

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Mai 2011 (12.05.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/054544 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)  
H01M 2/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/006824

(22) Internationales Anmeldedatum:

9. November 2010 (09.11.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2009 052 480.0

9. November 2009 (09.11.2009)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LI-TEC BATTERY GMBH** [DE/DE]; Am Wiesengrund 7, 01917 Kamenz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LACHENMEIER, Walter** [DE/DE]; Kastanienweg 50, 53757 Sankt Augustin (DE). **GUTSCH, Andreas** [DE/DE]; Kaethe-Kollwitz-Strasse 4, 59348 Luedinghausen (DE). **SCHAEFER, Tim** [DE/DE]; Am Sportplatz 5, 99762 Nieder-

sachswerfen (DE). **HOHENTHANNER, Claus-Rupert** [DE/DE]; Liesingstrasse 5, 63457 Hanau (DE).

(74) Anwalt: **WALLINGER, Michael**; Wallinger Ricker Schlotter Foerstl, Zweibrückenstrasse 5-7, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC POWER CELL AND ELECTRIC POWER UNIT

(54) Bezeichnung : ELEKTROENERGIEZELLE UND ELEKTROENERGIEEINHEIT

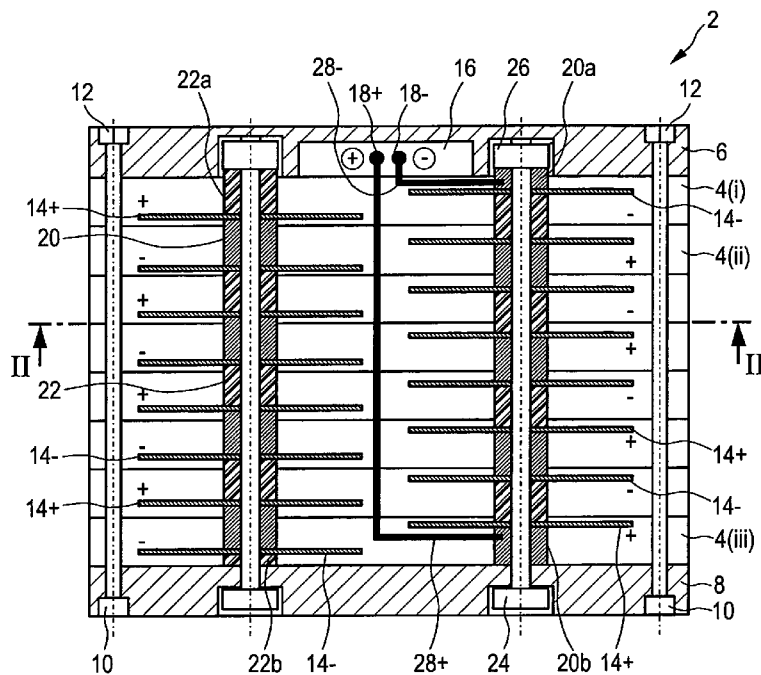


FIG. 1

(57) Abstract: A prismatic electric power cell has two flat current conductors, which project substantially perpendicular from one of the outer surfaces of the cell and which are arranged substantially plane-parallel to each other. The current conductors each have at least one hole in the direction of the surface normal thereof, wherein the hole pattern of one current conductor is mirror-symmetrical to the hole pattern of the other current conductor. The invention further relates to an electric power unit which has a plurality of the electric power cells.

(57) Zusammenfassung: Eine prismatische Elektroenergiezelle weist zwei flächig ausgebildete Stromableiter auf, die von einer der Außenflächen der Zelle im Wesentlichen rechtwinklig abragen und zueinander im Wesentlichen flächenparallel angeordnet sind. Die Stromableiter weisen jeweils wenigstens eine Bohrung in Richtung ihrer Flächennormalen auf, wobei das Bohrungsbild des einen Stromableiters spiegelsymmetrisch zu dem Bohrungsbild des anderen Stromableiters ist. Die Erfindung betrifft auch eine Elektroenergieeinheit, die mehrere der Elektroenergiezellen aufweist.



IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-  
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

5

---

## **Elektroenergiezelle und Elektroenergieeinheit**

---

### **B e s c h r e i b u n g**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Elektroenergiezelle und eine Elektroenergieeinheit, die aus mehreren zu einem Block gestapelten Elektroenergiezellen besteht.

Es ist bekannt, Elektroenergieeinheiten aus mehreren zu einem Block gestapelten Elektroenergiezellen zusammenzusetzen, wie etwa Batterien aus galvanischen Primärzellen, Akkumulatoren aus galvanischen Sekundärzellen, gestapelte und zu Modulen zusammengefasste Kondensatoren und Brennstoffzellen.

Es sind insbesondere Batterien (Primärspeicher) und Akkumulatoren (Sekundärspeicher) zur Speicherung elektrischer Energie bekannt, die aus einer oder mehreren Speicherzellen aufgebaut sind, in denen bei Anlegen eines Ladestroms elektrische Energie in einer elektrochemischen Ladereaktion zwischen einer Kathode und einer Anode in bzw. zwischen einem Elektrolyten in chemische Energie umgewandelt und somit gespeichert wird und in denen bei Anlegen eines elektrischen Verbrauchers chemische Energie in einer elektrochemischen Entladereaktion in elektrische Energie umwandelt wird. Dabei werden Primärspeicher in der Regel nur ein Mal aufgeladen und sind nach Entladung zu entsorgen, während Sekundärspeicher mehrere (von einigen 100 bis über 10.000 Zyklen) von Aufladung und Entladung erlauben. Es ist dabei anzumerken, dass auch Akkumulatoren bisweilen als Batterien bezeichnet werden, wie etwa Fahrzeugbatterien, die bekanntlich häufige Ladezyklen erleben.

In den letzten Jahren gewinnen Primär- und Sekundärspeicher auf der Basis von Lithiumverbindungen an Bedeutung. Diese weisen eine hohe Energiedichte und thermische Stabilität auf, liefern eine konstante Spannung bei geringer Selbstentladung und sind frei von dem sogenannten Memory-Effekt.

Es ist bekannt, Energiespeicher und insbesondere Lithium-Batterien und -Akkumulatoren in der Form dünner Platten herzustellen. Zum Funktionsprinzip einer Lithium-Ionen-Zelle wird beispielhaft auf Dr. K. C. Möller, Dr. M. Winter, "Primäre und wiederaufladbare Lithium-Batterien und -Akkumulatoren" zum Praktikum Anorganisch-Chemische Technologie, TU Graz, Februar 2005 verwiesen.

Um die in der Praxis, etwa bei Automobilbatterien angestrebten Spannungen und Kapazitäten zu erzielen, ist es erforderlich, mehrere Zellen zu einem Stapel anzuordnen und ihre Stromableiter auf geeignete Weise zusammenzuschalten. Die Verschaltung der Einzelzellen erfolgt üblicherweise auf einer (in der Regel als „oben“ definierten) Schmalseite der Zellen, aus der die Stromableiter abragen. In der WO 2008/128764 A1, der WO 2008/128769 A1, WO 2008/128770 A1 und der WO 2008/128771 A1 sind derartige Verschaltungsanordnungen gezeigt.

In der JP 07-282841 A ist eine ähnliche Anordnung gezeigt, bei der die Einzelzellen in ein Gehäuse eingesetzt sind. Hier stehen die Einzelzellen lose in einzelnen Abteilungen eines Gehäuses, und die oben herausragenden Kontakte sind mittels Bolzen miteinander verbunden. Die ganze Anordnung ist dann mit einem Deckel von oben verschlossen.

Aus einer noch unveröffentlichten Entwicklung ist es bekannt, mehrere dünne, quaderförmige galvanische Zellen so zu einem oder mehreren Stapeln zusammenzufassen, dass ihre Seiten größter Ausdehnung (Flachseiten) einander

zugewandt sind oder berühren, und so in einer Halteeinrichtung eingegossen sind.

5 Es ist den Erfindern auch eine druckschriftlich nicht näher belegte Anordnung bekannt, bei der mehrere flache Zellen zwischen zwei Druckplatten gestapelt sind, wobei der Stapel durch Zugstäbe (Schraubbolzen bzw. Zylinderschrauben), die sich zwischen den Druckplatten erstrecken, zusammengehalten werden.

10 Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Elektroenergiezelle und eine Elektroenergieeinheit aus mehreren solcher Zellen zu schaffen, mit welchen die Blockbildung und Kontaktierung der Zellen verbessert werden kann.

15 Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

20 Eine Elektroenergiezelle nach einem ersten Gesichtspunkt der Erfindung ist als Raumkörper mit mehreren Außenflächen ausgebildet und weist zwei flächig ausgebildete Stromableiter auf, die von einer der Außenflächen der Zelle im Wesentlichen rechtwinklig abragen und zueinander im Wesentlichen flächenparallel angeordnet sind. Die Stromableiter weisen jeweils wenigstens eine Bohrung in Richtung ihrer Flächennormalen auf, wobei das Bohrungsbild des einen Stromableiters spiegelsymmetrisch zu dem Bohrungsbild des anderen Stromableiters ist.

30 Unter einer Elektroenergiezelle ist im Rahmen der Erfindung eine konstruktiv abgeschlossene Zelle zu verstehen, die auch in der Lage ist, elektrische Energie abzugeben. Es kann sich dabei um eine galvanische Primärzelle handeln, welche die in ihr gespeicherte Energie nur einmal abgeben kann, oder um eine galvanische Sekundärzelle, die mehrmals aufgeladen und entladen werden kann, oder um eine Brennstoffzelle oder um eine Kondensatorzelle oder der-

gleichen. Es kann sich insbesondere um eine galvanische Sekundärzelle handeln, wobei wenigstens ein elektromagnetisch aktives Material der Zelle Lithium oder eine Lithiumverbindung aufweist. Unter einem Stromableiter ist im Rahmen der Erfindung ein von außen zugänglicher Anschluss zu verstehen, der mit den elektrochemisch aktiven Teilen im Inneren der galvanischen Zelle in Verbindung steht und auch als ein Pol der Zelle dient. Unter einer Außenfläche eines Körpers ist im Rahmen der Erfindung eine Fläche zu verstehen, die eine äußere Begrenzung des Rauminhalts des Körpers bildet. Unter einem flächigen Körper ist im Rahmen der Erfindung ein Körper zu verstehen, dessen Ausdehnung in zwei Raumrichtungen eines körpergebundenen, kartesischen Koordinatensystems wesentlich größer als in der dritten Raumrichtung ist; dabei ist die dritte Raumrichtung als Dickenrichtung oder Flächennormalenrichtung und die beiden anderen Raumrichtungen als flächenparallele Richtungen definiert. Unter einem Bohrungsbild ist im Rahmen der Erfindung die Anordnung von einer oder mehreren Bohrungen in einem Körper zu verstehen. Unter einer spiegelsymmetrischen Anordnung der Bohrungsbilder ist im Rahmen der Erfindung zu verstehen, dass die Bohrungen auf einem Stromableiter, an einer durch die Richtungen der Flächennormalen der Stromableiter und der Außenfläche der Zelle, von welcher die Stromableiter abragen, definierten Ebene gespiegelt, den Bohrungen des anderen Stromableiters entsprechen. Die Spiegelebene ist dabei vorzugsweise die senkrechte, in Breitenrichtung mittig verlaufende Ebene; zur Verwirklichung der Erfindung ist es aber unschädlich, wenn die Spiegelebene nicht in Breitenrichtung mittig verläuft. Zur Abgrenzung ist zu beachten, dass Begriff der Spiegelsymmetrie Deckungsgleichheit, also fluchtende Anordnung aller Bohrungen in beiden Stromableitern, ausschließt, nicht jedoch die fluchtende Anordnung einiger der Bohrungen.

Eine Elektroenergiezelle nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung weist auch den Vorteil auf, dass, wenn mehrere Zellen in einem Block zusammengefasst werden, die Bohrungen der hintereinander liegenden Stromableiter, unabhängig von der Polrichtung der einzelnen Zellen, stets fluchten. Dadurch kann z. B. anhand der Bohrungen bei der Montage eine optische oder mechanische Aus-

richtungskontrolle erfolgen. Auch können durch die Bohrungen hindurch Kabel oder dergleichen verlegt werden.

5 Wenn der Raumkörper einer solchen Elektroenergiezelle zwei Flachseiten und vier Schmalseiten aufweist (also einen flachen Aufbau aufweist), wobei diejenige Außenfläche, von welcher die Stromableiter abragen, von einer der Schmalseiten gebildet wird, ist eine Anordnung der Zellen in einem Stapel, um eine größere Einheit aufzubauen, besonders einfach.

10 Es erweist sich als Vorteil, wenn die Stromableiter in Richtung ihrer Flächennormalen versetzt, insbesondere nahe am Rand der Flachseite der Zelle angeordnet sind, denn dann erreichen sie die jeweils äußersten Schichten eines aktiven Teils der Zelle ohne große Umlenkung.

15 Wenn die Stromableiter in flächenparalleler Richtung versetzt angeordnet sind, insbesondere so, dass ein Abstand zwischen den Stromableitern in Breitenrichtung gegeben ist, ist auch sichergestellt, dass die Kontur eines Stromableiter niemals eine Bohrung in dem anderen Stromableiter verdecken kann. Auch können in dem durch die Innenkanten der Stromableitenden Kanal Kabel oder  
20 dergleichen verlegt werden.

Vorzugsweise ist eine einzige Bohrung vorgesehen, die vorzugsweise in Breitenrichtung im Wesentlichen in der Mitte des jeweiligen Stromableiters angeordnet ist. Alternativ sind zwei oder mehr Bohrungen vorgesehen, die über die  
25 Breite jedes Stromableiters verteilt sind.

Die Erfindung betrifft in einem weiteren Gesichtspunkt eine Elektroenergieeinheit, bei welcher eine Mehrzahl der Elektroenergiezellen in einer Stapelrichtung zu einem Zellblock gestapelt und innerhalb des Zellblocks parallel und/oder in  
30 Reihe miteinander verschaltet sind. Unter einer Elektroenergieeinheit ist im Sinne der Erfindung eine Anordnung zu verstehen, die auch in der Lage ist, elektrische Energie abzugeben. In einer solchen Elektroenergieeinheit manifes-

tieren sich die Vorteile der einzelnen Elektroenergiezellen, wie es vorstehend beschrieben wurde.

5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die elektrische Kontaktierung und Isolierung zwischen gegenüberliegenden Stromableitern entsprechend der vorgesehenen Verschaltung durch leitende oder nichtleitende Distanzstücke hergestellt, die in den Zwischenräumen zwischen Stromableitern aufeinander folgender Zellen angeordnet sind, wobei die Distanzstücke durch  
10 eine von Zugstäben, die durch fluchtende Bohrungen der Stromableiter hindurch verlaufen, ausgeübte Druckkraft zwischen den Stromableitern eingeklemmt werden. Es ist hierdurch auch eine einfache, zuverlässige, betriebssichere und verliersichere Verschaltung der Zellen in dem Zellblock möglich.

Vorzugsweise sind ein erster Anschlusspol und ein zweiter Anschlusspol der  
15 Elektroenergieeinheit vorgesehen, wobei der erste Anschlusspol mit einem Stromableiter einer ersten Polarität der ersten Zelle in dem Zellblock verbunden ist, und wobei der zweite Anschlusspol mit einem Stromableiter einer zweiten Polarität der letzten Zelle in dem Zellblock verbunden ist. Unter einem  
20 Anschlusspol ist im Sinne der Erfindung ein Kontakt zu verstehen, der auch von außerhalb der Elektroenergieeinheit kontaktierbar ist, sodass eine elektrische Verbindung herstellbar ist.

Vorzugsweise sind die Zellen in Stapelrichtung mit abwechselnder Polrichtung angeordnet. Auf diese Weise ist besonders einfach eine Reihenschaltung der  
25 Zellen durch die leitenden und nichtleitenden Distanzstücke realisierbar, indem diese einfach im Wechsel zwischen aufeinanderfolgenden Stromableitern angeordnet werden. Auch Parallelschaltungen sind einfach realisierbar. So können in einer alternativen Ausführungsform Gruppen von Zellen innerhalb des Zellblocks dadurch gebildet und voneinander elektrisch abgesondert werden,  
30 dass von der letzten Zelle einer ersten Gruppe und der ersten Zelle einer nächsten Gruppe die Stromableiter einer Seite von den jeweils in Stapelrichtung



gegenüberliegenden Stromableitern der vorherigen Zelle und der nächsten Zelle elektrisch isoliert sind und elektrisch abgegriffen werden.

5 Vorzugsweise ist der aus den mehreren Zellen bestehende Zellblock zwischen zwei Druckplatten eingespannt, wobei die Druckplatten besonders bevorzugt mittels Zugankern verspannt sind. Auf diese Weise können die Zellen einfach und zuverlässig zusammengefasst und fixiert werden.

10 Die Verbindung zwischen einem Stromableiter und einem Anschlusspol kann besonders einfach über das an den jeweiligen Stromableiter grenzende, leitende Distanzstück hergestellt werden.

15 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die Distanzstücke Durchgangsbohrungen oder Einschnitte auf, die mit den Bohrungen der Stromableiter fluchten, und sind auf die Stäbe gefädelt oder gesetzt. In der ersten Variante sind die Distanzstücke besonders verliersicher angeordnet; während in der zweiten Variante eine einfache Montage der Distanzstücke ohne völlige Demontage der Zugstäbe möglich ist.

20 Die in den Ansprüchen genannten und weitere Merkmale, Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlicher ersichtlich werden, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen angefertigt wurde.

25 In den Zeichnungen:

ist Fig. 1 eine geschnittene Draufsicht einer Batterie nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

30 ist Fig. 2 eine Querschnittsansicht der Batterie von Fig. 1, geschnitten entlang einer Linie II-II in Fig. 1, wobei ein unterer Bereich weggebrochen ist;

ist Fig. 3 eine geschnittene Draufsicht einer Batterie nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Ansicht derjenigen in Fig. 1 entspricht;

ist Fig. 4 eine Querschnittsansicht einer Batterie nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Ansicht derjenigen in Fig. 2 entspricht; und.

ist Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer Batterie nach einer vierten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Ansicht derjenigen in Fig. 2 entspricht.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Darstellungen in den Figuren schematisch sind und sich auf die Wiedergabe der für das Verständnis der Erfindung wichtigsten Merkmale beschränken. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die in den Figuren wiedergegebenen Abmessungen und Größenverhältnisse allein der Deutlichkeit der Darstellung geschuldet sind und in keiner Weise einschränkend oder zwingend zu verstehen sind.

Es folgt eine genaue Beschreibung konkreter Ausführungsformen und möglicher Abwandlungen hiervon. Soweit in verschiedenen Ausführungsformen gleiche Bauteile verwendet werden, sind diese mit gleichen oder entsprechenden Bezugszeichen versehen. Auf die wiederholte Erläuterung bereits im Zusammenhang mit einer Ausführungsform erläuteter Merkmale wird weitgehend verzichtet. Dennoch sind, soweit es nicht ausdrücklich anders angegeben oder ersichtlich technisch unsinnig ist, die Merkmale, Anordnungen und Wirkungen einer Ausführungsform auch auf andere Ausführungsformen zu übertragen.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fign. 1 und 2 dargestellt. Dabei ist Fig. 1 eine geschnittene Draufsicht einer Batterie 2 in dieser Ausführungsform, und Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht der Batterie 2 von Fig. 1, geschnitten entlang einer Linie II-II in Fig. 1 (zwischen zwei Speicherzellen 4), wobei der untere Bereich weggebrochen ist. Der Schnitt in Fig. 1 verläuft in etwa mittlerer Höhe von Stromableitern 14.

Die Batterie 2 weist mehrere Speicherzellen 4 auf. Es sind insgesamt acht Speicherzellen 4(i) bis 4(viii) vorhanden. Die Speicherzellen 4 weisen eine flachen, quaderförmigen Grundkörper mit zwei ausgedehnten Flachseiten oder Stirnseiten (Vorder- und Rückseite) und vier Schmalseiten (rechte, linke, Ober- und Unterseite) auf. Die Speicherzellen 4 liegen jeweils mit ihren flachen Vorder- und Rückseiten aneinander auf und bilden einen Stapel. Der ganze Stapel ist von einer Anschluss-Druckplatte 6 und einer Gegendruckplatte 8 eingefasst. Die Druckplatten 6, 8 werden durch Zuganker 10 mit Muttern 12 zusammengehalten. Auf diese Weise wird der Block verspannt.

10

Die Speicherzellen 4 sind in dieser bevorzugten Ausführungsform Lithium-Akkumulatorzellen (im Rahmen dieser Anmeldung werden auch Akkumulatoren, also Sekundärspeicher, als Batterien bezeichnet). Der Grundkörper jeder Speicherzelle 4 beherbergt einen aktiven Teil, in welchem eine elektrochemische Reaktion zur Speicherung und Abgabe elektrischer Energie (Lade- und Entladereaktion) stattfindet. Der in der Figur nicht näher dargestellte, innere Aufbau des aktiven Teils entspricht einem flachen, laminierten Stapel aus elektrochemisch aktiven Elektrodenfolien zweier Arten (Kathode und Anode), elektrisch leitenden Folien zur Sammlung und Zuleitung oder Ableitung elektrischen Stroms zu und von den elektrochemisch aktiven Bereichen, und Separatorfolien zur Trennung der elektrochemisch aktiven Bereiche der zwei Arten voneinander. Wenigstens eine der Arten elektrochemisch aktiver Elektrodenfolien weist Lithium oder eine Lithiumverbindung auf. Dieser Aufbau ist in der Technik wohlbekannt und muss hier nicht weiter vertieft werden. Als Referenz wird auf den in der Beschreibungseinleitung genannten Stand der Technik nach Möller/Winter Bezug genommen, dessen Offenbarungsgehalt insoweit vollumfänglich durch Bezugnahme eingeschlossen sei.

Zwei Stromableiter 14 (14+, 14-) ragen an der als Oberseite definierten Schmalseite jeder Zelle 4 senkrecht aus dem Inneren der Zelle 4 nach außen ab. Die Stromableiter 14 stehen mit den elektrochemisch aktiven Kathoden und Anodenbereichen im Inneren des aktiven Bereichs in Verbindung und dienen

30

- so als Kathoden- und Anodenanschlüsse der Zelle 4. Insbesondere bildet der Stromableiter 14+ einen Pluspol der Zelle 4 und bildet der Stromableiter 14- einen Minuspol der Zelle 4. Die Stromableiter 14 sind aus einem guten Leitermaterial wie etwa Kupfer oder Aluminium hergestellt. Zur Verbesserung der
- 5 Kontaktierung kann eine Beschichtung (Bedampfung, Plattierung oder dgl.) aus bspw. Silber oder Gold vorgesehen sein. Die Stromableiter 14 sind flächige Gebilde, deren Breite etwas weniger als der halben Breite der Zelle 4 entspricht und deren Höhe deutlich geringer als ihre Breite ist. Sie sind auf der Oberseite der Zelle 4 sowohl in Breitenrichtung als auch in Dickenrichtung versetzt ange-
- 10 ordnet. Mit anderen Worten, bezogen auf den Flächenschwerpunkt der Oberseite der Zelle 4 ist einer der Stromableiter 14 zu der vorderseitigen langen Kante und zu der rechten schmalen Kante hin versetzt und ist der andere der Stromableiter 14 zu der rückseitigen langen Kante und zu der linken schmalen Kante hin versetzt. Die Stromableiter 14 überlappen einander weder in stirnsei-
- 15 tiger Ansicht noch von der Seite, und ihre Projektionen weisen in jeder dieser Ansichten einen Abstand voneinander auf. Die Anordnung der Stromableiter 14 ist bezüglich jeder Symmetrieachse der Oberseite der Zelle 4 spiegelsymmetrisch.
- 20 Die Zellen 4 sind mit abwechselnder Polrichtung der Stromableiter 14+, 14- gestapelt. Mit anderen Worten, die erste Zelle 4(i) ist in dem Zellblock so angeordnet, dass ihr positiver Stromableiter 14+ auf der in der Zeichnung linken Seite liegt und ihr negativer Stromableiter 14- auf der in der Zeichnung rechten Seite liegt. Die nächste Zelle 4(ii) ist mit umgekehrter Polrichtung angeordnet,
- 25 nämlich so, dass ihr positiver Stromableiter 14+ auf der in der Zeichnung rechten Seite liegt und ihr negativer Stromableiter 14- auf der in der Zeichnung linken Seite liegt. Die Polrichtungen der weiteren Zellen 4 wechseln sich jeweils weiter ab bis zur letzten (achten) Zelle 4(viii).
- 30 In der Anschluss-Druckplatte 6 ist eine Tasche 16 ausgebildet. Die Tasche 16 ist eine Ausnehmung, in welcher zwei Anschlussklemmen 18 (18+, 18-) angeordnet sind. Die Anschlussklemmen 18 sind von außen zugänglich und bilden

die Pole der Batterie 2. Insbesondere bildet die Anschlussklemme 18+ einen Pluspol der Batterie 2 und bildet die Anschlussklemme 18- einen Minuspol der Batterie 2. In der Tasche 16 finden auch weitere Bauelemente (nicht näher dargestellt) zur Steuerung und Regelung der Batterie 2 und der einzelnen Zellen 4 Platz.

Die Zellen 4 der vorliegenden Ausführungsform sind als Reihenschaltung miteinander verbunden. Zu diesem Zweck ist jeweils eine Kontakthülse 20 in dem Zwischenraum zwischen dem positiven Stromableiter 14+ einer Zelle 4 und dem negativen Stromableiter 14- der jeweils in der Reihenfolge nächsten Zelle 4 angeordnet. Zur Überbrückung des Abstands und zur Bereitstellung eines Gegendrucks ist jeweils eine Isolierhülse 22 in dem Zwischenraum zwischen dem negativen Stromableiter 14- einer Zelle 4 und dem positiven Stromableiter 14+ der jeweils in der Reihenfolge nächsten Zelle 4 angeordnet.

Durch die Kontakthülsen 20 und Isolierhülsen 22 jeder Seite sowie durch Bohrungen (in den Figuren nicht näher bezeichnet) in der Fläche der Stromableiter 14 hindurch erstrecken sich Zugstäbe 24, die mit Hilfe von Gegenmuttern 26 den Verbund aus Kontakthülsen 20, Isolierhülsen 22 und Stromableitern 14 miteinander und mit der Gegendruckplatte 8 verspannen. Die Gegenmuttern 26 für die Zugstäbe 24 sind drehsicher, aber axial verschieblich, in entsprechenden Ausnehmungen der Anschluss-Druckplatte 6 gelagert. Die Gegenmuttern 26 sind vorzugsweise Vierkantmuttern oder Sechskantmuttern.

Zum Zwecke des Längenausgleichs sind an den Stromableitern 14+, 14- der ersten und letzten Zelle 4(i), 4(viii) auf der in Stapelrichtung nach außen weisenden Seite End-Kontakthülsen 20a, 20b und End-Isolierhülsen 22a, 22b angeordnet, die sich in ihrer Länge von den Kontakthülsen 20 und den Isolierhülsen 22 unterscheiden. Dabei ist eine End-Kontakthülse 20a, 20b dort vorgesehen, wo auf der anderen Seite des Stromableiters 14 eine Isolierhülse 22 angeordnet ist, und ist eine End-Isolierhülse 22a, 22b dort vorgesehen, wo auf der anderen Seite des Stromableiters 14 eine Kontakthülse 20 angeordnet ist.

Genauer gesagt ist zwischen dem negativen Stromableiter 14- der ersten Zelle 4(i) und der Gegenmutter 26 auf der rechten Seite des Stapels eine End-Kontakthülse 20a vorgesehen, während zwischen diesem negativen Stromableiter 14- der ersten Zelle 4(i) und dem positiven Stromableiter 14+ der zweiten Zelle 4(ii) eine Isolierhülse 22 angeordnet ist. Ferner ist zwischen dem positiven Stromableiter 14+ der ersten Zelle 4(i) und der Gegenmutter 26 auf der linken Seite des Stapels eine End-Isolierhülse 22a vorgesehen, während zwischen diesem positiven Stromableiter 14+ der ersten Zelle 4(i) und dem negativen Stromableiter 14- der zweiten Zelle 4(ii) eine Kontakthülse 20 angeordnet ist. Des Weiteren ist zwischen dem positiven Stromableiter 14+ der letzten Zelle 4(viii) und der Gegendruckplatte 8 auf der rechten Seite des Stapels eine End-Kontakthülse 20b vorgesehen, während zwischen diesem positiven Stromableiter 14+ der letzten Zelle 4(viii) und dem negativen Stromableiter 14- der vorletzten Zelle 4(vii) eine Isolierhülse 22 angeordnet ist. Schließlich ist zwischen dem negativen Stromableiter 14- der letzten Zelle 4(viii) und der Gegendruckplatte 8 auf der linken Seite des Stapels eine End-Isolierhülse 22b vorgesehen, während zwischen diesem negativen Stromableiter 14- der letzten Zelle 4(viii) und dem positiven Stromableiter 14+ der vorletzten Zelle 4(vii) eine Kontakthülse 20 angeordnet ist. Auf diese Weise stützt sich der Klemmverbund auf der Seite der Gegendruckplatte 8 an dieser in axialer Richtung ab. Auf der Seite der Anschluss-Druckplatte 6 erfolgt keine Abstützung in axialer Richtung; hier erfolgt die Krafteinleitung direkt durch die Gegenmutter 26.

Der positive Stromableiter 14+ der letzten Zelle 4(viii) ist über eine positive Polleitung 28+ mit der positiven Anschlussklemme 18+ verbunden, und der negative Stromableiter 14- der ersten Zelle 4(i) ist über eine negative Polleitung 28- mit der negativen Anschlussklemme 18- verbunden. Die Polleitungen 28 (28+, 28-) sind jeweils an der entsprechenden Kontakthülse befestigt. Die Verbindung kann auch durch einen an der jeweiligen Polleitung 28 befestigte Kontakt-ring oder dergleichen hergestellt sein, der zwischen dem jeweiligen Stromableiter 14 und der entsprechenden Kontakthülse auf den Zuganker 10 aufgefädelt und mit eingeklemmt wird.

Die Kontakthülsen 20, 20a, 20b sind aus einem guten Leitermaterial hergestellt. Als Leitermaterial kommen Kupfer, Messing, Bronze oder dergleichen in Frage, es sind jedoch auch andere Materialien denkbar wie etwa Stahl, Aluminium, Neusilber o.a. Zur Verringerung des Übergangswiderstands zwischen Kontakten hat sich eine Versilberung oder Vergoldung der Kontaktflächen bewährt. Zur weiteren Intensivierung des Kontaktes können die Kontaktflächen angeraut sein.

Die Isolierhülsen 22, 22a, 22b sind aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt. Als Isolatormaterial kommen Kunststoffe, Gummi, Keramik und dergleichen in Frage. Die Zugstäbe 24 sind zur Vermeidung von Kurzschlüssen ebenfalls aus einem elektrisch isolierenden Material wie etwa einem Kunststoff oder dergleichen, ggf. faserverstärkt, hergestellt. Alternativ können auch metallische Zuganker verwenden, sofern eine isolierende Beschichtung vorhanden ist, die jeden leitenden Kontakt zu stromführenden Teilen wie Stromableiter 14 oder Kontakthülsen 20, 20a, 20b verhindert. Die Druckplatten 6, 8 sind vorzugsweise aus einem Kunststoff hergestellt. Die Zuganker 10 zum Herstellen des Stapelverbunds der Zellen 4 können aus Metall oder einem Kunststoff hergestellt sein. Die Zuganker 10 und Muttern 12 können auch zu einem einzigen, an den Enden gestauchten Zuganker verschmelzen; dabei geht die Lösbarkeit verloren, was aus Sicherheitsgründen erwünscht sein kann.

In der vorliegenden Ausführungsform weisen die Stromableiter 14 eine Bohrung (nicht näher bezeichnet) etwa in der Mitte ihrer Fläche auf. Es ist auch möglich, die Bohrung (und damit die Lage der Zugstäbe 24) weiter nach außen oder nach innen zu verlegen, oder mehrere Bohrungen (und mehrere Reihen von Hülsen und Zugankern je Seite der Batterie 2) vorzusehen. Zu achten ist jedoch darauf, dass die Bohrungsbilder der beiden Stromableiter 14+, 14- einer Zelle 4 spiegelsymmetrisch sind, sodass bei wechselnder Polrichtung im Zellenstapel die Bohrungen hintereinander liegender Stromableiter 14 fluchten. (Dabei unbeachtet bleiben etwa Kerben oder auch Bohrungen im Ableiter, die

allein der Kennzeichnung der Polarität des Ableiters dienen und keine Funktion in dem Klemmverbund der Ableiter 14, Hülsen 20, 22, Zugstäbe 24 und Gegenmuttern 26 haben.) Es ist auch von Vorteil, wenn keine Bohrung in einem der Stromableiter durch den Umriss des jeweils anderen Stromableiters überdeckt wird. Insbesondere sollten die Stromableiter in ihrer Projektion auf die stirnseitige Ebene einen Abstand aufweisen, sodass die positive Polleitung 28+ dazwischen geführt werden kann. Falls sich die Stromableiter 14+, 14- einer Zelle 4 von der Stirnseite her überdecken, können zusätzlich zu den Bohrungen zur Aufnahme der Zugstäbe 24 weitere Bohrungen oder Durchbrüche in den Stromableitern 14 vorgesehen sein, die miteinander fluchten und durch welche die positive Polleitung 28- geführt werden kann. Die Polleitungen 28 können unabhängig davon isoliert sein, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

In der vorliegenden Ausführungsform wurde eine Batterie 2 durch acht Speicherzellen 4 gebildet, die in Reihe geschaltet sind. Es versteht sich, dass die Anzahl der Zellen 4 in der Batterie und ihre Verschaltung aufgrund von Vorgaben hinsichtlich Batteriespannung und -kapazität jede sinnvolle Konfiguration annehmen können.

In Fig. 3 ist eine Batterie 102 als eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Darstellung entspricht der auf Höhe der Zuganker 10 und Zugstäbe 24 geschnittenen Draufsicht der Fig. 1. Die Batterie 102 unterscheidet sich von der Batterie 2 der ersten Ausführungsform nur durch die nachstehenden Gesichtspunkte. Insbesondere sind der Aufbau der Batterie 102 mit Speicherzellen 4, Druckplatten 6, 8, Zugankern 10, Muttern 12, Stromableitern 14 (14+, 14-) jeder Zelle 4, Anschlussklemmen 18 (18+, 18-), (End-)Kontakthülsen 20, 20a, 20b, (End-)Isolierhülsen 22, 22a, 22b, Zugstäben 24, Gegenmuttern 26, Polleitungen 28 (28+, 28-) etc. und die Einbaulage der Zellen 4 mit abwechselnder Polrichtung bis auf die nachstehend beschriebene Ausnahme mit der ersten Ausführungsform identisch.



In der Batterie 102 sind nicht alle Speicherzellen 4 in Reihe geschaltet; vielmehr ist eine Parallelschaltung zweier Gruppen aus je vier Speicherzellen 4 verwirklicht. Hierzu ist die Kontakthülse 20 der ersten Ausführungsform zwischen dem positiven Stromableiter 14+ der vierten Zelle 4(iv) und dem negativen Stromableiter 14- der fünften Zelle 4(v) durch eine Zwischen-Kontakthülse 120c und eine Zwischen-Isolierhülse 122c ersetzt, die jeweils in etwa halb so lang sind wie der Abstand zwischen den Stromableitern 14+, 14-, wobei die Zwischen-Kontakthülse 120c den positiven Stromableiter 14+ der vierten Zelle 4(iv) berührt. Ebenso ist die Isolierhülse 22 der ersten Ausführungsform zwischen dem negativen Stromableiter 14- der fünften Zelle 4(v) und dem positiven Stromableiter 14+ der sechsten Zelle 4(vi) durch eine Zwischen-Kontakthülse 120c und eine Zwischen-Isolierhülse 122c ersetzt, wobei die Zwischen-Kontakthülse 120c den negativen Stromableiter 14- der fünften Zelle 4(v) berührt. Von der Zwischen-Kontakthülse 120c am positiven Stromableiter 14+ der vierten Zelle 4(iv) geht eine positive Zweigleitung 130+ ab, die in der positiven Polleitung 28+ mündet. Von der Zwischen-Kontakthülse 120c am negativen Stromableiter 14- der fünften Zelle 4(v) geht eine negative Zweigleitung 130- ab, die in der negativen Polleitung 28- mündet.

Auf diese Weise bilden die ersten vier Speicherzellen 4(i) bis 4(iv) der Batterie 102 dieser Ausführungsform eine erste Reihenschaltung, deren Polspannung durch die negative Polleitung 28- und die positive Zweigleitung 130+ abgegriffen wird. Gleichmaßen bilden die letzten vier Speicherzellen 4(v) bis 4(viii) der Batterie 102 dieser Ausführungsform eine zweite Reihenschaltung, deren Polspannung durch die negative Zweigleitung 130- und die positive Polleitung 28+ abgegriffen wird. Das gemeinsame durch die positive Polleitung 28+ und die negative Zweigleitung 130+ abgegriffene Potential liegt somit an der positiven Potentialklemme 18+ an, und das gemeinsame durch die negative Polleitung 28- und die negative Zweigleitung 130- abgegriffene Potential liegt an der negativen Potentialklemme 18- an.

Im Vergleich mit der reinen Reihenschaltung der Batterie 2 der ersten Ausführungsform stellt die Batterie 102 der vorliegenden Ausführungsform die halbe Polspannung und die doppelte Kapazität zur Verfügung.

- 5 Die Länge der Zwischen-Kontakthülsen 20c und der Zwischen-Isolierhülsen 22c ist in der vorliegenden Ausführungsform jeweils etwa die Hälfte des Abstands zwischen den Stromableitern 14. In einer Abwandlung dieser Ausführungsform kann die Länge der Zwischen-Isolierhülsen 22c nahezu dem Abstand zwischen den Stromableitern 14 entsprechen, während die Zwischen-  
10 Kontakthülsen 20c zu Kontaktscheiben oder Kontaktringen verkürzt sind.

- In Fig. 4 ist eine Batterie 202 als eine dritte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Darstellung entspricht der Schnittansicht der Fig. 2. Die Batterie 202 unterscheidet sich von der Batterie 2 der ersten Ausführungsform nur durch die nachstehenden Gesichtspunkte. Insbesondere wird hinsichtlich des Aufbaus der Batterie 202 auf die Beschreibung und  
15 Darstellung der Batterie 2 der ersten Ausführungsform mit Speicherzellen 4, Druckplatten 6, 8, Zugankern 10, Muttern 12, Stromableitern 14 (14+, 14-) jeder Zelle 4, Anschlussklemmen 18 (18+, 18-), Zugstäben 24, Gegenmuttern 26,  
20 Polleitungen 28 (28+, 28-), und Einbaulage der Zellen 4 mit abwechselnder Polrichtung verwiesen.

- Im Vergleich mit der ersten Ausführungsform sind die Kontakthülsen 20 durch Kontaktschuhe 220 rechteckigen Querschnitts ersetzt und sind die Isolierhülsen 22 durch Isolierschuhe 222 rechteckigen Querschnitts ersetzt. Die Querschnittsfläche der Kontaktschuhe 220 und der Isolierschuhe 222 ist etwas kleiner als die Fläche der Stromableiter 14. Entsprechendes gilt für die End-Kontakthülsen 20a, 20b und die End-Isolierhülsen 22a, 22b sowie, soweit die  
25 Abänderung der zweiten Ausführungsform Anwendung findet, für die Zwischen-Kontakthülsen 20c und die Zwischen-Isolierhülsen 22c.  
30

Es kann hierdurch der durch die Zugstäbe 24 ausgeübte Druck gleichmäßiger verteilt werden, der Widerstand der Kontaktelemente 220 wird mit dem größeren Querschnitt geringer.

- 5 In Fig. 5 ist eine Batterie 302 als eine vierte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Darstellung entspricht der Schnittansicht der Fig. 2. Die Batterie 302 unterscheidet sich von der Batterie 2 der ersten Ausführungsform nur durch die nachstehenden Gesichtspunkte. Insbesondere wird hinsichtlich des Aufbaus der Batterie 302 auf die Beschreibung und
- 10 Darstellung der Batterie 2 der ersten Ausführungsform mit Speicherzellen 4, Druckplatten 6, 8, Zugankern 10, Muttern 12, Stromableitern 14 (14+, 14-) jeder Zelle 4, Anschlussklemmen 18 (18+, 18-), Zugstäben 24, Gegenmuttern 26, Polleitungen 28 (28+, 28-), und Einbaulage der Zellen 4 mit abwechselnder Polrichtung verwiesen.

15

- Im Vergleich mit der ersten Ausführungsform sind die Kontakthülsen 20 durch Kontaktbrücken 320 rechteckigen Querschnitts ersetzt und sind die Isolierhülsen 22 durch Isolierbrücken 322 rechteckigen Querschnitts ersetzt. Die Breite der Kontaktbrücken 320 und der Isolierbrücken 322 ist etwas kleiner als die
- 20 Breite der Stromableiter 14. Die Höhe der Kontaktbrücken 320 und der Isolierbrücken 322 ist größer als die Höhe der Stromableiter 14. Die Kontaktbrücken 320 der Isolierbrücken 322 weisen keine Bohrung, sondern einen nach unten offenen Einschnitt 320a bzw. 322a auf, der breiter als der Zugstab 24 ist und weiter reicht als der höchste Abstand der Zugstäbe 24 von der Oberseite der
- 25 Zelle 4. Entsprechendes gilt für die End-Kontakthülsen 20a, 20b und die End-Isolierhülsen 22a, 22b sowie, soweit die Abänderung der zweiten Ausführungsform Anwendung findet, für die Zwischen-Kontakthülsen 20c und die Zwischen-Isolierhülsen 22c.

- 30 Es kann hierdurch der durch die Zugstäbe 24 ausgeübte Druck gleichmäßiger verteilt werden, der Widerstand der Kontaktelemente 320 wird mit dem größeren Querschnitt geringer. Zusätzlich sind die Kontaktbrücken 320, 322 nicht auf

die Zugstäbe 24 gefädelt. Sie können daher durch bloßes Lösen der Zuganker 24 montiert, entfernt und ausgetauscht werden, ohne dass hierzu eine vollständige Demontage der Zugstäbe 24 und erneutes Auffädeln der Stromableiter und der Kontakt- und Isolierelemente erforderlich wäre.

5

Die Höhe der Kontakt- und Isolierbrücken 320, 322 kann geringer als dargestellt ausfallen, sodass etwa die Oberkante der Druckplatte 6 nicht überragt wird.

- 10 In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind die Speicherzellen 4 mit jeweils abwechselnder Polrichtung in dem Batterieblock eingebaut. In einer weiteren Abwandlung kann es vorgesehen sein, dass die Polrichtung der Zellen nicht nach jeder Zelle wechselt, sondern Paare oder größere Gruppen von aufeinanderfolgenden Zellen 4 mit jeweils gleicher Polrichtung eingebaut
- 15 sind. Die Paare oder Gruppen können dann jeweils Parallelschaltungen bilden, und aufeinanderfolgende Paare oder Gruppen können in Reihe geschaltet werden. Hierzu können innerhalb eines Paares oder einer Gruppe die Stromableiter gleicher Polarität, die auf der gleichen Seite hintereinander stehen, durch Kontaktelemente (Kontakthülsen, -schuhe oder -brücken) elektrisch verbunden
- 20 werden. Am Übergang von einem Paar oder einer Gruppe zum nächsten Paar oder zur nächsten Gruppe werden auf einer Seite ein Kontaktelement und auf der anderen Seite ein Isolierelement eingesetzt. Ist ein Zellblock besonders hoher Kapazität gewünscht und reicht die Zellspannung einer einzelnen Zelle aus, so können auch alle Zellen in dem Block mit gleicher Polrichtung ange-
- 25 ordnet und die Stromableiter jeder Seite jeweils durch Kontaktelemente miteinander verbunden sein.

- Die Zuganker 10 können auf anderer Höhe verlaufen als die Zugstäbe 24. Ob-
- 30 schon in den Figuren nicht näher dargestellt, können im unteren Bereich der Batterien 2, 102, 202, 302 ebenfalls Zuganker 10 vorgesehen sein.

Vorstehend wurde die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen und einiger Abwandlungen davon beschrieben. Es versteht sich, dass die konkreten Ausführungsformen die beanspruchte Erfindung zwar illustrieren und exemplifizieren, aber nicht einschränken. Die Erfindung selbst ist allein durch das allgemeine  
5 Verständnis der Patentansprüche definiert und beschränkt. Es versteht sich auch, dass die Merkmale verschiedener Ausführungsformen und/oder Abwandlungen kombiniert und/oder ausgetauscht werden können, um die jeweiligen Vorteile auszunutzen.

10 Eine prismatische Elektroenergiezelle weist zwei flächig ausgebildete Stromableiter auf, die von einer der Außenflächen der Zelle im Wesentlichen rechtwinklig abragen und zueinander im Wesentlichen flächenparallel angeordnet sind. Die Stromableiter weisen jeweils wenigstens eine Bohrung in Richtung ihrer Flächennormalen auf, wobei das Bohrungsbild des einen Stromableiters spie-  
15 gelsymmetrisch zu dem Bohrungsbild des anderen Stromableiters ist. Die Erfindung betrifft auch eine Elektroenergieeinheit, die mehrere der Elektroenergiezellen aufweist.

Die Speicherzellen 4 sind Elektroenergiezellen im Sinne der Erfindung; und die  
20 Batterien 2, 102, 202, 302 sind Elektroenergieeinheiten im Sinne der Erfindung. Der Stapel von Zellen 4 ist ein Zellblock im Sinne der Erfindung. Die Anschlussklemmen 18+, 18- sind Anschlusspole im Sinne der Erfindung. Plus und Minus sind Polaritäten im Sinne der Erfindung. Die Kontakthülsen 20, 20a, 20b, 20c, die Kontaktschuhe 220 und die Kontaktbrücken 320 sind leitende Distanz-  
25 stücke im Sinne der Erfindung, und die Isolierhülsen 22, 22a, 22b, 22c, die Isolierschuhe 222 und die Isolierbrücken 322 sind isolierende Distanzstücke im Sinne der Erfindung.

## Liste der Bezugszeichen:

	2	Batterie
	4	Speicherzelle
5	6	Anschluss-Druckplatte
	8	Gegendruckplatte
	10	Zuganker
	12	Mutter
	14+, 14-	Positiver, Negativer Ableiter
10	16	Klemmentasche
	18+, 18-	Positive, Negative Anschlussklemme
	20	Kontakthülse
	20a, 20b	End-Kontakthülse
	22	Isolierhülse
15	22a, 22b	End-Isolierhülse
	24	Zugstab
	26	Mutter
	28+, 28-	Positive, Negative Polleitung
	102	Batterie (2. Ausführungsform)
20	120c	Halb-Kontakthülse
	122c	Halb-Isolierhülse
	130+, 130-	Positive, Negative Zweigleitung
	202	Batterie (3. Ausführungsform)
	220	Kontaktschuh
25	222	Isolierschuh
	302	Batterie (4. Ausführungsform)
	320	Kontaktbrücke (320a: Einschnitt)
	322	Isolierbrücke (322a: Einschnitt)

30

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass vorstehende Bezugszeichenliste integraler Bestandteil der Beschreibung ist.

## Patentansprüche

1. Elektroenergiezelle, welche als Raumkörper mit mehreren Außenflächen ausgebildet ist und zwei flächig ausgebildete Stromableiter aufweist, die von einer der Außenflächen der Zelle im Wesentlichen rechtwinklig abragen und zueinander im Wesentlichen flächenparallel angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromableiter jeweils wenigstens eine Bohrung in Richtung ihrer Flächennormalen aufweisen, wobei das Bohrungsbild des einen Stromableiters spiegelsymmetrisch zu dem Bohrungsbild des anderen Stromableiters ist.
2. Elektroenergiezelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raumkörper zwei Flachseiten und vier Schmalseiten aufweist, wobei diejenige Außenfläche, von welcher die Stromableiter abragen, von einer der Schmalseiten gebildet wird.
3. Elektroenergiezelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromableiter in Richtung ihrer Flächennormalen versetzt, insbesondere nahe am Rand der Flachseite der Zelle angeordnet sind.
4. Elektroenergiezelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromableiter in flächenparalleler Richtung versetzt angeordnet sind, insbesondere so, dass ein Abstand zwischen den Stromableitern in Breitenrichtung gegeben ist.

5. Elektroenergiezelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einzige Bohrung vorgesehen ist, die vorzugsweise in Breitenrichtung im Wesentlichen in der Mitte des jeweiligen Stromableiters angeordnet ist.
- 5
6. Elektroenergiezelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Bohrungen vorgesehen sind, die über die Breite jedes Stromableiters verteilt sind.
- 10
7. Elektroenergiezelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine galvanische Zelle, vorzugsweise eine Sekundärzelle handelt, wobei insbesondere ein elektromagnetisch aktives Material der Zelle Lithium oder eine Lithiumverbindung aufweist.
- 15
8. Elektroenergieeinheit, mit einer Mehrzahl von Zellen, die in einer Stapelrichtung zu einem Zellblock gestapelt und innerhalb des Zellblocks parallel und/oder in Reihe miteinander verschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellen Elektroenergiezellen nach einem der vorstehenden Ansprüche sind.
- 20
9. Elektroenergieeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wobei die elektrische Kontaktierung und Isolierung zwischen gegenüberliegenden Stromableitern entsprechend der vorgesehenen Verschaltung durch leitende oder nichtleitende Distanzstücke hergestellt wird, die in den Zwischenräumen zwischen Stromableitern aufeinander folgender Zellen angeordnet sind, wobei die Distanzstücke durch eine von Zugstäben, die durch fluchtende Bohrungen der Stromableiter hin-
- 25
- 30



durch verlaufen, ausgeübte Druckkraft zwischen den Stromableitern eingeklemmt werden.

- 5     **10.**     Elektroenergieeinheit nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Anschlusspol und ein zweiter Anschlusspol der Elektroenergieeinheit vorgesehen sind, wobei der erste Anschlusspol mit einem Stromableiter einer ersten Polarität der ersten Zelle in dem Zellblock verbunden ist, und wobei der zweite Anschlusspol mit einem
- 10     Stromableiter einer zweiten Polarität der letzten Zelle in dem Zellblock verbunden ist.
- 15     **11.**     Elektroenergieeinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellen in Stapelrichtung mit abwechselnder Polrichtung angeordnet sind.
- 20     **12.**     Elektroenergieeinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gruppen von Zellen innerhalb des Zellblocks dadurch gebildet und voneinander elektrisch abgesondert werden, dass von der letzten Zelle einer ersten Gruppe und der ersten Zelle einer nächsten Gruppe die Stromableiter einer Seite von den jeweils in Stapelrichtung gegenüberliegenden Stromableitern der vorherigen Zelle und der nächsten Zelle
- 25     elektrisch isoliert sind und elektrisch abgegriffen werden.
- 30     **13.**     Elektroenergieeinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zellblock aus den mehreren Zellen zwischen zwei Druckplatten eingespannt ist, wobei die Druckplatten vorzugsweise mittels Zugankern verspannt sind.

14. Elektroenergieeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindung zwischen einem Stromableiter und einem  
Anschlusspol über das an den jeweiligen Stromableiter grenzende, lei-  
tende Distanzstück hergestellt wird.
- 5
15. Elektroenergieeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Distanzstücke Durchgangsbohrungen oder Einschnitte aufwei-  
sen, die mit den Bohrungen der Stromableiter fluchten, und auf die Stä-  
be gefädelt oder gesetzt sind.
- 10

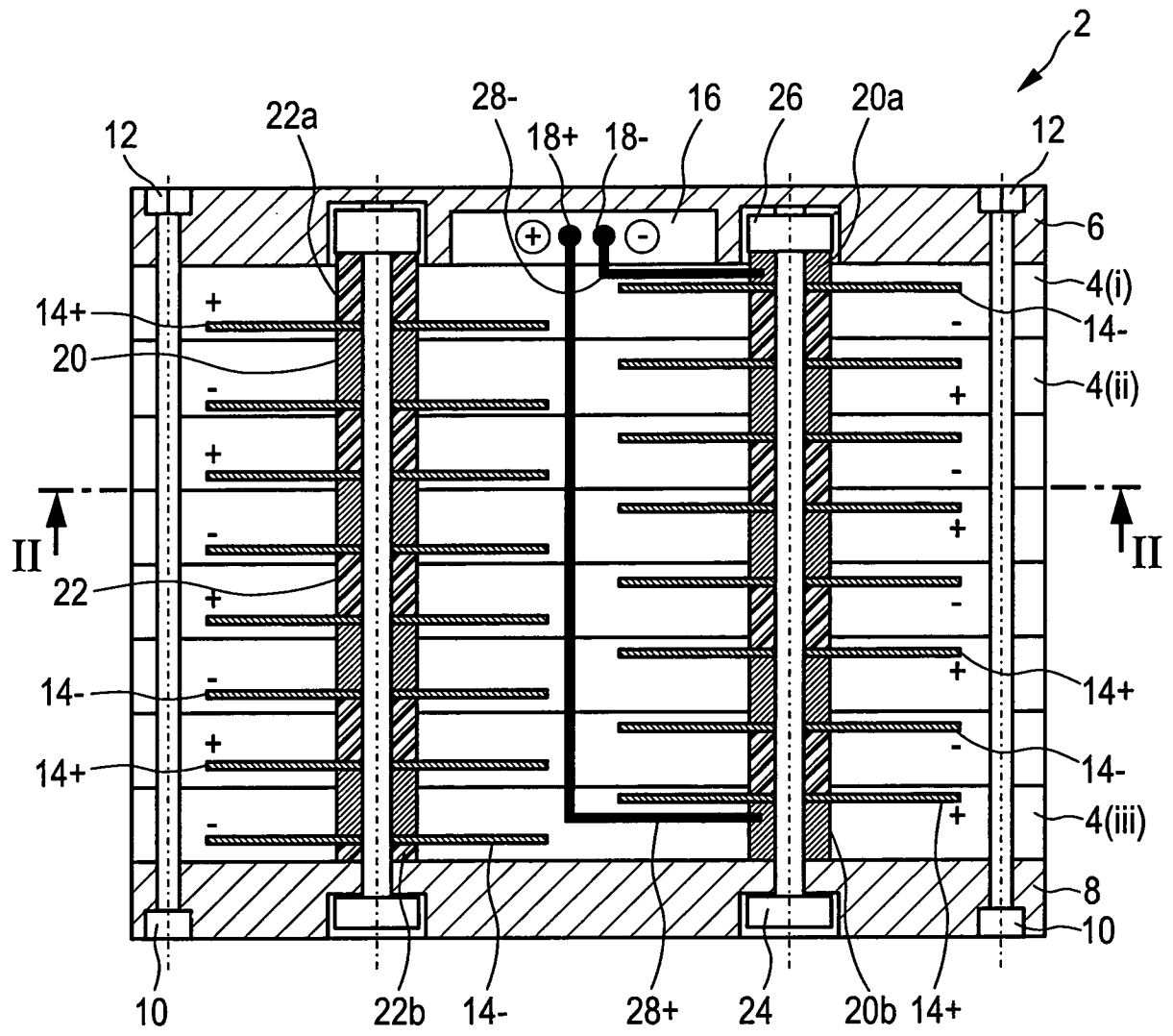


FIG. 1

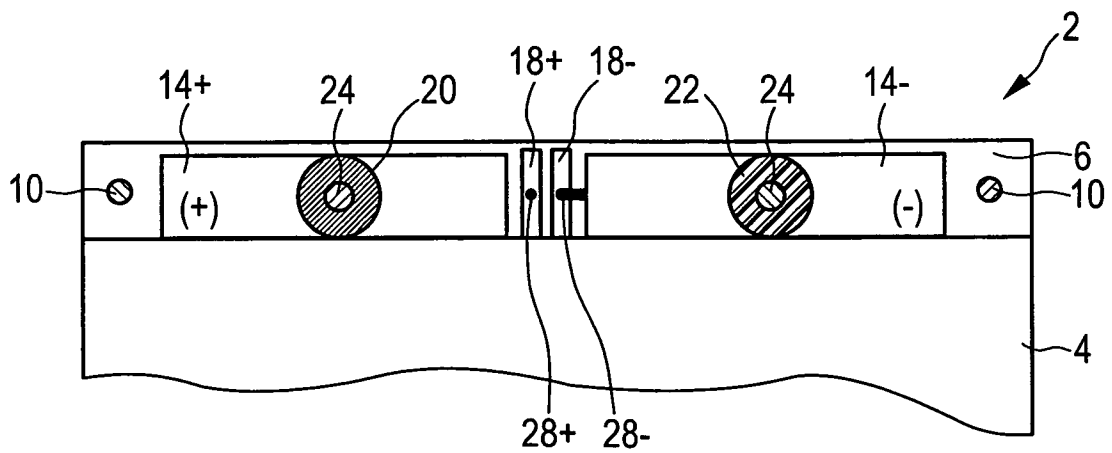


FIG. 2

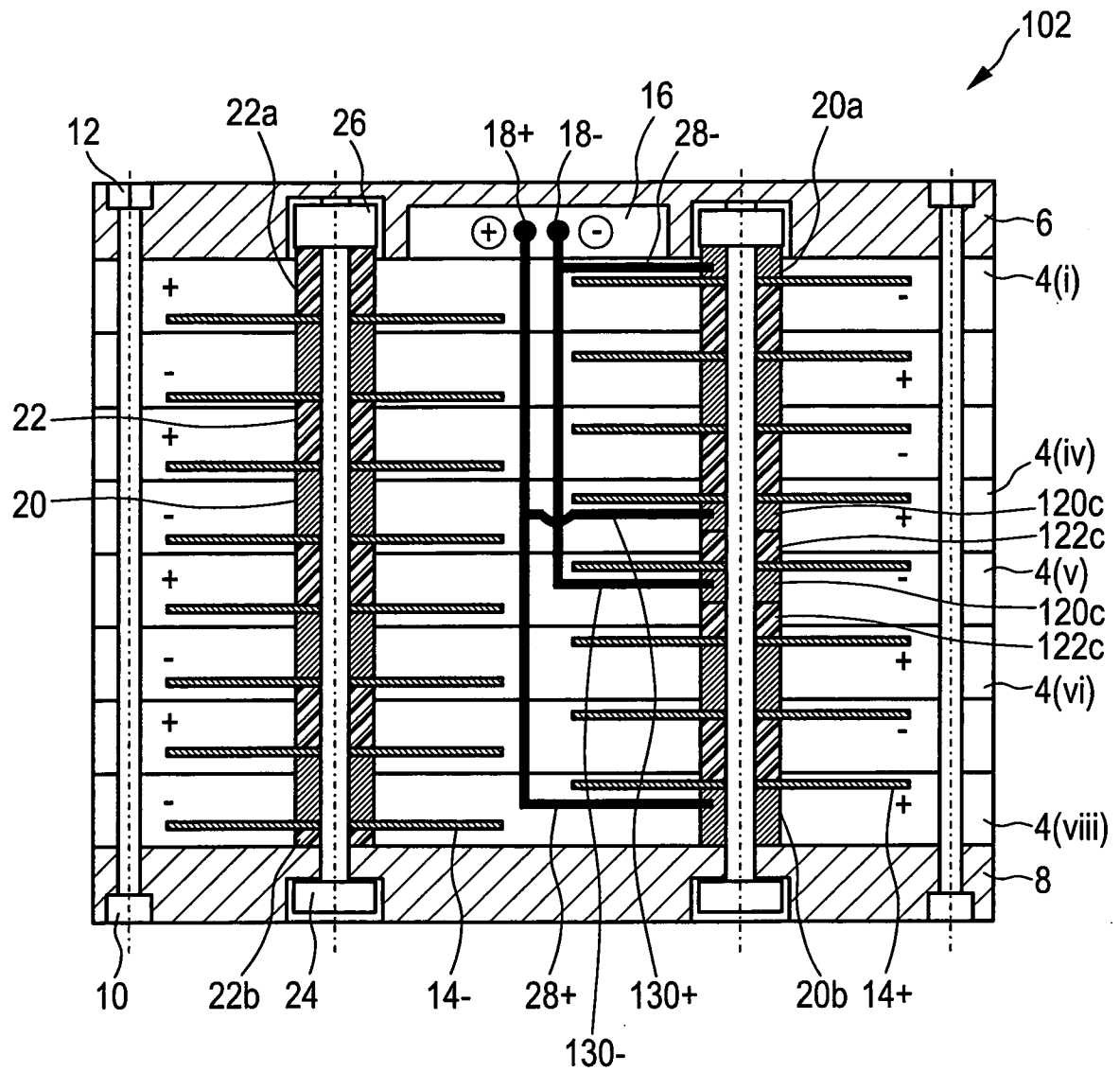


FIG. 3

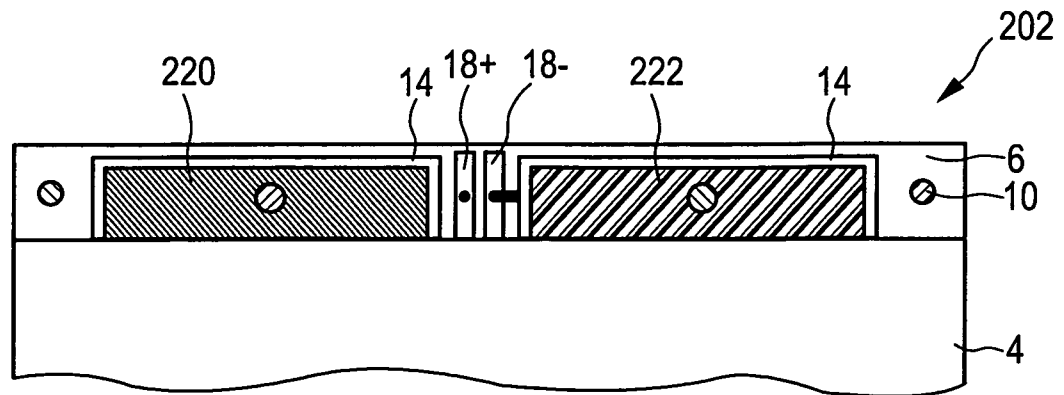


FIG. 4

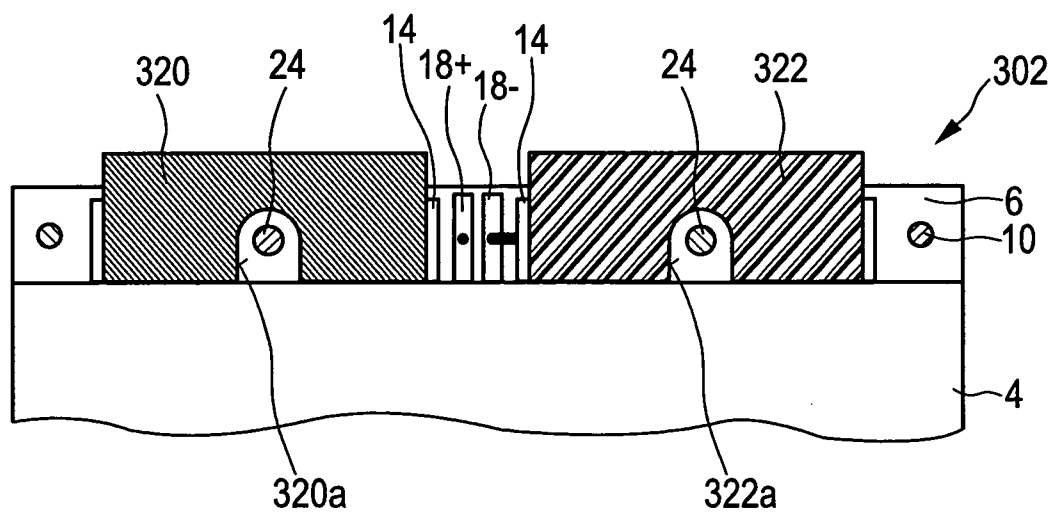


FIG. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/006824

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M2/10 H01M2/20 H01M2/30  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/105889 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]; PARK SEUNG YEOB [KR]; YEO JAESEONG [KR]; PARK JO) 20 September 2007 (2007-09-20) page 18, line 10 - line 12 page 19, line 7 - line 10 page 20, line 8 - line 25 figures 2-5,7	1-15
X	GB 2 230 658 A (LAMB MICHEAL WILLIAM) 24 October 1990 (1990-10-24) page 4, line 19 - line 25 page 5, line 6 - line 13 page 6, line 14 - line 17 figures 1,2	1-6
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2011

Date of mailing of the international search report

29/03/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Horváth, László

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/006824

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/064098 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 7 June 2007 (2007-06-07) paragraph [0029] - paragraph [0031] paragraph [0032] - paragraph [0034] paragraph [0037] paragraph [0040] figures 1-5  -----	1-6,8-15
X	EP 1 901 368 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 19 March 2008 (2008-03-19) paragraph [0026] figures 6,7,8,9  -----	1-6,8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/006824

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007105889	A1	20-09-2007	CN 101401229 A	01-04-2009
			KR 20070093159 A	18-09-2007
			US 2009311581 A1	17-12-2009
-----				
GB 2230658	A	24-10-1990	NONE	
-----				
WO 2007064098	A1	07-06-2007	CN 101317283 A	03-12-2008
			KR 20070056489 A	04-06-2007
			US 2007141460 A1	21-06-2007
-----				
EP 1901368	A1	19-03-2008	CN 101145605 A	19-03-2008
			JP 2008071733 A	27-03-2008
			US 2008063929 A1	13-03-2008
-----				



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/006824

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M2/10 H01M2/20 H01M2/30  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/105889 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]; PARK SEUNG YEOB [KR]; YEO JAESEONG [KR]; PARK JO) 20. September 2007 (2007-09-20) Seite 18, Zeile 10 - Zeile 12 Seite 19, Zeile 7 - Zeile 10 Seite 20, Zeile 8 - Zeile 25 Abbildungen 2-5,7 -----	1-15
X	GB 2 230 658 A (LAMB MICHEAL WILLIAM) 24. Oktober 1990 (1990-10-24) Seite 4, Zeile 19 - Zeile 25 Seite 5, Zeile 6 - Zeile 13 Seite 6, Zeile 14 - Zeile 17 Abbildungen 1,2 ----- -/-	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. März 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Horváth, László

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/064098 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 7. Juni 2007 (2007-06-07) Absatz [0029] - Absatz [0031] Absatz [0032] - Absatz [0034] Absatz [0037] Absatz [0040] Abbildungen 1-5 -----	1-6,8-15
X	EP 1 901 368 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 19. März 2008 (2008-03-19) Absatz [0026] Abbildungen 6,7,8,9 -----	1-6,8

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/006824

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2007105889	A1	20-09-2007	CN	101401229 A	01-04-2009
			KR	20070093159 A	18-09-2007
			US	2009311581 A1	17-12-2009
-----					
GB 2230658	A	24-10-1990	KEINE		
-----					
WO 2007064098	A1	07-06-2007	CN	101317283 A	03-12-2008
			KR	20070056489 A	04-06-2007
			US	2007141460 A1	21-06-2007
-----					
EP 1901368	A1	19-03-2008	CN	101145605 A	19-03-2008
			JP	2008071733 A	27-03-2008
			US	2008063929 A1	13-03-2008
-----					