(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
23. Juni 2011 (23.06.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/072793 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 2/02 (2006.01) *H01M 10/44* (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/052* (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/007064

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2010 (22.11.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 058 444.7
16. Dezember 2009 (16.12.2009) 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)*: **SCHAEFER, Tim** [DE/DE]; Am Sportplatz 15, 99762 Niedersachswerfen (DE). **GUTSCH, Andreas** [DE/DE]; Kaethe-Kollwitz-Strasse 4, 59348 Luedinghausen (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.

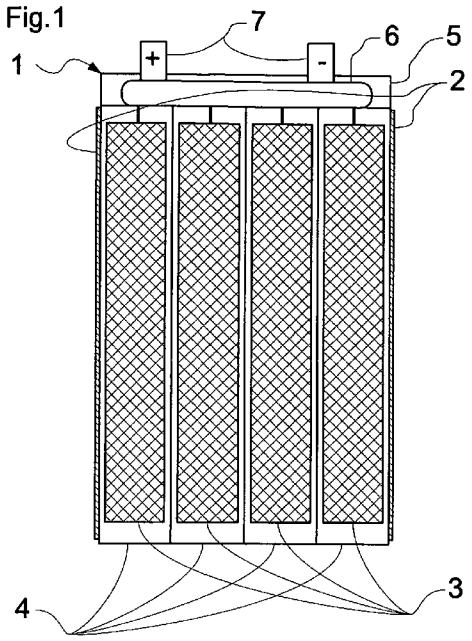
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BATTERY CASE FOR RECEIVING ELECTROCHEMICAL ENERGY-STORAGE DEVICES

(54) Bezeichnung : BATTERIEGEHÄUSE ZUR AUFNAHME VON ELEKTROCHEMISCHEN ENERGIESPEICHEREINRICHTUNGEN

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a battery case (1), which comprises a deformable lateral wall (2). The battery case (1) is provided to receive at least one electrochemical energy storage device (3). An electrochemical energy storage device (3) comprises a cell frame (4), which partially surrounds the device (3) and in some areas forms the outer wall of the battery case (1). The battery case (1) also comprises a case cover (5), by which at least one electrochemical energy storage device (3) can be electrically contacted. A lateral wall (2) forms at least in some areas the outer wall of said battery case (1), wherein the stiffness of said lateral wall (2) is less than the stiffness of the cell frame (4). When there is a pressure difference between the inner space of the battery case (1) and the environment around the battery case (1), the lateral wall (2) is therefore deformed and the volume of the battery case (1) increases. Said lateral wall (2) is connected at least in some areas to said cell frame (4) in a gas-tight manner.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/072793 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Batteriegehäuse (1), welches eine verformbare Seitenwand (2) aufweist. Das Batteriegehäuse (1) ist zur Aufnahme wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3) vorgesehen. Eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung (3) weist einen Zellenrahmen (4) auf, welcher diese teilweise umgibt und bereichsweise die Außenwand des Batteriegehäuses (1) bildet. Das Batteriegehäuse (1) weist zudem einen Gehäusedeckel (5) auf, durch welchen wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung (3) elektrisch kontaktierbar ist. Eine Seitenwand (2) bildet wenigstens bereichsweise die Außenwand dieses Batteriegehäuse (1), wobei die Steifigkeit dieser Seitenwand (2) geringer ist als die Steifigkeit des Zellenrahmens (4). Dadurch verformt sich bei einem Druckunterschied zwischen dem Innenraum des Batteriegehäuses (1) und der das Batteriegehäuse (1) umgebenden Umwelt die Seitenwand (2) und das Volumen des Batteriegehäuses (1) vergrößert sich. Diese Seitenwand (2) ist wenigstens bereichsweise gasdicht mit diesem Zellenrahmen (4) verbunden.

Batteriegehäuse zur Aufnahme von elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Batteriegehäuse mit einer Seitenwand zur Aufnahme von elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen und ein Verfahren zum Betrieb dieses Batteriegehäuses. Die Erfindung wird im Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Batterien zur Versorgung des Antriebsmotors von Fahrzeugen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung auch unabhängig von der Bauart der Batterie oder unabhängig von der Art des versorgten Antriebs Verwendung finden kann.

Aus dem Stand der Technik sind Batterien bekannt, welche mehrere elektrochemische Energiespeichereinrichtungen und ein Batteriegehäuse mit einer starren Seitenwand, z.B. EP 1 583 167 A1, aufweisen. Einigen Bauarten von Batteriegehäusen ist gemein, dass deren Umgebung nach Versagen einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung mit Austritt des Zellinhalts gefährdet wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, insbesondere den unkontrollierten Austritt von Bestandteilen, auch gasförmiger Bestandteile, einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung aus dem Batteriegehäuse zu verhindern und damit die Sicherheit der Batterie zu erhöhen.

Das wird erfindungsgemäß durch die Lehre der unabhängigen Ansprüche erreicht. Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Batteriegehäuse ist dazu vorgesehen wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung aufzunehmen und diese vor äußeren Einflüssen, wie z.B. mechanische Beanspruchungen oder UV-Strahlung, zu schützen.
Eine solche elektrochemische Energiespeichereinrichtung weist einen Zellenrahmen auf. Dieser umgibt wenigstens teilweise die Energiespeichereinrichtung und bildet des weiteren bereichsweise die Außenwand des Batteriegehäuses.
Dieses Batteriegehäuse weist zudem einen Gehäusedeckel auf. Durch diesen ist wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung elektrisch kontaktierbar.
Zudem weist das Batteriegehäuse wenigstens eine Seitenwand auf. Diese bildet bereichsweise die Außenwand dieses Batteriegehäuses. Die Steifigkeit dieser Seitenwand ist geringer als die Steifigkeit der Zellenrahmen. Durch diese unterschiedlichen Steifigkeiten verformt sich bei einem Druckunterschied, zwischen dem Innenraum des Batteriegehäuses und der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt, im Wesentlichen die Seitenwand elastisch beziehungsweise plastisch.
Wenn sich diese Verformung der Seitenwand, vergrößert sich das Volumen des Batteriegehäuses. Zum Ermöglichen dieser Verformung der Seitenwand ist dieses wenigstens bereichsweise gasdicht mit einem Zellenrahmen verbunden.

Unter einer Seitenwand ist ein Teilbereich eines Batteriegehäuses zu verstehen. Diese Seitenwand ist dazu vorgesehen, sich unter einer Druckdifferenz zwischen Batteriegehäuseinnenraum und der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt zu verformen. Zu einer solchen Druckdifferenz kann es insbesondere durch unkontrollierte Reaktionen der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung, z.B. bei einem sogenannten Thermal Runaway, und dem damit verbundenen Druckanstieg im Batteriegehäuseinnenraum kommen. Insbesondere durch die Ver-

formung dieser Seitenwand vergrößert sich die Oberfläche des Batteriegehäuses und das Volumen des Batteriegehäuseinnenraums. Durch diese Veränderungen wird vorzugsweise die Druckdifferenz zwischen Batteriegehäuseinnenraum und der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt positiv beeinflusst, d.h. der Druck im Batteriegehäuseinnenraum steigt weniger stark an, als dies der Fall wäre, wenn sich diese Seitenwand nicht verformen würde. Durch diese geringere Druckdifferenz sinken die mechanischen Beanspruchungen auf dieses Batteriegehäuse und die Sicherheit desselben wird erhöht.

Unter einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche zum Speichern von elektrischer Energie vorgesehen ist. Eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung weist wenigstens einen Elektrodenstapel, einen Stromableiter und eine Umhüllung auf. Eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung ist dazu vorgesehen, elektrische Energie in chemische Energie umzuwandeln und zu speichern. Umgekehrt kann die elektrochemische Energiespeichereinrichtung die chemisch gespeicherte Energie wieder in elektrische Energie umwandeln und abgeben. Vorzugsweise ist eine solche elektrochemische Energiespeichereinrichtung als Lithium-Ionen-Akku ausgeführt. Insbesondere weist eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung reaktive Inhaltsstoffe auf. Vorzugsweise verhindert die Umhüllung unkontrollierte Reaktionen dieser Inhaltsstoffe mit der, die elektrochemische Energiespeichereinrichtung umgebenden, Umgebung.

Unter einem Zellenrahmen ist ein Bauteil zu verstehen, welches in mechanischem Kontakt mit der Umhüllung einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung steht. Der Zellenrahmen umgibt die elektrochemische Energiespeichereinrichtung im Wesentlichen in ihrem Randbereich. Insbesondere dient der Zellenrahmen dem Schutz der Umhüllung und der Positionier- oder Stapelbarkeit der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung. Insbesondere dient der Zellenrahmen dem Schutz bestimmter, vorzugsweise sensibler Bereiche dieser Umhüllung. Durch den Zellenrahmen werden insbesondere äußere Beanspru-

chungen auf die Umhüllung verringert. Insbesondere deckt der Zellenrahmen Naht- und Klebestellen der Umhüllung ab.

Unter einer Außenwand ist im Sinne der Erfindung der Bereich des Batteriegehäuses zu verstehen, welcher den Innenraum des Batteriegehäuses von der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt abgrenzt. Die Außenwand des Batteriegehäuses ist vorzugsweise dazu vorgesehen, Umwelteinflüsse, wie z.B. mechanische Beanspruchungen, vom Inhalt des Batteriegehäuses fernzuhalten. Insbesondere wird durch diese Außenwand verhindert, dass Stoffe, welche aus der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung ausgetreten sind, in Kontakt mit der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt treten.

Unter einem Gehäusedeckel ist ein Bauteil zu verstehen, welches Bestandteil des Batteriegehäuses ist. Vorzugsweise kann der Gehäusedeckel mit dem Zellenrahmen verbunden werden. Vorzugsweise sind die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen durch den Gehäusedeckel elektrisch kontaktierbar. Insbesondere ist in den Gehäusedeckel eine elektronische Batteriesteuerung eingesetzt. Vorzugsweise ist eine solche Batteriesteuerung dazu vorgesehen, die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen wenigstens einer Batterie anzusteuern.

Unter Ansteuern der elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen ist im Sinne der Erfindung zu verstehen, dass die elektrische Kontaktierung einzelner oder aller elektrochemischer Energiespeichereinrichtungen einer Batterie insbesondere unterbrochen oder bevorzugt gesteuert wird. Insbesondere kann die elektrische Kontaktierung so gesteuert werden, dass die ausgespeicherte Leistung beeinflusst wird. Dies geschieht vorzugsweise durch die Steuerung der Spannung an den Stromableitern und besonders bevorzugt durch Steuerung des Stroms, welcher aus den elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen ausgespeichert wird.
Bei der Steuerung dieser Spannung oder dieses Stroms wird insbesondere der

Zustand wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung berücksichtigt, z.B. die Temperatur, oder bevorzugt die Druckdifferenz zwischen Batteriegehäuseinnenraum und der das Batteriegehäuse umgebenden Umwelt.

So wird verhindert, dass der Inhalt einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung unkontrolliert aus dem Batteriegehäuse austritt und damit wird die zugrunde liegende Aufgabe gelöst. Nachfolgend werden zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung beschrieben.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Batteriegehäuses sind wenigstens zwei Zellenrahmen von zwei benachbarten elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen form-, stoff- oder kraftschlüssig miteinander verbunden. Insbesondere ist diese Verbindung gasdicht ausgeführt. Durch die gasdichte Ausführung dieser Verbindung wird sichergestellt, dass keine Stoffe unkontrolliert aus dem Batteriegehäuse austreten können. Dadurch wird verhindert, dass die Umwelt mit reaktiven Stoffen aus den elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen kontaminiert wird. Somit wird die Sicherheit einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung erhöht.

Insbesondere sind zwei benachbarte Zellenrahmen formschlüssig miteinander verbunden. Eine solche Verbindung kann insbesondere durch Verbindungselemente erreicht werden. Insbesondere sind die Zellenrahmen zum Ausbilden dieser Verbindung mit Ausnehmungen, vorzugsweise mit Bohrungen, versehen. Insbesondere wird durch die Verbindungselemente im Zusammenwirken mit diesen Ausnehmungen eine formschlüssige Verbindung dieser Zellenrahmen erreicht. Solche Verbindungselemente können insbesondere Schrauben, Niete oder Stifte sein. Insbesondere sind an einem Zellenrahmen Verbindungsbereiche ausgebildet, so dass zwei benachbarte Zellenrahmen vorzugsweise eine formschlüssige Verbindung miteinander bilden. Eine solche formschlüssige Verbindung ist insbesondere als sogenannte Rastverbindung ausgeführt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei benachbarte Zellenrahmen stoffschlüssig miteinander verbunden. Insbesondere wird eine solche stoffschlüssige Verbindung durch Kleben oder Schweißen erreicht. Vorzugsweise ist diese stoffschlüssige Verbindung gasdicht ausgeführt. Durch diese Art der Verbindung wird verhindert, dass unkontrolliert Stoffe aus dem Batteriegehäuse in die Umwelt austreten, damit wird die Sicherheit der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Seitenwand stoffschlüssig mit wenigstens einem Zellenrahmen verbunden. Vorzugsweise wird eine solche stoffschlüssige Verbindung durch Kleben oder Schweißen erreicht. Durch diese Art der Verbindung wird insbesondere eine gasdichte Verbindung zwischen Seitenwand und Zellenrahmen hergestellt. Vorzugsweise ist die Festigkeit dieser Verbindung genauso groß oder größer als die Zugfestigkeit der Seitenwand. Durch dieses Verhältnis der Festigkeiten zueinander wird erreicht, dass nicht die Verbindungsstelle zwischen Seitenwand und Zellenrahmen aufreißt, bevor sich die Seitenwand zu verformen beginnt. Insbesondere wird durch diese Ausführungsform sichergestellt, dass sich die Seitenwand verformt und nicht Inhaltstoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung unkontrolliert aus dem Batteriegehäuse austreten.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Seitenwand kraft- oder formschlüssig mit dem Zellenrahmen verbunden. Vorzugsweise wird die Seitenwand durch Klemmen mit einem Verstärkungsrahmen mit dem Zellenrahmen verbunden. Dabei ist diese Klemmverbindung insbesondere so ausgestaltet, dass die Zugfestigkeit der Klemmverbindung höher oder gleich der Zugfestigkeit der Seitenwand ist. Durch diese Gestaltung dieser Verbindung ist insbesondere sichergestellt, dass sich die Seitenwand verformt und nicht die Verbindung versagt und damit unkontrolliert Inhaltstoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung aus dem Batteriegehäuse austreten. Durch diese Gestaltung der Verbindung wird insbesondere die Sicherheit des Batteriegehäuses erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Batteriegehäuses wird verhindert, dass innerhalb des Batteriegehäuses nennenswerte Druckunterschiede dauerhaft auftreten. Insbesondere wird verhindert, dass Druckunterschiede von mehr als $1*10^5$ Pascal für länger als 5 Sekunden bevorzugt für länger als 2 Sekunden und insbesondere für länger als 1/10 Sekunde bestehen. Vorzugsweise wird dieser Druckausgleich durch Druckausgleichsausnehmungen erreicht. Insbesondere können sich solche Druckausgleichsausnehmungen in den Zellenrahmen befinden. Insbesondere wird durch diese Druckausgleichsausnehmungen sichergestellt, dass ein Batteriegehäuse nur einen gemeinsamen, zusammenhängenden Innenraum aufweist, durch diese optimale Nutzung des Batteriegehäuseinnenraumvolumens wird die Sicherheit erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist ein Batteriegehäuse eine elektronische Batteriesteuerung zur Steuerung wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung auf. Insbesondere ist diese Batteriesteuerung in ein Deckelelement eingebracht. Insbesondere kann ein Deckelelement eine Batteriesteuerung wenigstens bereichsweise, vorzugsweise aber vollständig abdecken.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Seitenwand eines Batteriegehäuses aus einem Verbundmaterial. Insbesondere ist dieses Verbundmaterial ein faserverstärkter Kunststoff. Vorzugsweise wird für diesen Faserverbundwerkstoff ein Elastomer als Grund- oder Matrixwerkstoff verwendet. Insbesondere sind die Verstärkungsfasern in diesem Werkstoff multidirektional, vorzugsweise gezielt gerichtet oder unidirektional ausgerichtet. Durch eine multidirektionale Ausrichtung der Verstärkungsfasern wird vorzugsweise eine Erhöhung der Bauteilfestigkeit dieser Seitenwand erreicht und damit die Sicherheit des Batteriegehäuses erhöht. Durch eine wenigstens bereichsweise gezielte, z.B. eine unidirektionale, Ausrichtung der Verstärkungsfasern wird vorzugsweise die Verformung der Seitenwand beeinflusst. Insbesondere wird damit eine gerichtete, lokal unterschiedliche Verformung dieser Seitenwand erreicht. Durch eine solche ge-

richtete Verformung der Seitenwand wird insbesondere erreicht, dass sich diese in vorhandene Hohlräume oder Ausnehmungen, welche das Batteriegehäuse umgeben, ausdehnt. Durch eine solche gerichtete Verformung wird insbesondere der unkontrollierte Kontakt mit Gegenständen welche das Batteriegehäuse umgeben, z.B. Rahmenteile oder weitere Batteriegehäuse, vermieden und damit die Sicherheit des Batteriegehäuses erhöht.

Die Verstärkungsfasern dieses Faserverbundwerkstoffs für diese erfindungsgemäße Seitenwand bestehen vorzugsweise aus einem Kunststoff. Insbesondere weist dieser ein vom Grundwerkstoff abweichendes Dehnungsverhalten auf. Insbesondere bestehen diese Verstärkungsfasern aus Nylon oder Aramid. Insbesondere können die Verstärkungsfasern auch aus einem Werkstoff aus einer anderen Werkstoffgruppe als Kunststoff bestehen, so z.B. kann es sich um Glas-, Metall-, Keramik- oder Kohlefasern handeln. Insbesondere weisen die Verstärkungsfasern eine Dicke von 1 μm bis 1000 μm, vorzugsweise von 10 μm bis 100 μm und besonders bevorzugt von 20 μm bis 40 μm auf. Das Dehnungsverhalten dieser Verstärkungsfasern lässt sich insbesondere durch ihre Geometrie, z.B. durch die normal zur Hauptspannungsrichtung liegenden Querschnittsfläche, oder vorzugsweise durch ihren Elastizitätsmodul beeinflussen. Durch die unterschiedlichen Dehnungsverhalten der Verstärkungsfasern und des Grundwerkstoffs lässt sich das Verformungsverhalten dieser Seitenwand beeinflussen und damit die Sicherheit des Batteriegehäuses erhöhen.

Insbesondere besteht die Seitenwand wenigstens teilweise aus einem Kunststoff mit einer Bruchdehnung von 100 % – 1000 %, wie z.B. Polyolefin, aus einem Kunststoff mit einer Bruchdehnung von 50 % – 500 %, wie z.B. Polyamid oder aus einem Kunststoff mit einer Bruchdehnung von 5 % – 80 %, wie z.B. Polycarbonat. Vorzugsweise besteht die Seitenwand wenigstens teilweise aus einem Kunststoff aus der Gruppe der Poly-Ethylne-Propylene-Diene (EPDM). Insbesondere wird dieser Kunststoff nicht durch die Inhaltsstoffe einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung oder von den Reaktionsprodukten aus dieser

chemisch angegriffen oder von diesen zersetzt. Insbesondere wird durch eine Beschichtung oder durch eine Schutzeinrichtung verhindert, dass reaktive Inhaltsstoffe mit dieser Seitenwand in Kontakt treten. Insbesondere wird durch eine geeignete Wahl des Kunststoffs für die Seitenwand verhindert, dass reaktive Stoffe aus dem Batteriegehäuse austreten, damit wird die Sicherheit erhöht.

Insbesondere weist eine Batterie wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung und ein Batteriegehäuse auf. Dieses Batteriegehäuse weist wenigstens eine, vorzugsweise zwei oder mehrere, insbesondere elastisch, beziehungsweise plastisch verformbare Seitenwände auf. Wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung ist vorzugsweise in diesem Batteriegehäuse untergebracht.

Unter einem Verfahren zum Betrieb einer Batterie mit Batteriegehäuse ist ein Verfahren zu verstehen, welches insbesondere Messwerte aus dem Batteriegehäuse aufnimmt, diese verarbeitet und vorzugsweise den Betriebszustand der Batterie aufgrund dieser Messwerte beeinflusst oder diesen Betriebszustand darstellt. Unter der Aufnahme von Messwerten ist insbesondere das Messen eines Drucks, einer Temperatur oder von anderen physikalischen Größen zu verstehen, welche vorzugsweise dazu geeignet sind den Betriebszustand einer oder mehrerer elektrochemischer Energiespeichereinrichtungen zu beurteilen. Insbesondere ist unter dem Verarbeiten von Messwerten ein Soll-/Istwertvergleich zu verstehen. Insbesondere wird bei diesem Verarbeiten das Ergebnis dieses Soll-/Istwertvergleichs in einen Steuerbefehl umgesetzt. Insbesondere ist dieser Steuerbefehl dazu geeignet, den Betriebszustand wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung zu verändern oder zu beeinflussen. Unter dem Beeinflussen des Betriebszustandes der Batterie ist zu verstehen, dass vorzugsweise die elektrische Kontaktierung wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung unterbrochen oder insbesondere eingeschränkt wird. Vorzugsweise wird die aus dieser elektrochemischen Energiespeichereinrichtung ausgespeicherte Leistung beschränkt.

Durch ein solches Verfahren werden die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen nicht dauerhaft oberhalb ihrer Leistungsgrenze betrieben, damit wird die Sicherheit erhöht.

Insbesondere wird in einem Verfahren zum Betrieb einer Batterie die Temperatur wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung gemessen. Vorzugsweise wird diese gemessene Temperatur mit einer Soll-Temperatur verglichen. Übersteigt die gemessene Temperatur einen vorbestimmbaren Abschaltwert, wird insbesondere der elektrische Kontakt zu dieser einen elektrochemischen Energiespeichereinrichtung unterbrochen oder vorzugsweise der elektrische Kontakt der gesamten Batterie unterbrochen. Besonders bevorzugt wird die, aus dieser einen elektrochemischen Energiespeichereinrichtung oder aus der gesamten Batterie, ausgespeicherte Leistung verringert. Durch das Abschalten einer z.B. überhitzten elektrochemischen Energiespeichereinrichtung oder Batterie wird insbesondere die Sicherheit der Batterie erhöht.

Insbesondere wird bei einem Verfahren zum Betrieb einer Batterie der Druck innerhalb eines Batteriegehäuses oder vorzugsweise eine Flächenpressung, z.B. durch das Messen einer Kraft, vorzugsweise normal zur Oberfläche wenigstens einer Elektrode der elektrochemischen Energiespeichereinrichtung, gemessen. Vorzugsweise kann auch der Druck oder die Flächenpressung innerhalb einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung erfasst werden. Der gemessene Wert dieser Flächenpressung oder dieses Drucks wird insbesondere in einem Soll-/Istvergleich mit einem, vorzugsweise vorbestimmbaren Abschaltwert verglichen. Übersteigt der gemessene Wert diesen Abschaltwert, so wird vorzugsweise der elektrische Kontakt wenigstens einer, bevorzugt aber aller elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen unterbrochen. Insbesondere kann beim Erreichen dieses Abschaltwerts die ausgespeicherte Leistung aus wenigstens einer, bevorzugt aber aus allen elektrochemischen Energiespeichereinrichtung begrenzt werden. Durch diese Abschalten von elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen oder durch das Begrenzen der ausgespeicherten Leistung

aus diesen bei zu großer mechanischer Beanspruchung wird die Sicherheit erhöht.

Insbesondere kann die Batteriesteuerung beim Erreichen eines kritischen Betriebszustandes, ein Signal ausgeben. Ein kritischer Betriebszustand ist dabei insbesondere durch messbare physikalische Parameter, wie z.B. den Druck im Batteriegehäuse, die auf die Oberfläche des Elektrodenstapels wirksame Flächenpressung oder die Temperatur einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung gekennzeichnet. Das ausgegebene Signal kann insbesondere ein optisches Signal, wie z.B. eine bereichsweise Farb- oder Formänderung des Batteriegehäuses, wie z.B. ein aus dem Batteriegehäuse ragender Stift oder ein elektrisches Signal sein. Insbesondere kann ein solches Signal durch eine Steuereinheit weiterverarbeitet werden. Insbesondere ist dieses Signal dazu geeignet, den Betriebszustand der Batterie oder wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung dieser Batterie zu beurteilen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Batteriegehäuse 1 mit zwei verformbaren Seitenwänden 2. Das Batteriegehäuse 1 weist vier elektrochemische Energiespeichereinrichtungen 3 auf. In ein Deckelelement 5 ist eine Batteriesteuerung 6 eingesetzt. Diese elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 sind von Zellenrahmen 4 umgeben. Dieses Batteriegehäuse 1 weist zwei elektrische Anschlüsse 7 auf.

Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Batteriegehäuse 1 ohne Deckelelement 5 mit zwei elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3. Diese sind von Zellenrahmen 4 umgeben. Die Zellenrahmen 4 weisen Druckausgleichsausnehmungen 9 auf.

Fig. 3 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1. Die Zellenrahmen 4 umgeben die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 und sind formschlüssig miteinander verbunden. Die Seitenwände 2 sind ebenfalls durch eine sogenannte Zellenrahmen-Rastverbindung 8 mit den Zellenrahmen 4 verbunden.

Fig. 4 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1. Die Zellenrahmen 4 umgeben die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3. Die Zellenrahmen 4 sind mit Durchsteckschrauben 10 miteinander verbunden. Die Seitenwände 2 sind ebenfalls durch diese Durchsteckschrauben 10 mit den Zellenrahmen 4 verbunden.

Fig. 5 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1. Die Zellenrahmen 4 umgeben die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3. Die Zellenrahmen 4 sind mit Durchsteckschrauben 10 miteinander verbunden. Die Seitenwände 2 werden in ihrem Randbereicht mit einem Verstärkungsrahmen 12 verstärkt und sind ebenfalls durch diese Durchsteckschrauben 10 mit den Zellenrahmen 4 verbunden.

Fig. 6 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1. Die Zellenrahmen 4 umgeben die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3. Die Zellenrahmen 4 sind miteinander verklebt. Die Seitenwände 2 werden mit einer sogenannten Seitenwand-Rastverbindung 13 mit den Zellenrahmen 4 verbunden.

Fig. 7 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1 mit einer verformten Seitenwand 2b, wobei die Seitenwand 2b ein homogenes Spannungs- /Dehnungsverhalten aufweist.

Fig. 8 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1 mit einer verformten Seitenwand 2a, wobei Seitenwand 2a ein inhomogenes Spannungs- /Dehnungsverhalten aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsform, weist ein erfindungsgemäßes Batteriegehäuse 1 zwei verformbare Seitenwände 2 auf. Die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 sind von Zellenrahmen 4 umgeben. Ein Abschnitt der Zellenrahmen 4 bildet teilweise die Außenfläche des Batteriegehäuses 1. Im Deckelelement 5 dieses Batteriegehäuses 1 ist eine Batteriesteuerungseinrichtung 6 untergebracht. Die elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 sind durch elektrische Anschlüsse 7 und durch die Batteriesteuerungseinrichtung 6 kontaktierbar. Zwei benachbarte Zellenrahmen 4 sind stoffschlüssig, vorzugsweise durch kleben oder Schweißen, miteinander verbunden. Die Seitenwände 2 sind ebenfalls stoffschlüssig mit den Zellenrahmen 4 verbunden. Durch die fluiddichte Verbindung der Seitenwände 2 mit den Zellenrahmen 4 und der Zellenrahmen 4 untereinander können keine Stoffe unkontrolliert in das Batteriegehäuse 1 ein- oder aus diesem austreten.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die Zellenrahmen 4 Druckausgleichausnehmungen 9 auf. Diese Druckausgleichausnehmungen 9 verbinden die Hohlräume zwischen den elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 so, dass ein gemeinsamer Innenraum des Batteriegehäuses entsteht. In diesem gemeinsamen Innenraum sind somit dauerhaft keine Druckunterschiede vorhanden. Dadurch verteilt sich bei einem Druckanstieg innerhalb des Batteriegehäuses der Druck auf den gesamten Batteriegehäuse-Innenraum gleichmäßig.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zellenrahmen 4 eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses 1 durch eine sogenannte Zellenrahmen-Rastverbindung 8 miteinander verbunden. In dieser Ausführungsform sind die Seitenwände 2 vorzugsweise ebenfalls formschlüssig mit den Zellenrahmen 4

verbunden. Vorzugsweise ist diese formschlüssige Verbindung als eine Rastverbindung ausgeführt. Die Seitenwände 2 sind dadurch fluiddicht mit den Zellenrahmen 4 verbunden. Die Zellenrahmen 4 sind untereinander ebenfalls fluiddicht verbunden. Somit können keine Inhaltsstoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 unkkontrolliert aus dem Batteriegehäuse 1 austreten.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zellenrahmen 4 formschlüssig miteinander verbunden. Für diese formschlüssige Verbindung werden unter anderem Verbindungselemente verwendet. Ein solches Verbindungselement ist z.B. eine Durchsteckschraube 10 und eine Mutter 11. Die Durchsteckschraube 10 erstreckt sich durch mehrere Zellenrahmen 4. Durch das Anziehen der Durchsteckschraube 10 und der Mutter 11 werden die Zellenrahmen 4 aufeinander gepresst. Vorteilhaft ist es, wenn die Seitenwände 2 ebenfalls fluiddicht mit den Verbindungselementen befestigt werden. Die Zellenrahmen 4 und die Seitenwände 2 bilden durch das Anziehen der Durchsteckschrauben 10 somit eine fluiddichte Verbindung miteinander. Durch diese fluiddichte Verbindung wird verhindert, dass unkontrolliert Stoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 aus dem Batteriegehäuse 1 aus- oder andere Stoffe in dieses eintreten.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Zellenrahmen 4 und die Seitenwände 2 mittels Durchsteckschrauben 10 und Muttern 11 verbunden. Um die Sicherheit der Verbindung zwischen Seitenwand 2 und Zellenrahmen 4 zu verbessern, wird zwischen dem Schraubenkopf bzw. zwischen der Mutter 11 und der Seitenwand 2 ein Verstärkungsrahmen 12 angebracht. Dieser Verstärkungsrahmen 12 kann stoffschlüssig mit der Seitenwand 2 verbunden sein oder durch umklappen der Seitenwand 2 gebildet werden. Der Verstärkungsrahmen 12 führt zu einer gleichmäßigen Druckverteilung der Schraubenvorspannkräfte auf die Seitenwand 2. Durch diesen Verstärkungsrahmen 12 wird eine besonders sichere Verbindung mit hoher Dichtigkeit erreicht. Somit ist sichergestellt, dass keine Inhaltsstoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 unkontrol-

liert aus dem Batteriegehäuse 1 aus- oder andere Stoffe in dieses eintreten treten.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Zellenrahmen 4 miteinander stoffschlüssig verbunden. Eine solche stoffschlüssige Verbindung kann durch kleben oder bevorzugt durch schweißen erreicht werden. Die Seitenwände 2 sind durch eine formschlüssige Verbindung mit den äußeren Zellenrahmen 4 verbunden. Eine solche formschlüssige Verbindung wird vorteilhaft durch eine sogenannte Seitenwand-Rastverbindung 13 erreicht. Diese Seitenwand-Rastverbindung 13 verbindet die Seitenwände 2 mit den äußeren Zellenrahmen 4 fluiddicht. Somit wird verhindert, dass Inhaltsstoffe der elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen 3 unkontrolliert aus dem Batteriegehäuse 1 austreten.

Kommt es zu einem Druckanstieg innerhalb des Batteriegehäuses 1 kann sich die verformbare Seitenwand 2 nach außen wölben. Wenn sich die Seitenwand 2b nach außen wölbt vergrößert sich dadurch das Volumen des Batteriegehäuses 1. Durch diese Volumenvergrößerung steigt der Druck innerhalb des Batteriegehäuses weniger stark an, als wenn sich das Batteriegehäusevolumen nicht vergrößern würde. Durch diesen geringeren Druckanstieg wird die mechanische Belastung auf das Batteriegehäuse 1 gesenkt und die Sicherheit gesteigert.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Seitenwand 2a ein inhomogenes Spannungs- /Dehnungsverhalten auf. Dieses Verhalten kann gezielt durch einen Faserverbundwerkstoff oder durch die Geometrischeneigenschaften, z.B. durch eine veränderliche Dicke der Seitenwand 2a, erreicht werden. Durch dieses Spannungs- /Dehnungsverhalten wird letztlich das Verformungsverhalten der Seitenwand 2a beeinflusst. Mit diesem Verformungsverhalten wird erreicht, dass die Seitenwand 2a bei ihrer Verformung nicht mit anderen Bauteilen, wie z.B. Rahmenteilen 14, kollidiert. Die Seitenwand 2a dehnt sich dann nur so aus, dass Sie keine anderen, insbesondere scharfkantigen Bauteile, berührt. Bei ei-

ner Seitenwand mit homogenen Spannungs-/ Dehnungsverhalten dehnt sich die Seitenwand bis zum Erreichen der Bauteilfestigkeit im Wesentlichen gleichmäßig, der Batteriegehäuseinnenraum nimmt somit die maximale Größe ein.

Patentansprüche

1. Batteriegehäuse (1) zur Aufnahme wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3), wobei diese einen Zellenrahmen (4) aufweist, der diese teilweise umgibt und bereichsweise die Außenwand des Batteriegehäuses (1) bildet,
zudem weist dieses Batteriegehäuse (1)
einen Gehäusedeckel (5) auf, durch welchen wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung (3) elektrisch kontaktierbar ist und
wenigstens eine Seitenwand (2), welche bereichsweise die Außenwand dieses Batteriegehäuse (1) bildet, dieses ist

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steifigkeit der Seitenwand (2) geringer ist als die Steifigkeit des Zellenrahmens (4),
dass die Seitenwand (2) dazu vorgesehen ist das Volumen des Batteriegehäuses (1) durch ihre Verformung zu vergrößern,
dass die Seitenwand (2) wenigstens bereichsweise gasdicht mit diesem Zellenrahmen (4) verbunden ist.

2. Batteriegehäuse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Zellenrahmen (3) von zwei benachbarten elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen (3) form-, stoff-, oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind und,
dass diese Verbindung gasdicht ist.

3. Batteriegehäuse (1) gemäße einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens zwei Zellenrahmen (4) formschlüssig miteinander verbunden sind, vorzugsweise sind zwei Zellenrahmen (4) durch eine Verbindungseinrichtung (10) miteinander verbunden.

4. Batteriegehäuse (1) gemäße einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
wenigstens zwei Zellenrahmen (4) stoffschlüssig durch Kleben oder Schweißen miteinander verbunden sind.

5. Batteriegehäuse (1) gemäße einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Seitenwand (2) stoffschlüssig mit dem Zellenrahmen (4) verbunden ist, vorzugsweise ist diese Seitenwand (2) durch Kleben oder Schweißen mit diesem Zellenrahmen (4) verbunden

6. Batteriegehäuse (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Seitenwand (2) kraft- oder formschlüssig mit dem Zellenrahmen (4) verbunden ist, vorzugsweise ist diese Seitenwand (2) durch Klemmen mit einem Verstärkungsrahmen (12) mit dem Zellenrahmen (4) verbunden.

7. Batteriegehäuse (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
innerhalb des Batteriegehäuses (1) dauerhaft keine nennenswerten Druckunterschiede auftreten, vorzugsweise entsteht durch Druchausgleichsausnehmungen (9) in diesen Zellenrahmen (4) ein gemeinsamer Innenraum des Batteriegehäuses (1).

8. Batteriegehäuse (1) gemäße einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

dieses Batteriegehäuse (1) eine elektronische Batteriesteuerung (6) zur Steuerung wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3) aufweist.

9. Batteriegehäuse (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Seitenwand (2) aus einem Verbundmaterial, insbesondere aus einem faserverstärktem Kunststoff besteht.

10. Eine Batterie welche wenigstens eine elektrochemische Energiespeichereinrichtung (3) und ein Batteriegehäuse (1), gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, aufweist.

11. Verfahren zum Betrieb einer Batterie mit einem Batteriegehäuses (1) gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dieses Verfahren dazu vorgesehen ist, den Austritt von reaktiven Stoffen aus dem Batteriegehäuse (1) zu verhindern

dadurch gekennzeichnet, dass

ausgewählte, physikalisch messbare Parameter dieser elektrochemischen Energiespeichereinrichtungen (3) durch eine Batteriesteuerung (6) erfasst werden,
dass die gemessenen Parameter, mit vorgebbaren Soll-Werten verglichen werden und,
dass beim Erreichen eines, durch diese Parameter charakterisierbaren, kritischen Betriebszustandes, wenigstens die elektrische Kontaktierung zu dieser Energiespeichereinrichtung (3) unterbrochen wird.

12. Verfahren zum Betrieb einer Batterie nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Temperatur wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3) erfasst und mit einer Soll-Temperatur verglichen wird und, dass beim Erreichen einer vorbestimmbaren Abschalt-Temperatur wenigstens der elektrische Kontakt zu dieser elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3) getrennt wird.

13. Verfahren zum Betrieb einer Batterie nach Anspruch 11 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Ist-Druck innerhalb dieses Batteriegehäuses (1) oder innerhalb einer Energiespeichereinrichtung (3) erfasst und mit einem Soll-Druck verglichen wird und,
dass beim Erreichen eines vorbestimmbaren Abschalt-Drucks wenigstens der elektrische Kontakt (7) zu wenigstens einer, bevorzugt aber zu allen elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3) getrennt wird.

14. Verfahren zum Betrieb einer Batterie nach Anspruch 11 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine Batteriesteuerung (6) beim Erreichen eines kritischen Betriebszustandes wenigstens einer elektrochemischen Energiespeichereinrichtung (3), welcher insbesondere durch einen vorbestimmbaren Druck und/oder Temperatur gekennzeichnet ist, ein Signal ausgibt, mittels dessen der Betriebszustand der Batterie beurteilbar ist.

Fig.1

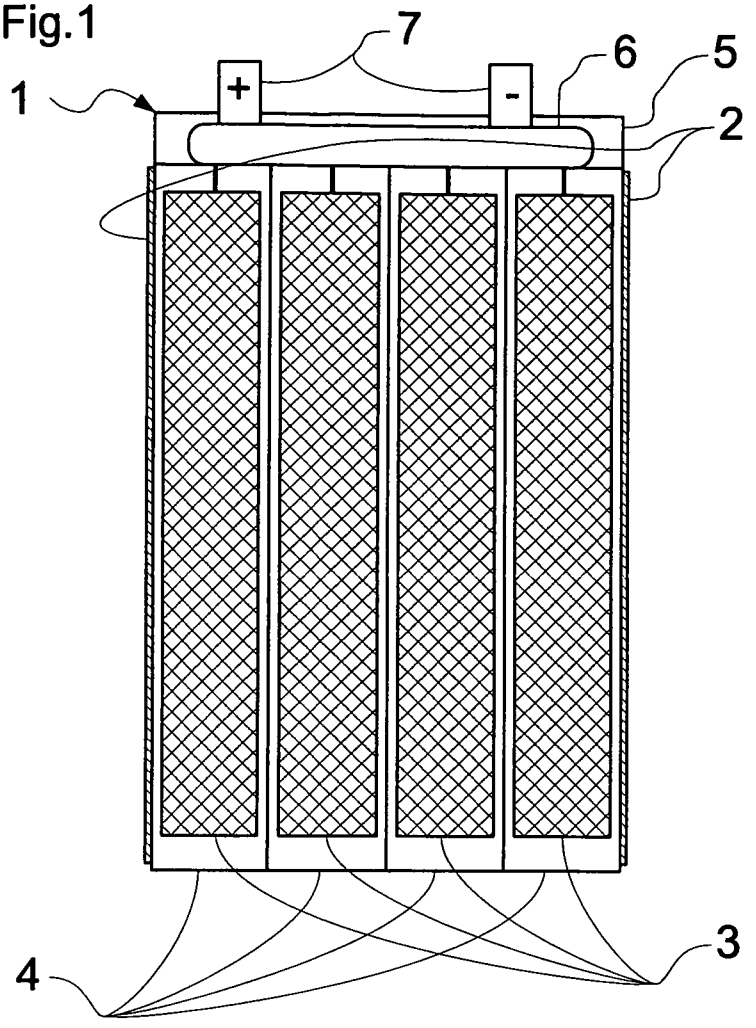


Fig.2

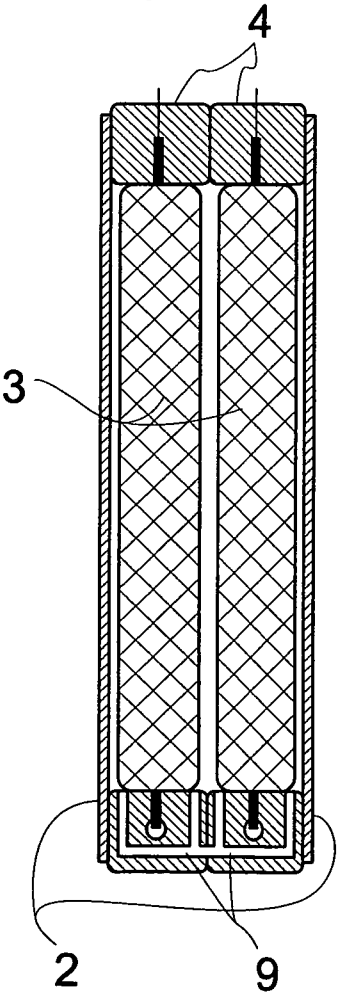


Fig.3

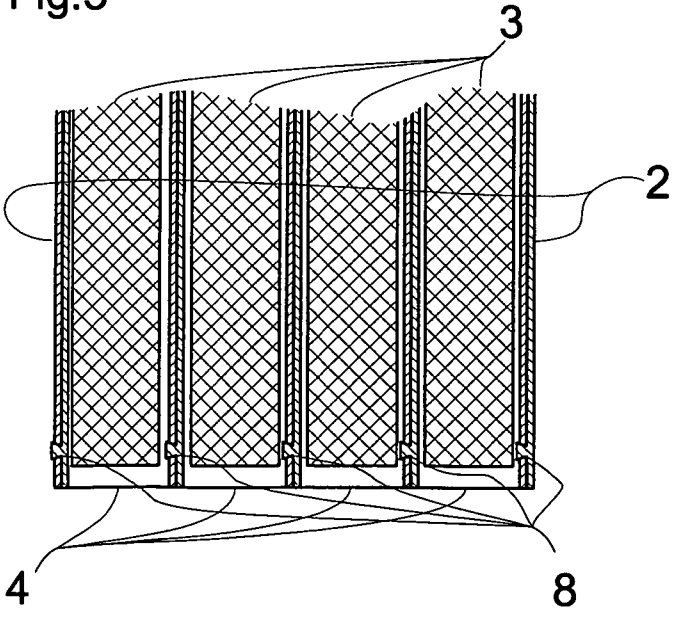


Fig.4

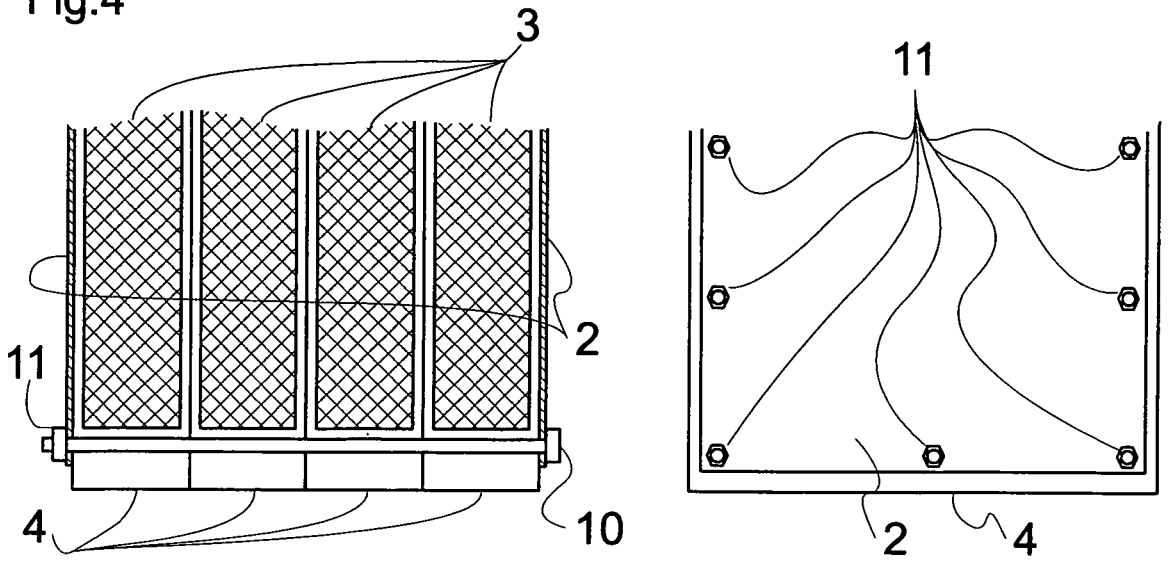


Fig.5

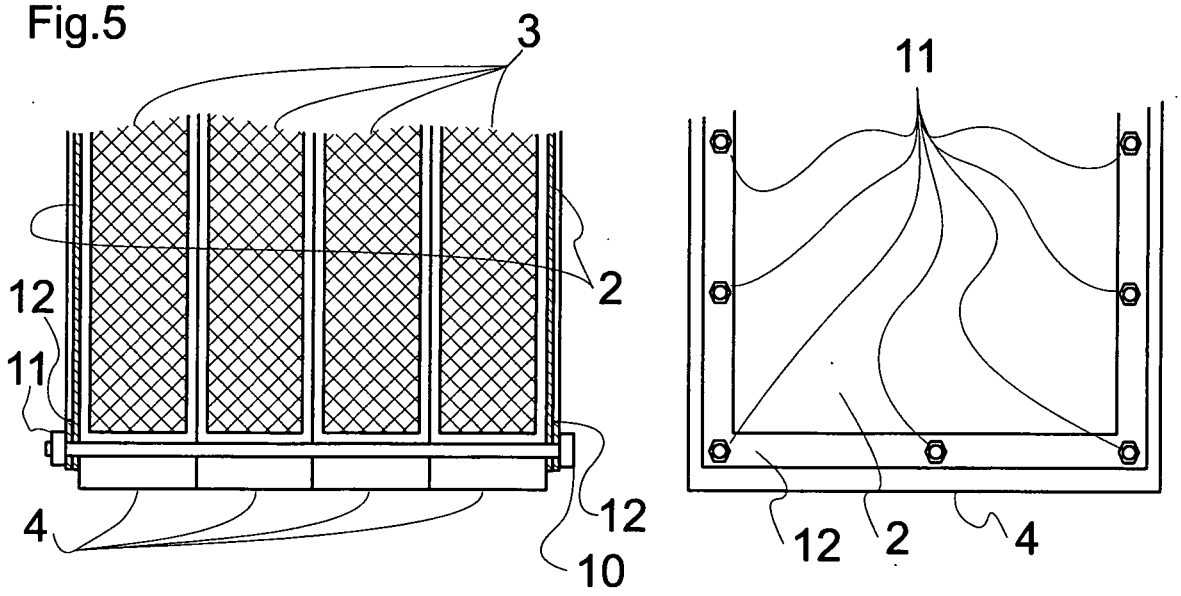


Fig.6

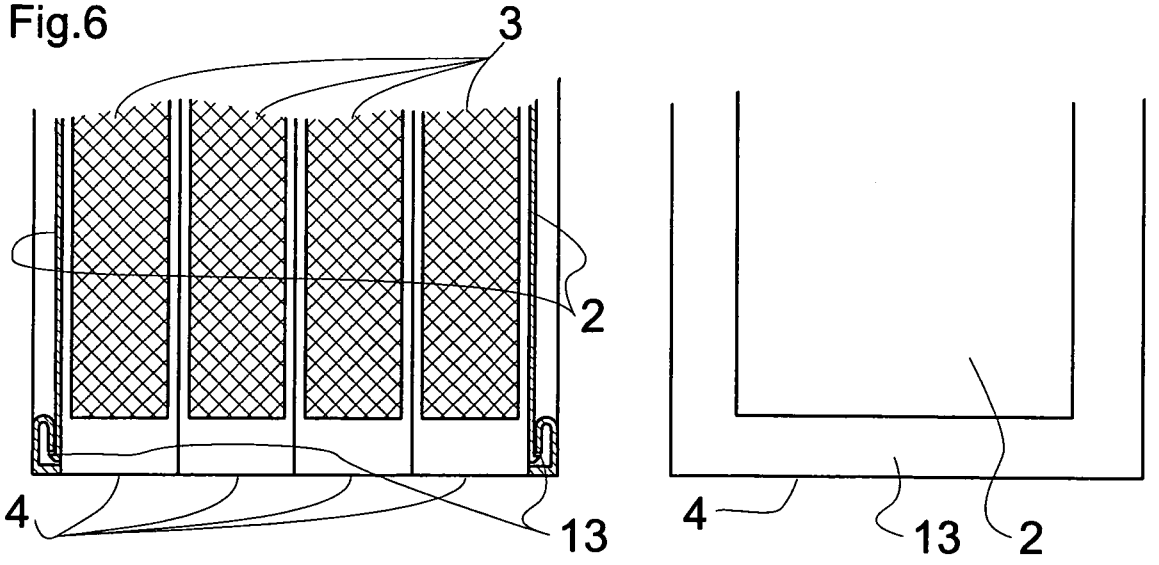


Fig.7

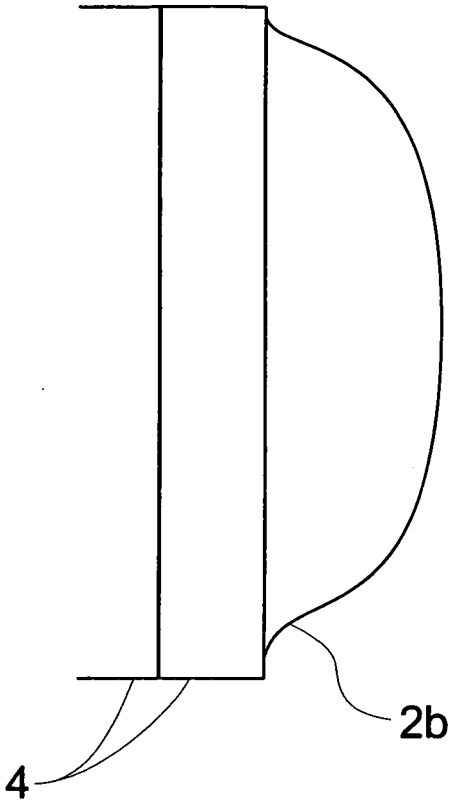
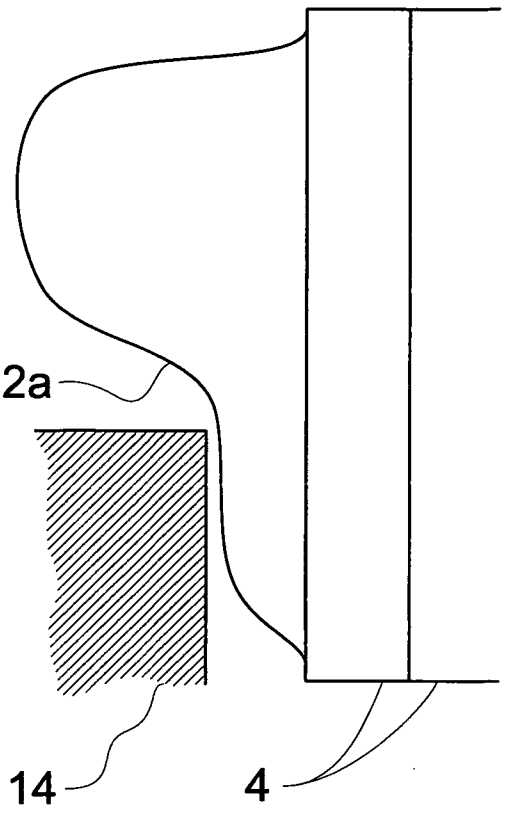


Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/007064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M2/02 H01M2/10 H01M10/44 H01M10/052
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	US 2006/246345 A1 (YOON YEO W [KR] ET AL YOON YEO WON [KR] ET AL) 2 November 2006 (2006-11-02) paragraphs [0001], [0009], [0018] - [0047]; figures 1-3 -----	1-14
X	US 6 175 213 B1 (CENTA JOHN A [US] ET AL) 16 January 2001 (2001-01-16)	1,5,7-14
Y	column 1, line 10 - column 2, line 48 column 3, line 13 - column 5, line 57; figures 1-6 -----	1,10-12, 14
Y	US 2005/077878 A1 (CARRIER DAVE [US] ET AL CARRIER DAVE [US] ET AL) 14 April 2005 (2005-04-14) paragraphs [0001] - [0014], [0037] - [0135] -----	1,10-12, 14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
1 March 2011	10/03/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Panitz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/007064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006246345 A1	02-11-2006	CN 101147278 A	19-03-2008
		JP 2008535174 T	28-08-2008
		WO 2006112639 A1	26-10-2006
		KR 20060110576 A	25-10-2006
US 6175213 B1	16-01-2001	EP 1126535 A2	22-08-2001
		JP 2001229893 A	24-08-2001
		KR 20010081977 A	29-08-2001
		TW 513836 B	11-12-2002
US 2005077878 A1	14-04-2005	US 2008180059 A1	31-07-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/007064

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M2/02 H01M2/10 H01M10/44 H01M10/052
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	US 2006/246345 A1 (YOON YEO W [KR] ET AL YOON YEO WON [KR] ET AL) 2. November 2006 (2006-11-02) Absätze [0001], [0009], [0018] - [0047]; Abbildungen 1-3	1-14

X	US 6 175 213 B1 (CENTA JOHN A [US] ET AL) 16. Januar 2001 (2001-01-16)	1,5,7-14
Y	Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 2, Zeile 48 Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 57; Abbildungen 1-6	1,10-12, 14

Y	US 2005/077878 A1 (CARRIER DAVE [US] ET AL CARRIER DAVE [US] ET AL) 14. April 2005 (2005-04-14) Absätze [0001] - [0014], [0037] - [0135]	1,10-12, 14

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. März 2011	10/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Panitz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/007064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2006246345	A1	02-11-2006	CN	101147278	A	19-03-2008
			JP	2008535174	T	28-08-2008
			WO	2006112639	A1	26-10-2006
			KR	20060110576	A	25-10-2006
US 6175213	B1	16-01-2001	EP	1126535	A2	22-08-2001
			JP	2001229893	A	24-08-2001
			KR	20010081977	A	29-08-2001
			TW	513836	B	11-12-2002
US 2005077878	A1	14-04-2005	US	2008180059	A1	31-07-2008