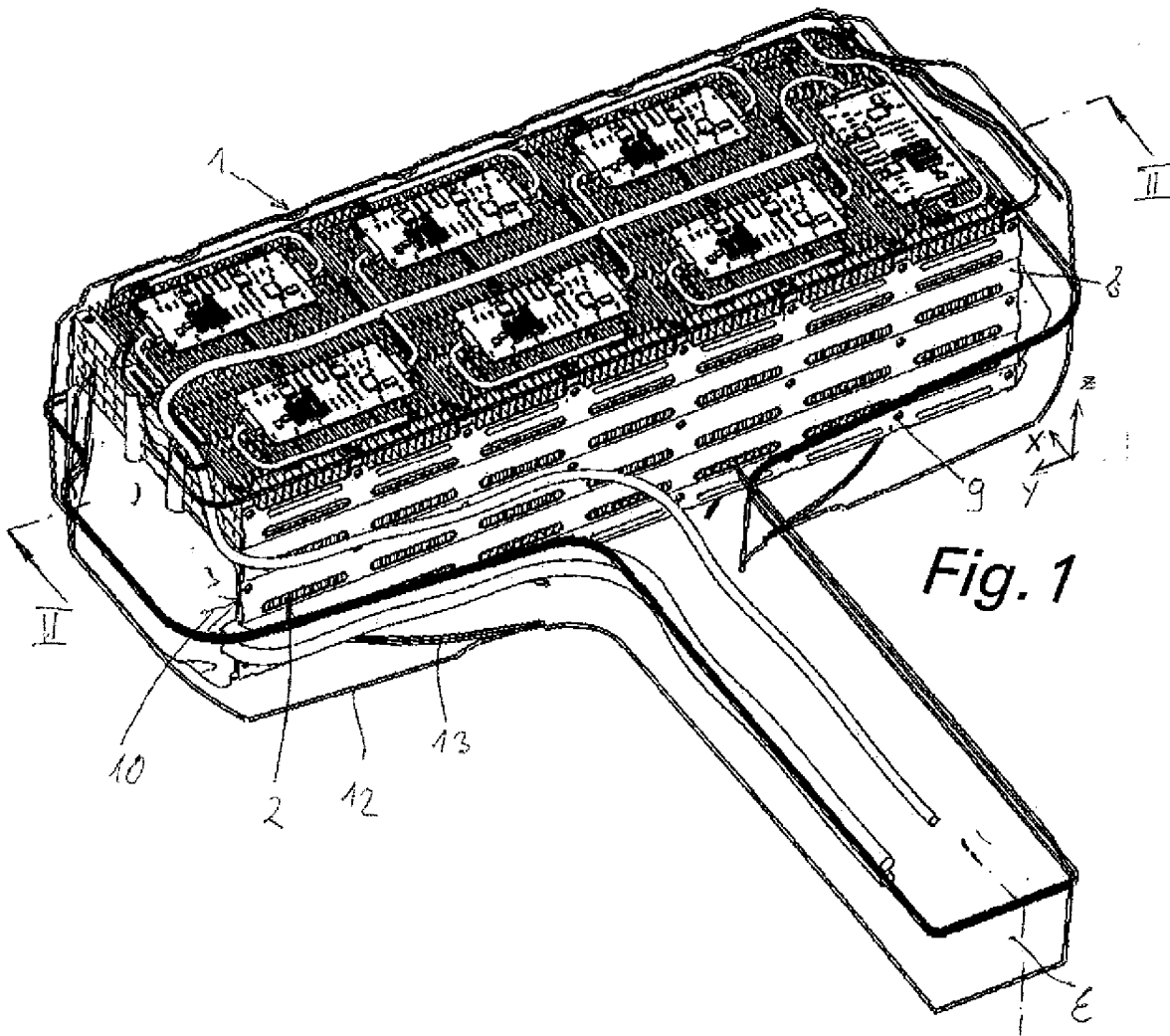


Fig. 1

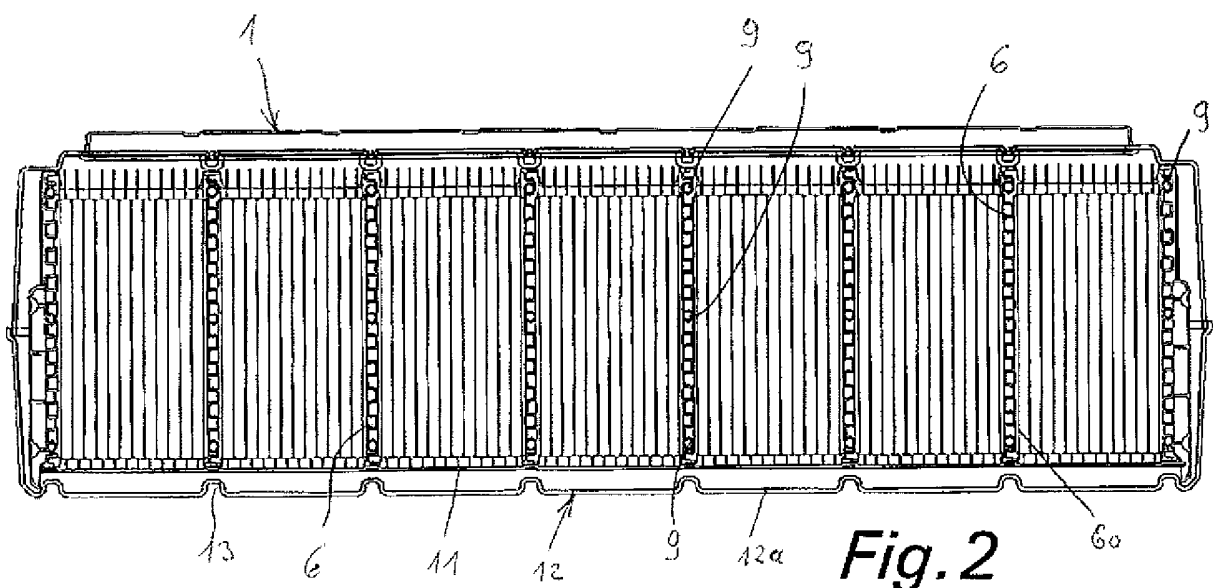


Fig. 2

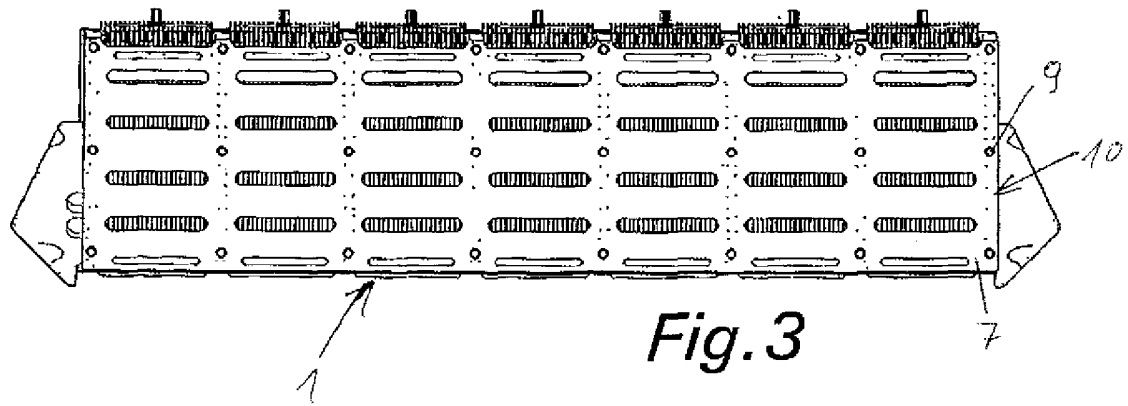


Fig. 3

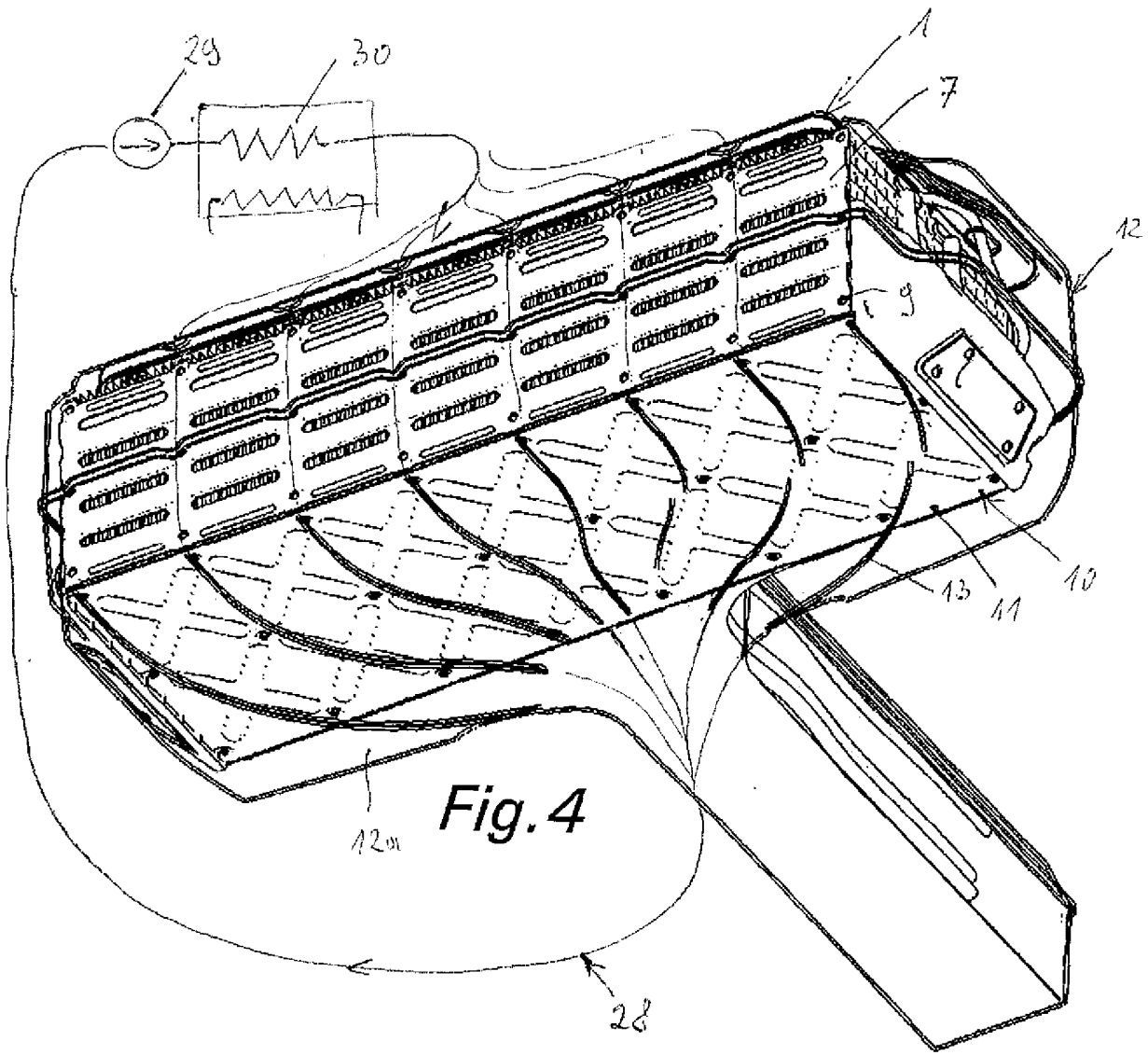
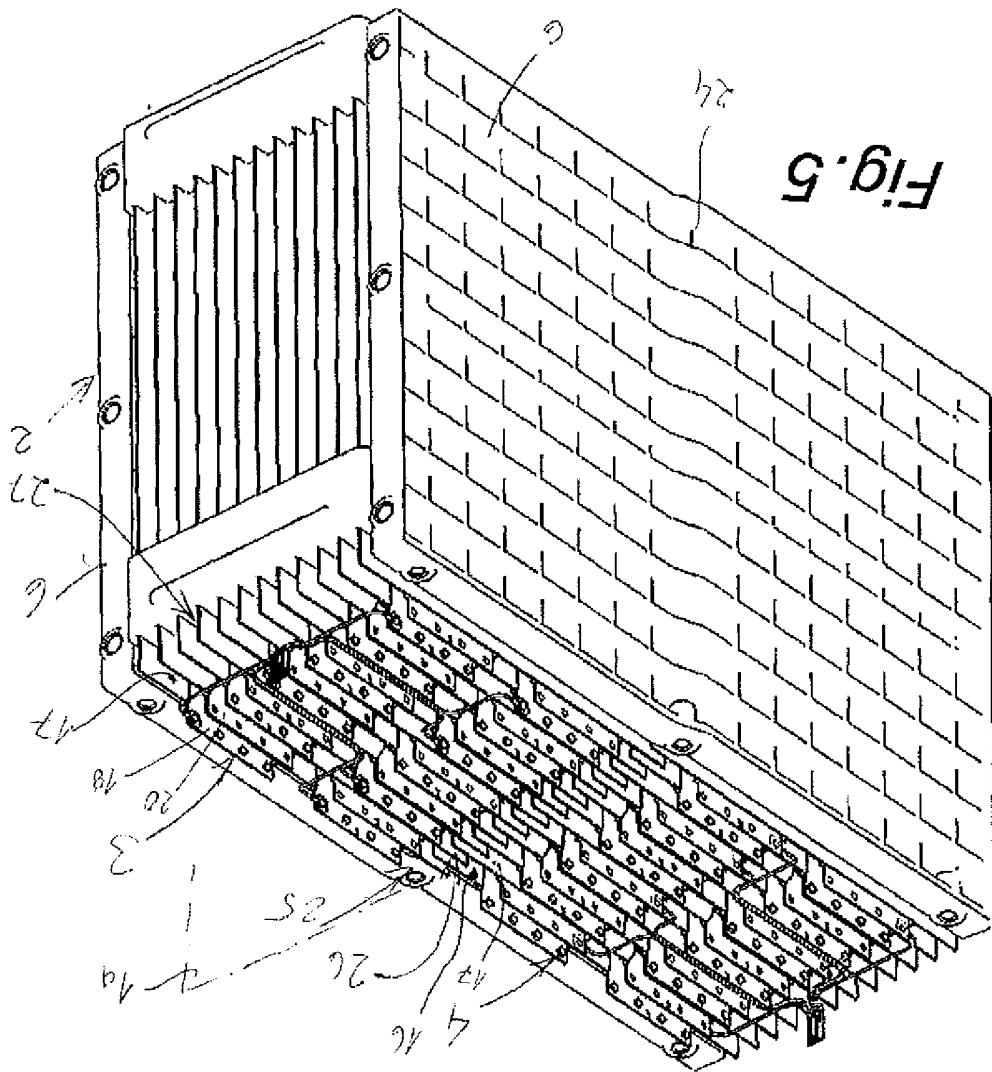
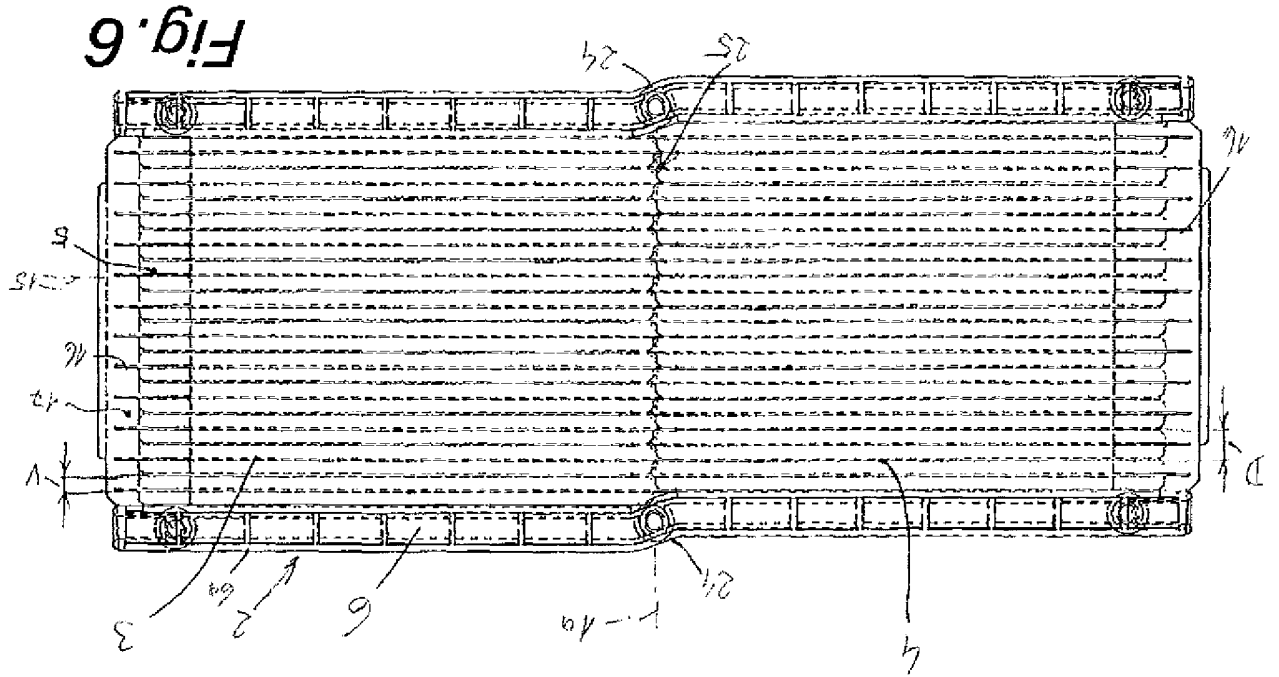


Fig. 4



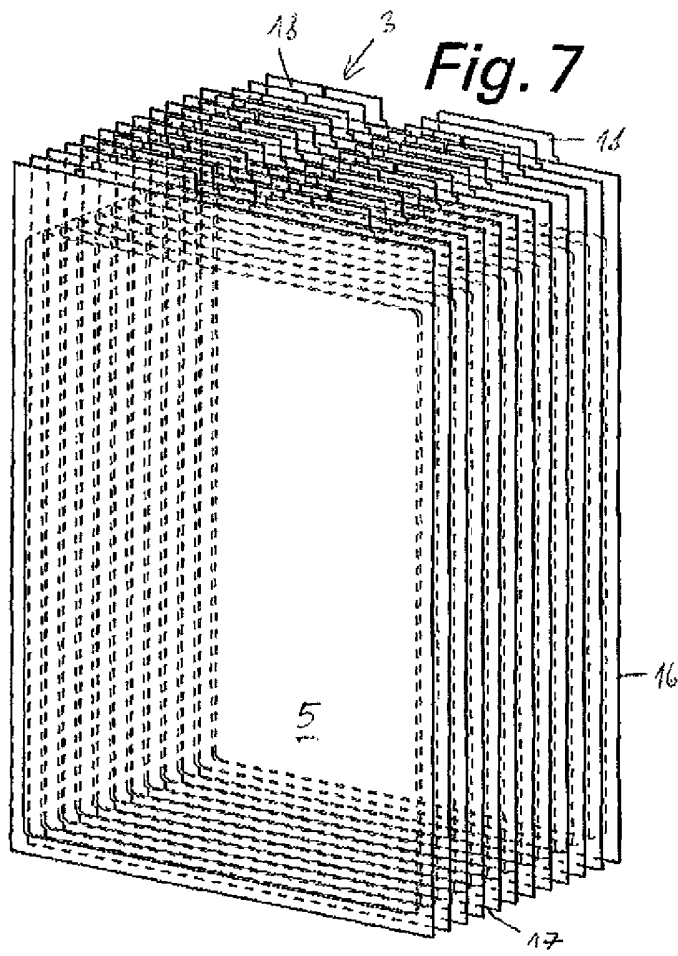


Fig. 7

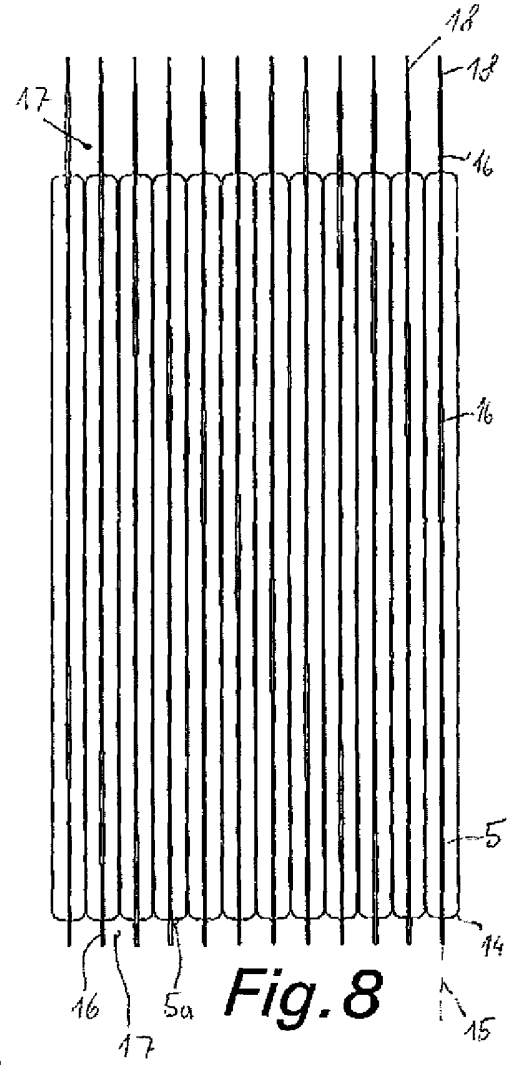


Fig. 8

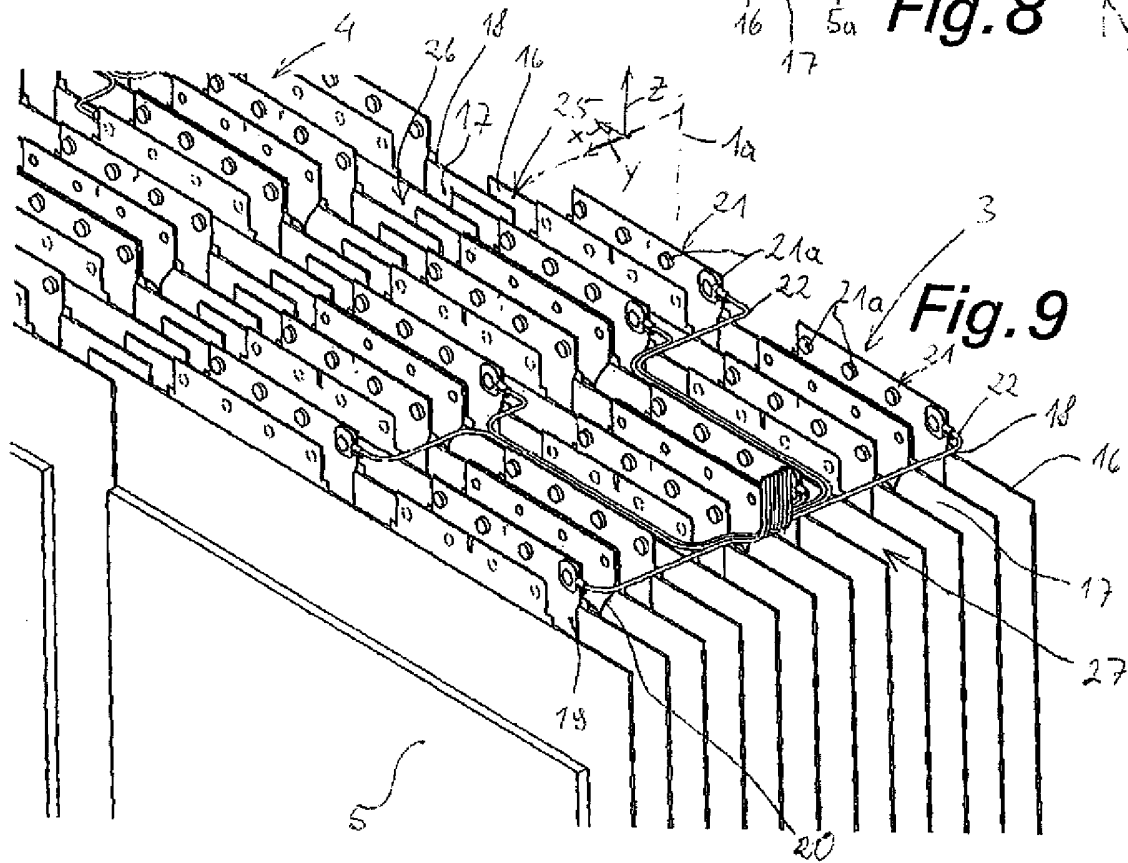
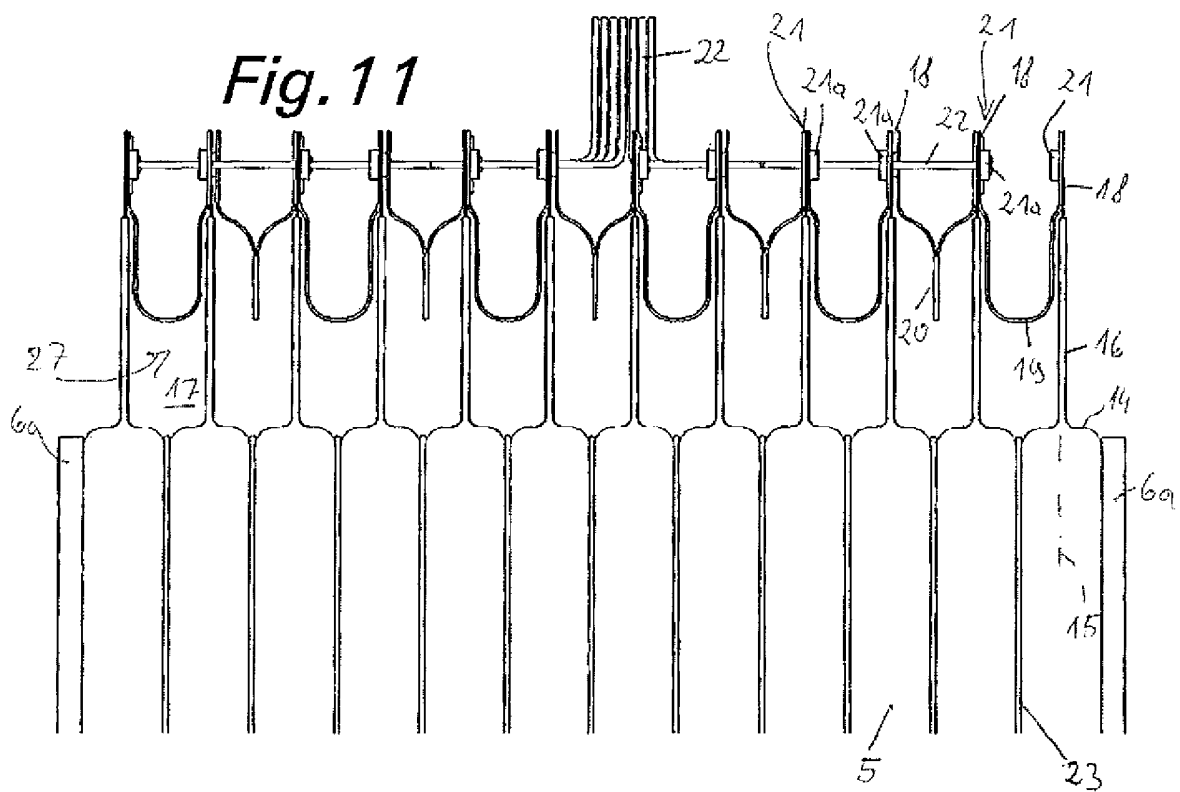
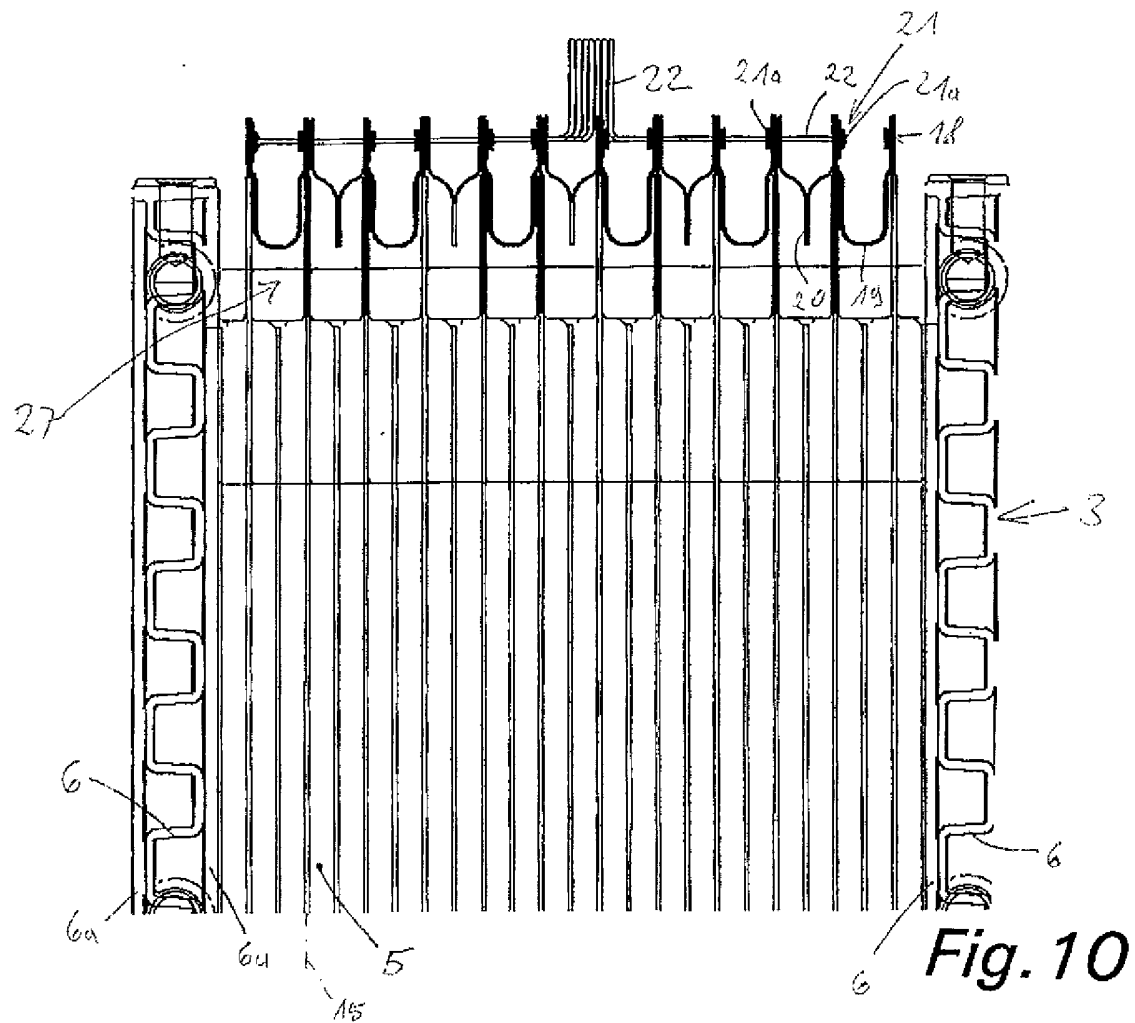


Fig. 9



(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Wiederaufladbare elektrische Batterie (1), insbesondere Hochspannungsbatterie, vorzugsweise für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einem Stapel (3, 4) von in Stapelrichtung (y) aneinandergereihten Batteriezellen (5), wobei die Batteriezellen zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordneten Platten (6) eingespannt sind, wobei die Platten (6) über im wesentlichen parallel zu den Batteriezellen (5) angeordnete Spannschrauben (9) mit im wesentlichen normal zu den Platten (6) ausgebildete Halteplatten (7, 8) fest verbunden sind, wobei die Platten (6) und die Halteplatte (7, 8) einen Halterahmen (10) für zumindest einen zwischen den Halteplatten (7, 8) angeordneten Stapel (3, 4) ausbilden, dadurch gekennzeichnet, dass in Stapelrichtung (y) mehrere Stapel (3, 4) hintereinander angeordnet sind, wobei die Stapel (3, 4) durch jeweils eine Platte (6) voneinander getrennt sind.
2. Batterie (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Spannschrauben (9) im Bereich jeder Platte (6) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Spannschrauben (9) die Platte (6) in deren Ebene durchsetzen.
3. Batterie (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung der Batteriezellen (5) zwischen einer ersten Platte und einer zweiten Platte (6) durch die Abstände von Aufnahmebohrungen in den Halteplatten (7, 8) für die Spannschrauben (9) der ersten Platte (6) in Bezug auf Aufnahmebohrungen der zweiten Platte (6) definiert ist.
4. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Querrichtung (x) zur Stapelrichtung (y) zumindest zwei Stapel (3, 4) von Batteriezellen (5) nebeneinander angeordnet und zwischen den beiden Platten (6) eingespannt sind.
5. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei nebeneinander angeordnete Stapel (3, 4) in Stapelrichtung (y) versetzt zueinander angeordnet sind.

NACHGEREICHT

6. Batterie (1) Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Versatz (V) der beiden Stapel(3, 4) etwa die halbe Dicke (D) einer Batteriezelle (5) beträgt.
7. Batterie (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Batteriezelle (5) eines Stapels (3, 4) zumindest teilweise überlappend bezüglich zumindest einer Batteriezelle (5) eines benachbarten Stapels (4, 3) angeordnet ist.
8. Batterie (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Überlappung (25) zumindest ein erster Kühlluftkanal (26) ausgebildet ist.
9. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Batteriezelle (5) von einer Kunststoffzellohülle (14) umgeben ist, wobei die Kunststoffzellohülle (14) eine - vorzugsweise etwa im Bereich einer Zellmittelebene (15) - umlaufend entlang der Schmalseite (5a) der Batteriezelle (5) angeordnete, vorragende Siegelnaht (16) aufweist, wobei zwischen jeweils den Siegelnähten (16) von benachbarten Batteriezellen (5) eines Stapels (3, 4) ein Freiraum (17) aufgespannt ist.
10. Batterie (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Freiraum (17) einen ersten und/oder zweiten Kühlluftkanal (26, 27) ausbildet.
11. Batterie (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Kühlluftkanal (26) in Richtung einer Hochachse (z) der Batterie (1) und zumindest ein zweiter Kühlluftkanal (27) in Richtung einer normal zur Hochachse (z) und normal zur Stapelrichtung (y) ausgebildeten Querachse (x) der Batterie (1) angeordnet ist.
12. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Siegelnaht (16) einer Batteriezelle (5) des einen Stapels (3, 4) in einen von den Siegelnähten (16) zweier benachbarter Batteriezellen (5) des anderen Stapels (4, 3) aufgespannten Freiraum (17) hineinragt.
13. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Batteriezellen (5) zumindest eines Stapels (3, 4) eine thermische und elektrische Isolatorschicht (21) angeordnet ist,

NACHGEREICHT

wobei vorzugsweise die Isolatorschicht (21) durch eine Isolationsfolie gebildet ist.

14. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Freiraum (17) einen Kühlluftkanal (26, 27) bildet, wobei die den Freiraum (17) begrenzenden oder in den Freiraum (17) ragenden Siegelnähte (16) Strömungsleitflächen für Kühlluft ausbilden.
15. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen jeweils zwei Platten (6) eingespannten Batteriezellen (5) einen Batteriemodul (2) bilden.
16. Batterie (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Stapel (3, 4) einen Batteriemodul (2) bilden, wobei vorzugsweise jedes Batteriemodul (2) zwischen zwei vorzugsweise thermisch und/oder elektrisch isolierend ausgebildete Platten (6) angeordnet ist.
17. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, die Platten (6) im Bereich der Überlappung (25) eine Stufe (24) aufweisen.
18. Batterie (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Länge der Halteplatten (7, 8) in Stapelrichtung (y) über mehrere Stapel (3, 4), vorzugsweise über alle in Stapelrichtung (y) hintereinander angeordnete Stapel (3, 4), erstreckt.
19. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Halteplatten (7, 8) zumindest eine Öffnung aufweist.
20. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Platte (6) eine Wellenstruktur aufweist, wobei vorzugsweise die Wellen parallel zu den Achsen der Spannschrauben (9) ausgebildet sind.
21. Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest einer Platte (6) und einer angrenzenden Batteriezelle (5) eine elastische Isolierschicht (6a), vorzugsweise aus einem Schaumstoff, angeordnet ist.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H01M 2/10 (2006.01); H01M 2/02 (2006.01); H01M 10/50 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:

H01M 2/10C4B; H01M 2/02C; H01M 10/50C2; H01M 10/50D4; H01M 10/50H4

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01M

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, TXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30. Juni 2011 eingereichten Ansprüchen 1-22 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 2330657 A1 (SB LIMOTIVE CO., LTD) 08. Juni 2011 (08.06.2011) Gesamtes Dokument	1-4, 15, 20
A	US 2010000816 A1 (OKADA W.) 07. Jänner 2010 (07.01.2010) Gesamtes Dokument	1-22
A	EP 2317586 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD) 04. Mai 2011 (04.05.2011) Gesamtes Dokument	1-22

Datum der Beendigung der Recherche:
12. Juni 2012☐ Fortsetzung siehe FolgeblattPrüfer(in):
WIEDERMANN J.¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, wurde **Neuheit** in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.