

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1485/2011
(22) Anmeldetag: 13.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2013

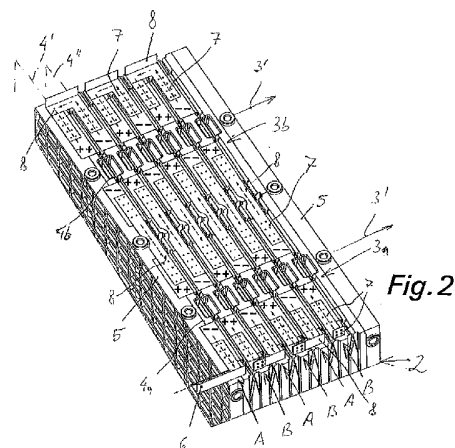
(51) Int. Cl. : **H01M 2/20** (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)

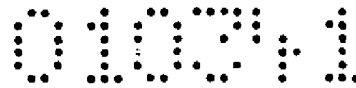
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2011145542 A1
JP 2010113888 A
EP 2144324 A1
JP 2005116436 A
EP 1530247 A2

(73) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)
(72) Erfinder:
Klammler Kurt Ing.
Fladnitz (AT)
Michelitsch Martin
Kumberg (AT)
Stütz Harald
Semriach (AT)
Niederl Dietmar
Jagerberg (AT)
Urem Oliver
Bruck an der Mur (AT)

(54) **ELEKTRISCHER ENERGIESPEICHER**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher (1), insbesondere für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen (4a, 4b) aufweist, welche in zumindest einem Stapel (3a, 3b) nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen (4a, 4b) im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen (4', 4'') aufweisen und mit abwechselnden Polaritäten der Zellpole (++,--) gestapelt sind. Um eine einfache Montage zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei Stapel (3a, 3b) von Batteriezellen (4a, 4b) nebeneinander angeordnet sind, wobei jeweils eine Batteriezelle (4a) eines ersten Stapels (3a) und eine Batteriezelle (4b) eines zweiten Stapels (3b) in einer gemeinsamen Zellebene (4', 4'') angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind.

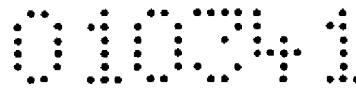




ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher (1), insbesondere für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen (4a, 4b) aufweist, welche in zumindest einem Stapel (3a, 3b) nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen (4a, 4b) im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen (4', 4'') aufweisen und mit abwechselnden Polaritäten der Zellpole (++,--) gestapelt sind. Um eine einfache Montage zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei Stapel (3a, 3b) von Batteriezellen (4a, 4b) nebeneinander angeordnet sind, wobei jeweils eine Batteriezelle (4a) eines ersten Stapels (3a) und eine Batteriezelle (4b) eines zweiten Stapels (3b) in einer gemeinsamen Zellebene (4', 4'') angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind.

Fig. 2



Die Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher, insbesondere für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen aufweist, welche in zumindest einem Stapel nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen aufweisen und mit abwechselnden Polaritäten der Zellpole gestapelt sind.

Aus der DE 10 2009 035463 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.

Die EP 1 530 247 A2 beschreibt eine Batterie mit mehreren Stapeln von aufeinander gestapelten Batteriezellen, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen eines Stapels mit abwechselnden Polaritäten aufeinander angeordnet und serpentinartig elektrisch in Serie geschaltet sind. Jeder Stapel ist weiters mit dem benachbarten Stapel elektrisch in Serie geschaltet. Nachteilig ist, dass für den Zusammenbau und die Herstellung der elektrischen Verbindungen viele Einzelschritte und für die Batterie viele Einzelteile erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Montageaufwand bei einem elektrischen Energiespeicher zu verringern.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass zumindest zwei Stapel von Batteriezellen nebeneinander angeordnet sind, wobei jeweils eine Batteriezelle



eines ersten Stapels und eine Batteriezelle eines zweiten Stapels in einer gemeinsamen Zellebene angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ungleichnamige Zellpole jeweils zweier in einer Zellebene angeordneter benachbarter Batteriezellen von benachbarten Stapeln einander zugewandt sind.

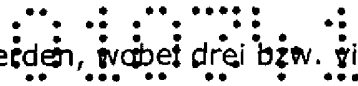
Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine erste Gruppe von in einer ersten Zellebene angeordneten Batteriezellen mit zumindest einer zweiten Gruppe von in einer zweiten Zellebene angeordneten Batteriezellen elektrisch in Serie geschaltet ist, wobei die zweite Zellebene parallel zur ersten Zellebene, vorzugsweise benachbart zu dieser angeordnet ist.

Zumindest ein erster Stapel und zumindest ein zweiter Stapel von Batteriezellen können dabei einen gemeinsamen Batteriemodul ausbilden, wobei vorzugsweise die Batteriezellen von im gemeinsamen Batteriemodul angeordneten Stapeln zwischen zwei jeweils für die Stapel gemeinsamen Endplatten angeordnet sind. Zumindest zwei benachbarte Batteriemodule können miteinander innerhalb des elektrischen Energiespeichers elektrisch verschaltet sein.

Die elektrische Verbindung zwischen den Batteriezellen kann vorteilhafter Weise durch Clinchverbindungen erfolgen.

Die Verschaltung der Zellen findet somit nicht innerhalb eines einzigen Stapels, also längs des Stapels statt, sondern erfolgt serpentinenartig quer hin- und hergehend zwischen zwei benachbarten Stapeln. Diese Art der Schaltungsordnung hat den Vorteil, dass die Zellpole der Pouch-Zellen bei der Montage zuerst senkrecht ausgerichtet sein können, um mit dem Verfahren des Durchsetzfügens (Clinchen) direkt miteinander oder über Zellverbinder verbunden werden zu können. Danach können die Zellpole in eine bestimmte vordefinierte (für alle Zellpole gleiche) Richtung umgelegt, verbogen oder ausgerichtet werden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass jede Batteriezelle aus zumindest zwei parallelgeschalteten Basiszellen besteht. Jede Batteriezelle weist somit eine Parallelschaltung von zwei innerhalb einer Pouchzelle angeordnete Basiszellen auf (2p-Schaltung). Auf analoge Weise können auch 3p- und 4p-Schaltungen von



Basiszellen für die Batteriezellen realisiert werden, wobei drei bzw. vier Basiszellen parallel geschaltet sind.

Die Erfindung wird im folgenden Anhand der Figuren näher erläutert.

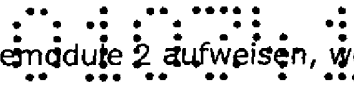
Es zeigen Fig. 1 einen Batteriemodul eines erfindungsgemäßen Energiespeicher in einer Schrägansicht von oben und Fig. 2 das Detail II des Batteriemodul aus Fig. 1.

Der durch eine wiederaufladbare Batterie gebildete Energiespeicher 1 weist zumindest einen Batteriemodul 2 auf. Jedes Batteriemodul 2 weist im Inneren zumindest zwei Stapel 3a, 3b von aneinandergereihten plattenförmigen Batteriezellen 4a, 4b (Pouchzellen) auf, welche durch Druckplatten 5 aneinander gepresst sind. Jede Batteriezelle ist als Doppelzelle ausgebildet, wobei innerhalb einer Doppelzelle eine 2p-Schaltung (Parallelschaltung zweier Basiszellen) vorgesehen sein kann.

Jeweils zwei in Stapelrichtung 3' auf- oder nebeneinander angeordnete Batteriezellen 4a bzw. 4b jedes Stapels 3a bzw. 3b weisen im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen 4' auf und sind mit abwechselnden Polaritäten ++/-- gestapelt.

Die beiden Stapel 3a, 3b sind nebeneinander angeordnet, wobei jeweils eine Batteriezelle 4a eines ersten Stapels 3a und eine Batteriezelle 4b eines zweiten Stapels 3b in einer gemeinsamen Zellebene 4' angeordnet sind. Jeweils zwei in einer Zellebene 4' angeordnete benachbarte Batteriezellen 4a, 4b von benachbarten Stapeln 3a, 3b sind gleichgerichtet (also alle Zellpole „++“ weisen in eine Richtung) angeordnet - wobei ungleichnamige Zellpole „++“ bzw. „--“ benachbarter Batteriezellen einander zugewandt sind - und elektrisch in Serie geschaltet.

Zumindest eine erste Gruppe A von in einer ersten Zellebene 4' angeordneten Batteriezellen 4a, 4b ist mit zumindest einer zweiten Gruppe B von in einer benachbarten zweiten Zellebene 4'' angeordneten Batteriezellen 4a, 4b elektrisch in Serie geschaltet, wobei die zweite Zellebene 4'' parallel und benachbart zur ersten Zellebene 4' angeordnet ist.

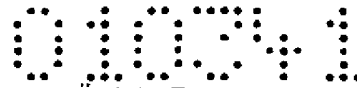


Der Energiespeicher 1 kann mehrere Batteriemodule 2 aufweisen, wobei benachbarte Batteriemodule 2 miteinander über Verbinder 6 elektrisch seriell oder parallel verschaltet sind.

Die elektrische Verbindung von miteinander verschalteten Batteriezellen 4a, 4b erfolgt vorteilhafterweise durch Clinchverbindungen 7.

Die Verschaltung der Batteriezellen 4a, 4b findet somit nicht innerhalb eines einzigen Stapels 3a, 3b, also längs des Stapels 3a, 3b statt, sondern erfolgt serpentinartig quer hin- und hergehend zwischen zwei benachbarten Stapeln 3a, 3b. Diese Art der Schaltungsordnung hat den Vorteil, dass die Zellpole ++, -- der Pouch-Zellen 4a, 4b bei der Montage zuerst senkrecht ausgerichtet sein können, um mit dem Verfahren des Durchsetzfügens (Clinchen) direkt miteinander oder über Zellverbinder 8 verbunden werden zu können. Danach können die Zellpole 4a, 4b in eine bestimmte vordefinierte (für alle Zellpole 4a, 4b gleiche) Richtung umgelegt, verbogen oder ausgerichtet werden. Dadurch ist es beispielsweise möglich, einen Kühler auf die Zellpole ++/-- der Pouch-Zellen mit einer möglichst großen Fläche bzw. einem möglichst großen Querschnitt zu fixieren, beispielsweise zu verkleben.

Im Ausführungsbeispiel ist die Erfindung an Hand von 2p-Schaltungen gezeigt, welche quer zwischen den zwei Stapel 3a, 3b hin- und her erfolgen. Genauso ist es möglich über zwei Stapel 3a, 3b, sogenannte 3p- oder 4p-Schaltungen zu realisieren, bei denen statt zweier benachbarter Basiszellen in einer Batteriezelle 4a 4b eines Stapels 3a drei oder vier Basiszellen parallel geschaltet sind, wobei eine serielle Verbindung zum zweiten Stapel 3b erfolgt.



P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektrischer Energiespeicher (1), insbesondere für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen (4a, 4b) aufweist, welche in zumindest einem Stapel (3a, 3b) nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen (4a, 4b) im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen (4', 4'') aufweisen und mit abwechselnden Polaritäten der Zellpole (++, --) gestapelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Stapel (3a, 3b) von Batteriezellen (4a, 4b) nebeneinander angeordnet sind, wobei jeweils eine Batteriezelle (4a) eines ersten Stapels (3a) und eine Batteriezelle (4b) eines zweiten Stapels (3b) in einer gemeinsamen Zellebene (4', 4'') angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind.
2. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ungleichnamige Zellpole (++, --) jeweils zweier in einer Zellebene (4', 4'') angeordneter benachbarter Batteriezellen (4a, 4b) von benachbarten Stapeln (3a, 3b) einander zugewandt sind.
3. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Gruppe (A) von in einer ersten Zellebene (4') angeordneten Batteriezellen (4a, 4b) mit zumindest einer zweiten Gruppe (B) von in einer zweiten Zellebene (4'') angeordneten Batteriezellen (4a, 4b) elektrisch in Serie geschaltet ist, wobei die zweite Zellebene (4'') parallel zur ersten Zellebene (4'), vorzugsweise benachbart zu dieser angeordnet ist.
4. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Stapel (3a) und zumindest ein zweiter Stapel (3b) von Batteriezellen (4a, 4b) einem gemeinsamen Batteriemodul (2) angehören.
5. Energiespeicher (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Batteriezellen (4a, 4b) von im gemeinsamen Batteriemodul (2) angeordneten Stapeln (3a, 3b) zwischen zwei jeweils für die Stapel (3a, 3b) gemeinsamen Druckplatten (5) angeordnet sind.

6. Energiespeicher (1) nach Ansprüchen 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte Batteriemodule (2) miteinander elektrisch verschaltet sind.
7. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei elektrisch miteinander verschaltete Batteriezellen (4a, 4b) durch eine Clinchverbindung (8) miteinander elektrisch verbunden sind.
8. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Batteriezelle (4a, 4b) aus zumindest zwei parallelgeschalteten Basiszellen besteht.

2011-10-13

Fu

Patentanwalt
 Dipl.-Ing. Mag. Michael Babaluk
 A-1150 Wien, Mariahilfer 190/191
 Tel: (+43) 1 479 12 19-0 Fax: (+43) 1 479 12 19-20
 E-Mail: m.babaluk@patentanwalt.at

0103:1

Fig. 1

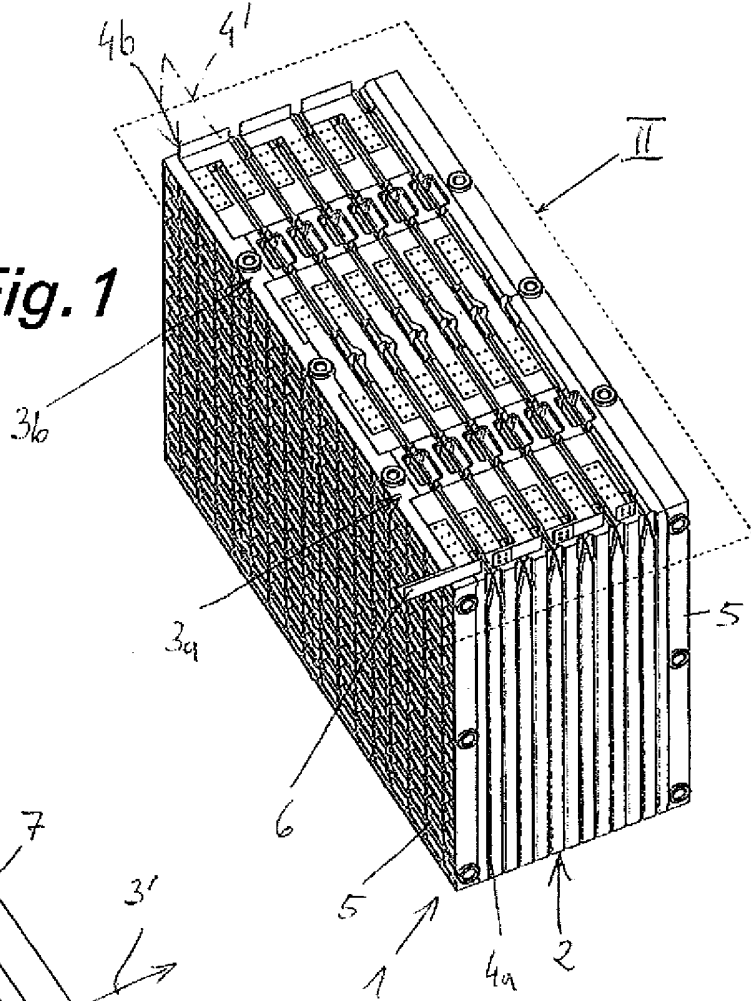
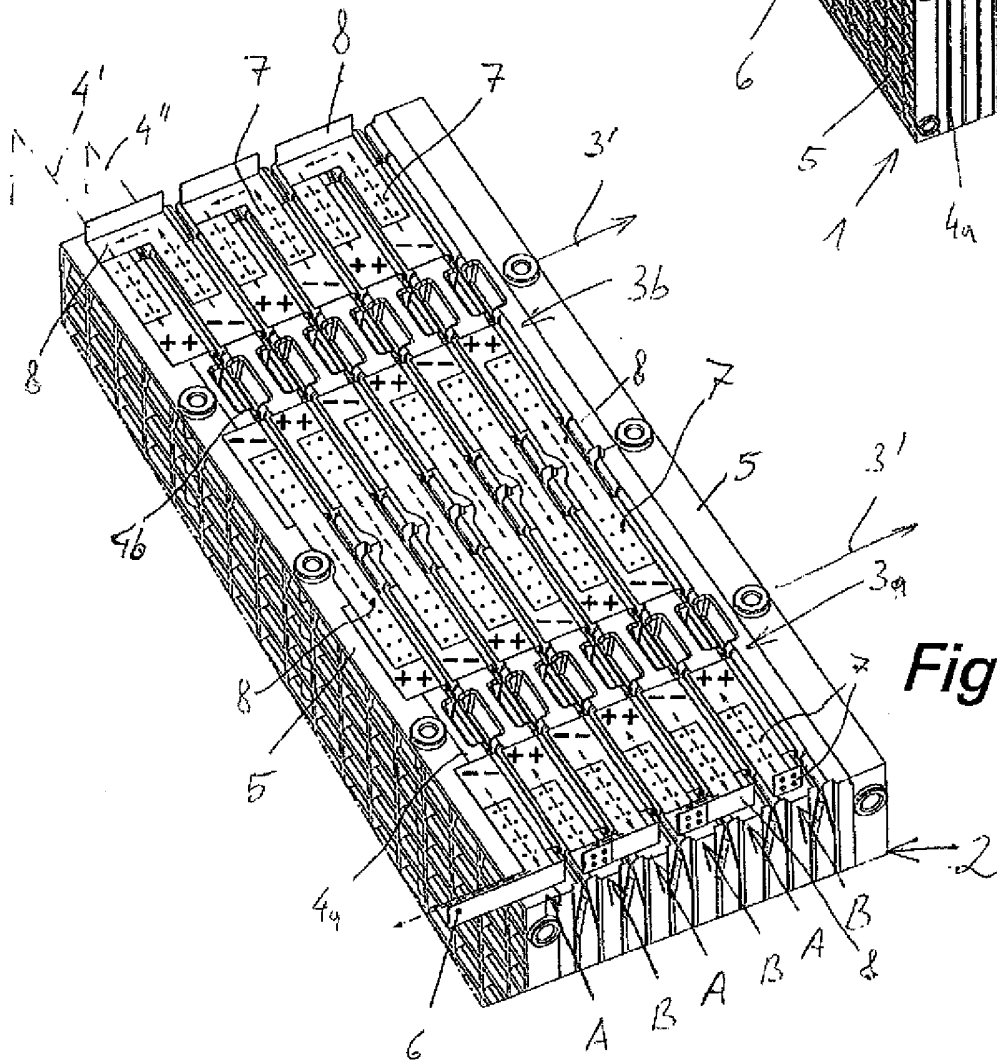


Fig. 2



(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektrischer Energiespeicher (1), insbesondere für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen (4a, 4b) aufweist, welche in zumindest einem Stapel (3a, 3b) nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei benachbarte Batteriezellen (4a, 4b) im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Zellebenen (4', 4'') aufweisen und mit abwechselnden Polaritäten der Zellpole (++,--) gestapelt sind, wobei zumindest zwei Stapel (3a, 3b) von Batteriezellen (4a, 4b) nebeneinander angeordnet sind, wobei jeweils eine Batteriezelle (4a) eines ersten Stapels (3a) und eine Batteriezelle (4b) eines zweiten Stapels (3b) in einer gemeinsamen Zellebene (4', 4'') angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei elektrisch miteinander verschaltete Batteriezellen (4a, 4b) durch eine Clinchverbindung (8) miteinander elektrisch verbunden sind.
2. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ungleichnamige Zellpole (++, --) jeweils zweier in einer Zellebene (4', 4'') angeordneter benachbarter Batteriezellen (4a, 4b) von benachbarten Stapeln (3a, 3b) einander zugewandt sind.
3. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Gruppe (A) von in einer ersten Zellebene (4') angeordneten Batteriezellen (4a, 4b) mit zumindest einer zweiten Gruppe (B) von in einer zweiten Zellebene (4'') angeordneten Batteriezellen (4a, 4b) elektrisch in Serie geschaltet ist, wobei die zweite Zellebene (4'') parallel zur ersten Zellebene (4'), vorzugsweise benachbart zu dieser angeordnet ist.
4. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Stapel (3a) und zumindest ein zweiter Stapel (3b) von Batteriezellen (4a, 4b) einem gemeinsamen Batteriemodul (2) angehören.
5. Energiespeicher (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Batteriezellen (4a, 4b) von im gemeinsamen Batteriemodul (2) angeordneten

Stapeln (3a, 3b) zwischen zwei jeweils für die Stapel (3a, 3b) gemeinsamen Druckplatten (5) angeordnet sind.

6. Energiespeicher (1) nach Anspruche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte Batteriemodule (2) miteinander elektrisch verschalten sind.
7. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Batteriezelle (4a, 4b) aus zumindest zwei parallelgeschalteten Basiszellen besteht.

2012 12 05

Fu/Bt

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H01M 2/20 (2006.01); **H01M 2/10** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
H01M 2/20D4; H01M 2/10C4B

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H01M, H02J

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **13. Oktober 2011** eingereichten Ansprüchen **1-8** erstellt.

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
E, X	WO 2011145542 A1 (NEC ENERGY DEVICES LTD. et al.) 24. November 2011 (24.11.2011) [Übersetzung von Thomson Reuters; ermittelt am 12.09.2012 auf EPOQUE EPODOC Database] Gesamtes Dokument [online]	1, 3
X	JP 2010113888 A (TOYOTA MOTOR CORP. et al.) 20. Mai 2010 (20.05.2010) [Übersetzung von Thomson Reuters; ermittelt am 13.09.2012 auf EPOQUE EPODOC Database] Gesamtes Dokument [online]	1-6, 8
X	EP 2144324 A1 (LI-TEC BATTERY GMBH) 13. Jänner 2010 (13.01.2010) Gesamtes Dokument, bes. [0081], Figur 4	1-3
A	JP 2005116436 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 28. April 2005 (28.04.2005) [Übersetzung von Thomson Reuters; ermittelt am 12.09.2012 auf EPOQUE EPODOC Database] Gesamtes Dokument [online]	1-8

Datum der Beendigung der Recherche:
14. September 2012

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(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, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Fortsetzung des Recherchenberichts - Blatt 2/2

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 1530247 A2 (NISSAN MOTOR CO., LTD) 11. Mai 2005 (11.05.2005) [in der Anmeldung erwähnt] Gesamtes Dokument	1-8

gedanken.gut.geschützt.