



(10) **DE 10 2012 221 753 A1** 2014.05.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 221 753.3**

(22) Anmeldetag: **28.11.2012**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2014**

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

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE;
Samsung SDI Co., Ltd., Yongin, Kyonggi, KR

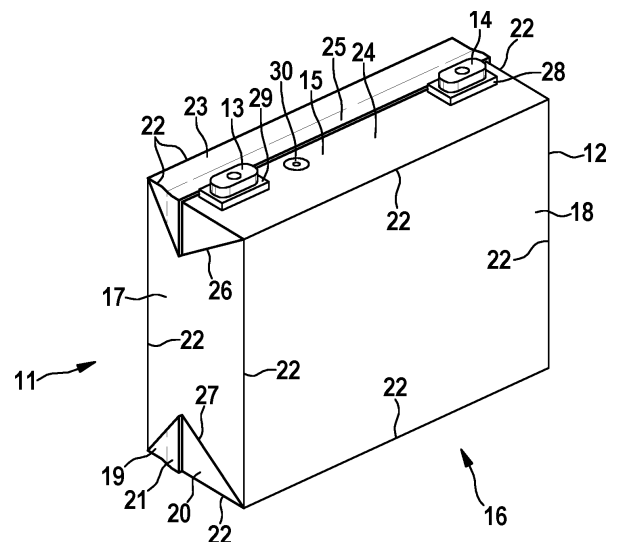
(72) Erfinder:
Kohlberger, Markus, 70174, Stuttgart, DE; Biedert,
Johannes, 70563, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
Gulde & Partner Patent- und
Rechtsanwaltskanzlei mbB, 10179, Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Batterie mit Gehäuse aus Kunststoff laminiertem Faserverbund sowie Batteriesystem und Kraftfahrzeug mit Batterie**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Batterie (11) mit einem Gehäuse (12). Ferner betrifft die Erfindung ein Batteriesystem sowie ein Kraftfahrzeug mit jeweils wenigstens einer Batterie (11). Um die spezifische Energie der Batterie (11) zu erhöhen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Gehäuse (12) wenigstens eine Wandung (1) aus einem Kunststoff laminierten Faserverbund (2) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Batterie mit einem Gehäuse und einer im Gehäuse angeordneten elektrochemischen Zelle zur Speicherung elektrischer Energie. Ferner betrifft die Erfindung ein Batteriesystem sowie ein Kraftfahrzeug, jeweils mit wenigstens einer Batterie.

Stand der Technik

[0002] Batterien sowie Batteriesysteme und Kraftfahrzeuge mit Batterien der eingangs genannten Art sind allgemein bekannt. Insbesondere wenn die Batterie in einem mobilen Gerät, beispielsweise einem Mobiltelefon, einem tragbaren Computer oder einem Kraftfahrzeug verwendet werden soll, ist es vorteilhaft, wenn die sogenannte spezifische Energie der Batterie möglichst hoch ist. Die spezifische Energie der Batterie wird in Wattstunden pro Kilogramm gemessen und gibt an, wie viel Energie in einem Kilogramm Batterie gespeichert werden kann.

[0003] Eine Möglichkeit zur Erhöhung der spezifischen Energie der Batterie besteht darin, die in der Batterie speicherbare Energiemenge zu erhöhen. Die Erhöhung der speicherbaren Energiemenge ist jedoch nicht ohne Weiteres, und insbesondere nur mit einem hohen Entwicklungsaufwand möglich.

[0004] Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der spezifischen Energie der Batterie besteht darin, die Batterie mit einem möglichst geringen Gewicht zu bauen. Viele Batterien verwenden ein Metallgehäuse, das einen großen Anteil am Gewicht der Batterie hat. Zur Verringerung des Gewichtes der Batterie ist bekannt, das Metallgehäuse durch eine Kunststofftasche zu ersetzen. Eine solche Batterie mit einer Kunststofftasche als Gehäuse ist beispielsweise in der WO 02/101849 A2 beschrieben. Derartige Batterien haben jedoch den Nachteil, dass sie die elektrochemische Zelle der Batterie wenn überhaupt nur geringfügig gegen äußere mechanische Belastungen schützen. Bei der Handhabung einer solchen Batterie ist also große Vorsicht walten zu lassen, um einer Beschädigung der elektrochemischen Zelle vorzubeugen.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird eine Batterie mit einem Gehäuse bereitgestellt, wobei das Gehäuse wenigstens eine Wandung aus einem Kunststoff laminierten Faserverbund aufweist. Ferner werden erfindungsgemäß ein Batteriesystem und ein Kraftfahrzeug bereitgestellt, wobei die Batterie des Batteriesystems beziehungsweise des Kraftfahrzeuges eine erfindungsgemäße Batterie ist.

[0006] Der Kunststoff laminierte Faserverbund weist eine höhere mechanische Stabilität als die Kunststofffolie der bekannten Kunststofftasche und dabei ein geringeres spezifisches Gewicht als die für viele Gehäuse verwendeten Metalle auf. Ein Gehäuse mit einer Wandung aus dem Kunststoff laminierten Faserverbund ist daher stabiler als die Kunststofftasche und leichter als ein Gehäuse aus Metall. Ferner ist ein Gehäuse mit wenigstens einer Wandung aus dem Kunststoff laminierten Faserverbund preiswerter herzustellen als ein Metallgehäuse.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung kann durch verschiedene, jeweils für sich vorteilhafte, beliebig miteinander kombinierbare Ausgestaltungen weiter verbessert werden. Auf diese Ausgestaltungsformen und die mit ihnen verbundenen Vorteile ist im Folgenden eingegangen.

[0008] In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltungsform kann der Faserverbund an seiner ins Innere des Gehäuses weisenden Innenseite elektrolytbeständig und -dicht ausgerüstet sein. Insbesondere kann der Faserverbund an seiner Innenseite dauerhaft, also für die erwartete Lebensdauer des Gehäuses und/oder der Batterie, elektrolytbeständig und -dicht ausgebildet sein.

[0009] Durch die elektrolytbeständige und -dichte Ausgestaltung des Faserverbundes ist die Verwendung eines separat ausgebildeten Schutzes des Faserverbundes vor dem Elektrolyt nicht notwendig. Der Aufbau und die Handhabung des Gehäuses sind daher einfach und kostengünstig.

[0010] Gemäß einer weiteren möglichen vorteilhaften Ausgestaltungsform kann der Faserverbund an seiner vom Inneren des Gehäuses wegweisenden Außenseite dauerhaft feuchtigkeitsbeständig und -dicht ausgerüstet sein. In den Faserverbund von außen eindringende Feuchtigkeit würde nicht nur die mechanische Stabilität des Faserverbundes und somit zumindest der wenigstens einen Wandung des Gehäuses beeinträchtigen. Vielmehr würde Feuchtigkeit, die durch den Faserverbund ins Innere des Gehäuses eindringt, auch mit dem Elektrolyt reagieren können, was zu einer Fehlfunktion der Batterie führen würde.

[0011] Der Faserverbund kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform mehrlagig ausgebildet sein, sodass einzelne Lagen speziell auf die Funktion Elektrolytbeständigkeit sowie Elektrolytdichtheit, Feuchtigkeitsbeständigkeit sowie Feuchtigkeitsdichtheit und/oder mechanische Stabilität ausgelegt sein können. Insbesondere kann der Faserverbund mit einer Außenlage, einer Innenlage und einer zwischen der Außenlage und der Innenlage angeordneten Zwischenlage aufgebaut sein.

[0012] Die Außenlage kann ausgebildet sein, feuchtigkeitsbeständig und -dicht zu sein. Insbesondere kann die Außenlage als eine zumindest einen Kunststoff enthaltende Folie ausgeformt oder eine Kunststoffolie sein. Die Innenlage kann elektrolytbeständig und -dicht ausgebildet sein und zumindest eine wenigstens einen Kunststoff enthaltende Folie aufweisen oder eine Kunststoffolie sein.

[0013] Geeignete Kunststoffolien für die Außenlage und/oder Innenlage sind beispielsweise Folien mit oder aus einem Polymer, etwa Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyethylenterephthalat, Polyolefin oder Kombinationen aus diesen oder anderen Kunststoffen. Auch polar modifizierte Varianten dieser Kunststoffe können verwendet werden. Die Innenlage kann insbesondere Polyolefin, Polyethylen, Polypropylen oder polar modifizierte Varianten dieser Kunststoffe, womöglich in Kombination mit anderen Kunststoffen, aufweisen. Die Außenlage beziehungsweise die Innenlage weisen beispielsweise Dicken zwischen 5 und 150 μm und vorzugsweise von 23 μm auf.

[0014] Die Zwischenlage kann als eine im Wesentlichen formstabile Stützlage ausgebildet sein, wobei die Zwischenlage allein oder im Faserverbund eine höhere Stabilität als der Kunststoffbeutel des Standes der Technik aufweist und insbesondere im Wesentlichen selbsttragend und durch ihr Eigengewicht nicht nur lokal, sondern entlang ihrer gesamten Außen- oder Innenseite biegend ausgebildet ist.

[0015] Die Zwischenlage ist vorzugsweise aus einem ein Fasermaterial aufweisenden Material gefertigt und kann insbesondere aus dem Fasermaterial bestehen. Das Fasermaterial ist beispielsweise Rohpapier, Karton oder eine Textilfaser, zum Beispiel Vliesmaterial. Derartige Fasermaterialien sind preiswert herzustellen und zu verarbeiten und weisen im Vergleich zur Kunststoffolie der Kunststofftasche eine hohe mechanische Stabilität auf. Die Zwischenlage kann eine Dicke zwischen 50 μm und 2 mm und vorzugsweise von 0,5 mm aufweisen.

[0016] Um zu vermeiden, dass Fluide und beispielsweise Gase wie etwa Sauerstoff von außen in das Gehäuse eindringen und mit dem Elektrolyt reagieren, kann der Faserverbund eine Gasbarriere ausbildende Trennlage aufweisen. Die Trennlage ist vorzugsweise zwischen der Innenlage und der Außenlage angeordnet, sodass sie weder mit Umgebungsfuchtigkeit noch mit dem Elektrolyt in Kontakt kommt. Beispielsweise kann die Trennlage zwischen der Zwischenlage und der Innenlage angeordnet sein.

[0017] Eine geeignete Trennlage ist beispielsweise eine Metallfolie, die gasundurchlässig ausgeformt ist. Eine Metallfolie aus Aluminium ist preiswert herzu-

stellen und hat im Vergleich zu Metallfolien aus anderen Metallen ein geringes Gewicht. Die Metallfolie kann aus einem im Wesentlichen reinen Metall, beispielsweise aus einem 99%igen Aluminium, oder aus einer Metalllegierung, beispielsweise einer Aluminiumlegierung, mit einer Dicke zwischen 5 und 150 μm ausgebildet sein. Als Metallfolie in den Faserverbund eingebracht kann die Trennlage beispielsweise eine Dicke von 15 μm aufweisen. Alternativ kann die Trennlage durch ein Beschichtungsverfahren, beispielsweise Bedampfen, auf die Zwischenlage oder die Innenlage aufgebracht sein und als ein Metallfilm eine Stärke zwischen vorzugsweise von 0, 5 μm und 10 μm und 5 μm aufweisen.

[0018] Zur Fixierung der Trennlage im Faserverbund kann diese stoffschlüssig mit der Zwischenlage verbunden sein. Beispielsweise kann der Faserverbund eine Laminatschicht aufweisen, die zwischen der Trennlage und der Zwischenlage angeordnet ist und diese stoffschlüssig miteinander verbindet. Die Laminatschicht kann ein thermoplastisches, ein bindemittelhaltiges und/oder ein klebstoffhaltiges Material aufweisen, sodass die Trennlage und die Zwischenlage einfach und zu geringen Kosten durch die Laminatschicht aneinander befestigt sind.

[0019] Vorzugsweise ist die Laminatschicht aus Polyethylen, Polypropylen, polar modifizierten Varianten dieser Kunststoffe oder Kombinationen aus diesen Kunststoffen oder Kombinationen eines dieser Kunststoffe mit einem anderen Kunststoff oder einem Kunststoffgemisch ausgeformt. Die Laminatschicht kann insbesondere ein thermoplastischer Kunststoff sein, sodass die Zwischenlage und die Trennlage durch Erwärmen mit der Laminatschicht verbunden sind. Die Laminatschicht kann eine Dicke zwischen 5 μm und 150 μm und vorzugsweise von 23 μm aufweisen.

[0020] Alternativ zum Einsatz eines thermoplastischen Kunststoffes kann die Laminatschicht auch ein Lack, beispielsweise auf Acrylatbasis, sein.

[0021] Während der Lebensdauer der Batterie können durch chemische Prozesse innerhalb der Batterie korrosive Materialien entstehen. Beispielsweise kann der Elektrolyt zu einem Fluorwasserstoff reagieren, welches das Gehäuse angreift. Zum Schutz des Gehäuses kann der Faserverbund eine Korrosionsschutzlage aufweisen, die auf einer vom Inneren des Gehäuses wegweisenden Seite der Innenlage angeordnet sein kann. Die Korrosionsschutzlage kann insbesondere die Innenlage vor dem Fluorwasserstoff schützen und als eine Fluorwasserstoffbarriere ausgebildet sein. In Versuchen hat sich herausgestellt, dass Korrosionsschutzlagen aus Beschichtungen auf Basis von Chrom VI freiem Chromphosphat, Zirkonfluorid und/oder Titanfluorid besonders wirksame Korrosionsschutzlagen bilden.

[0022] Insbesondere greift Fluorwasserstoff Aluminium an, sodass die Korrosionsschutzlage vorzugsweise zwischen dem Innenraum des Gehäuses und der Gasbarriere angeordnet ist.

[0023] Um das Gewicht des Gehäuses weiter zu reduzieren, kann nicht nur eine Wandung des Gehäuses, sondern das Gehäuse größtenteils und sogar vollständig aus dem Faserverbund ausgeformt sein. Dabei kann der Faserverbund zur Ausformung des Gehäuses gefaltet sein. Insbesondere kann der Faserverbund zu einer zylindrischen oder prismatischen Form und zum Beispiel kastenförmig gefaltet sein, wobei das Innere des Gehäuses blockförmig ausgeformt ist.

[0024] Zunächst kann der Faserverbund becherförmig mit einer beispielsweise rechteckigen Öffnung gefaltet sein, sodass die elektrochemische Zelle ins Innere des Gehäuses einfach eingesetzt werden kann. Zum Schließen der Öffnung können zwei sich gegenüberliegend angeordnete Seiten eines die Öffnung umlaufenden Kragens des Gehäuses gegeneinander in Anlage gebracht und beispielsweise miteinander zu einer Siegelnaht verklebt oder thermisch verschweißt werden.

[0025] Um ein kastenförmiges Gehäuse zu erhalten, kann der verklebte bzw. verschweißte Kragen quer zu seiner Längsrichtung umgefaltet werden. In beziehungsweise entgegen seiner Längsrichtung über einen mittleren Teil des Gehäuses überstehende Enden der Siegelnaht können auf Seitenflächen des Gehäuses heruntergeklappt werden, um für das Gehäuse benötigten Bauraum einzusparen. Die überstehenden Enden können beispielsweise mit den Seitenwänden verklebt oder verschweißt werden. Derart kann nicht nur ein Deckel, sondern auch ein Boden des Gehäuses ausgebildet werden.

[0026] Der Deckel kann zwei Durchführungsöffnungen für Anschlusselektroden aufweisen. Die Anschlusselektroden können die elektrochemische Zelle elektrisch kontaktieren und außerhalb des Inneren des Gehäuses angeordnete Abschnitte zum Anschluss eines Stromverbrauchers und/oder einer Stromquelle aufweisen.

[0027] Um zu verhindern, dass durch die Durchführungsöffnungen Feuchtigkeit oder Gase ins Innere des Gehäuses hinein- oder aus dem Inneren des Gehäuses heraustreten, können die Elektroden wenigstens teilweise zusammen mit einem die Durchführungsöffnungen begrenzenden Material des Faserverbundes mit einem Kunststoff umspritzt sein. Beispielsweise kann ein polar modifiziertes Polymer die Elektroden und den Faserverbund fluiddicht miteinander verbinden.

[0028] Im Betrieb der Batterie kann innerhalb des Gehäuses Gas freigesetzt werden, wodurch der Innendruck des Gehäuses ansteigt. Der Druck kann so groß werden, dass das Gehäuse diesem nicht immer widerstehen kann. Folglich weist das erfindungsgemäße Gehäuse eine Druckablassereinrichtung auf. Die Druckablassereinrichtung kann als ein durch den Faserverbund ins Innere des Gehäuses ragendes Überdruckventil ausgebildet sein, das wie die Anschlusselektroden durch einen Umspritzprozess fluiddicht mit dem Faserverbund verbunden ist. Die Verwendung eines Überdruckventils ist jedoch kostspielig und verkompliziert die Herstellung des Gehäuses durch den zusätzlichen Umspritzprozess.

[0029] Vorteilhafter, weil weniger aufwendig, ist es, den Faserverbund lokal mechanisch geschwächt auszubilden, sodass der Faserverbund an einem definierten Ort dem Überdruck nachgibt und Gas austreten lässt. Zum Beispiel kann eine Druckablassöffnung durch den Faserverbund ins Innere des Gehäuses führen. Ein Rand der Druckablassöffnung ist vorzugsweise zumindest elektrolytbeständig und -dicht sowie korrosionsgeschützt. Um ein ungewolltes Austreten von Fluiden aus dem Gehäuse zu verhindern, kann die Druckablassöffnung mit einer Berstscheibe, beispielsweise eine Folie oder ein Folienstapel, verschlossen sein. Die Folie oder der Folienstapel ist vorzugsweise feuchtigkeits- und elektrolytbeständig sowie -dicht und korrosionsfest und gibt dem Innendruck des Gehäuses erst bei einer vorbestimmten Druckdifferenz zwischen dem Innendruck im Gehäuse und einem Umgebungsdruck nach.

[0030] Um den Elektrolyt in das Gehäuse einfüllen zu können, kann der Elektrolyt beispielsweise wie die elektrochemische Zelle durch die Öffnung eingefüllt werden. Alternativ kann das Gehäuse eine Elektrolyteinfüllöffnung aufweisen, die entsprechend der Druckablassöffnung ausgebildet oder die Druckablassöffnung sein kann. Nach dem Einfüllen des Elektrolyten kann die Einfüllöffnung dauerhaft oder als Druckablassöffnung beispielsweise mit einer Folie verschlossen sein.

[0031] Das Gehäuse ist beispielsweise ein Gehäuse der elektrochemischen Zelle, zum Beispiel eine Batteriezelle, der Batterie. Weist die Batterie mehrere Batteriezellen mit dem erfindungsgemäßen Gehäuse auf, so vergrößert sich die Gewichtsersparnis durch das erfindungsgemäße Gehäuse im Vergleich zum bekannten Metallgehäuse durch die Verwendung mehrerer solcher Batteriezellen weiter. Darüber hinaus ist die elektrochemische Zelle der Batteriezelle durch das erfindungsgemäße Gehäuse besser geschützt, als durch die Kunststofftasche. Beim Zusammenbau der Batterie können die Batteriezellen folglich einfacher gehandhabt werden.

[0032] Die Batterie ist vorzugsweise eine wiederaufladbare Batterie, die wiederholt mit elektrischer Energie aufgeladen werden kann. Zumindest eine der elektrochemischen Zellen kann eine elektrochemische Zelle auf Lithiumbasis und vorzugsweise eine Lithium-Ionen-Zelle sein.

[0033] Ein Antriebssystem des Kraftfahrzeuges kann, Antriebsenergie von der Batterie empfangend, mit der Batterie verbunden sein, und das Kraftfahrzeug ist vorzugsweise ein wenigstens teilweise oder vollständig mit elektrischer Energie antreibbares Kraftfahrzeug.

Zeichnungen

[0034] Im Folgenden ist die Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale der Ausführungsformen können dabei unabhängig voneinander kombiniert werden, wie es bei den einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen bereits dargelegt wurde.

[0035] Es zeigen:

[0036] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kunststoff laminierten Faserverbundes; und

[0037] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Batterie mit einem Gehäuse aus einem Kunststoff laminierten Faserverbund.

Ausführungsformen der Erfindung

[0038] Zunächst sind Aufbau und Funktion eines erfindungsgemäßen Kunststoff-Laminat-Faserverbundes mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 beschrieben.

[0039] Fig. 1 zeigt abschnittsweise eine Wandung **1** eines Gehäuses einer Batterie. Die Wandung **1** weist zumindest abschnittsweise ein Material aus einem Kunststoff laminierten Faserverbund **2** auf und kann insbesondere aus dem Faserverbund **2** bestehen. Der Faserverbund **2** ist mit mehreren Lagen **3** bis **8** ausgebildet, die im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 der Deutlichkeit halber aufgefächert dargestellt sind. In einem die Wandung **1** zumindest abschnittsweise ausbildenden Zustand des Faserverbundes **2** sind die Lagen **3** bis **8** jedoch aneinander befestigt, sodass die Lagen **3** bis **8** einen Faserverbund **2** mit einer ausreichend festen und insbesondere selbsttragenden Struktur ausbilden.

[0040] Eine ins Innere des Gehäuses weisende Innenseite **9** des Faserverbundes **2** ist durch eine Innenlage **3** ausgebildet. Die Innenlage **3** steht im zusammengebauten Zustand der Batterie womöglich mit einem Elektrolyten der Batterie in Verbindung und

ist bevorzugt elektrolytbeständig und -dicht ausgebildet. Insbesondere kann die Innenlage **3** dauerhaft elektrolytbeständig und -dicht sein, wobei die Mindestdauer der Beständigkeit und Dichtheit der Lebensdauer des Gehäuses bzw. der Batterie entsprechen kann.

[0041] Die Innenlage **3** ist vorzugsweise eine Kunststoffolie, die zumindest einen Kunststoff und beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyolefin oder Polyethylenterphthalat oder eine Kombination eines oder mehrerer dieser Kunststoffe miteinander oder mit einem anderen Kunststoff aufweist. In einer Dickenrichtung d des Faserverbundes **2** weist die Innenlage **3** beispielsweise eine Dicke zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $150\ \mu\text{m}$ und vorzugsweise von $23\ \mu\text{m}$ auf.

[0042] Eine der Innenlage **3** bezüglich des Faserverbundes **2** gegenüberliegend angeordnete Außenlage **4** des Faserverbundes **2** ist zum Schutz gegen in das Gehäuse eindringende Feuchtigkeit dauerhaft feuchtigkeitsbeständig und -dicht ausgebildet. Insbesondere kann die Außenlage **4** ausgebildet sein, um kondensierte Luftfeuchtigkeit oder Wasserdampf nicht passieren zu lassen. Auch hier entspricht die Dauer der Dichtheit und Beständigkeit zumindest der Lebensdauer des Gehäuses oder der Batterie. Die Außenlage **4** kann wie die Innenlage **3** aus wenigstens einem Kunststoff oder aus einer Mischung von Kunststoffen bestehen und insbesondere als eine Kunststoffolie mit einer Dicke zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $150\ \mu\text{m}$ und vorzugsweise von $23\ \mu\text{m}$ ausgebildet sein. Die Außenlage **4** bildet vorzugsweise eine Außenseite **9** des Gehäuses.

[0043] Zwischen der Innenlage **3** und der Außenlage **4** weist der Faserverbund **2** eine Zwischenlage **5** aus einem ein Fasermaterial aufweisenden Material auf. Die Zwischenlage **5** ist in Dickenrichtung d beispielsweise zwischen $50\ \mu\text{m}$ und $2\ \text{mm}$ und vorzugsweise $0,5\ \text{mm}$ dick. Aufgrund der mechanischen Eigenschaften der Zwischenlage in Verbindung mit ihrer Stärke beziehungsweise Dicke in der Dickenrichtung d bildet die Zwischenlage **5** eine Stützlage aus, die alleine oder in Verbindung mit wenigstens einer der oder allen anderen Lagen **3**, **4**, **6**, **7**, **8** im Wesentlichen formstabil ist. Bei mechanischer Belastung, beispielsweise durch ihr Eigengewicht, knickt die formstabile Zwischenlage **5** beziehungsweise der Faserverbund **2** nicht lokal begrenzt ab, sondern biegt sich vielmehr verteilt über ihre beziehungsweise seine Oberfläche **10**. Die Oberfläche **10** der Zwischenlage **5** weist in die oder entgegen der Dickenrichtung d .

[0044] Die Zwischenlage **5** ist zumindest teilweise aus einem ein Fasermaterial aufweisenden Material gebildet. Insbesondere besteht die Zwischenlage **5** aus dem Fasermaterial. Geeignete Fasermaterialien sind beispielsweise Rohpapier, Karton oder Textilfasern, beispielsweise Vliesmaterial.

[0045] Die mechanische Stabilität der Zwischenlage **5** kann durch Feuchtigkeit beeinträchtigt werden. Um einen Kontakt der Zwischenlage **5** mit Feuchtigkeit und dem Elektrolyt zu vermeiden, ist diese zwischen der Innenlage **3** und der Außenlage **4** angeordnet. Beispielsweise ist die Zwischenlage **5** direkt an der Außenlage **4** befestigt.

[0046] Im Inneren des Gehäuses angeordnete Bestandteile der Batterie und insbesondere der Elektrolyt kann in seiner Funktion durch in das Gehäuse eindringende Gase, insbesondere Sauerstoff, beeinträchtigt werden. Um zu verhindern, dass Gase wie Sauerstoff durch den Faserverbund **2** ins Innere des Gehäuses eindringen, weist der Faserverbund **2** vorzugsweise eine gas- und insbesondere sauerstoffdichte Trennlage **6** auf, die zwischen der Innenlage **3** und der Außenlage **4** angeordnet ist. Die Trennlage **6** bildet eine Gasbarriere aus, die nicht nur verhindert, dass Gas von außen durch den Faserverbund **2** ins Innere des Gehäuses ein-, sondern auch vom Inneren des Gehäuses durch den Faserverbund **2** aus dem Gehäuse austreten kann.

[0047] Die Trennlage **6** kann insbesondere zwischen der Innenlage **3** und der Zwischenlage **5** angeordnet sein, sodass im Inneren des Gehäuses vorhandene Gase nicht zur Zwischenlage **5** gelangen.

[0048] Insbesondere eine Metallfolie ist als Gasbarriere geeignet. Die Metallfolie kann aus einem im Wesentlichen reinen Metall oder aus einer Metalllegierung gefertigt sein. Ein leichtes geeignetes Metall ist Aluminium, sodass die Trennlage **6** vorzugsweise als eine Aluminiumfolie mit einer Dicke zwischen 5 µm und 150 µm, vorzugsweise 15 µm ausgebildet ist. Alternativ kann die Trennlage **6** durch ein Beschichtungsverfahren im Faserverbund **2** ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Metall und insbesondere das Aluminium durch Verdampfen mit einer Schichtdicke von zum Beispiel 5 µm aufgebracht sein.

[0049] Die Trennlage **6** kann stoffschlüssig mit der Zwischenlage **5** verbunden sein. Die stoffschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch den Beschichtungsprozess der Trennlage **6** auf der Zwischenlage **5** ausgebildet sein. Ist die Trennlage **6** als eine Folie ausgebildet, so kann sie mit der Zwischenlage **5** beispielsweise verklebt sein. Insbesondere können die Trennlage **6** und die Zwischenlage **5** miteinander durch eine Laminatschicht **7** verbunden sein. Die Laminatschicht **7** kann ein thermoplastischer Kunststoff, beispielsweise Polyolefin, oder ein Lack sein. Im Lack enthaltene Lösungsmittel können jedoch womöglich nur schwer durch die anderen Lagen des Faserverbundes **2** hindurch aus der Laminatschicht **7** austreten. Die Verwendung des thermoplastischen Kunststoffes erfordert nicht, dass Lösungsmittel aus der Laminatschicht **7** austreten. Es reicht aus, den thermoplastischen Kunststoff zwi-

schen der Zwischenlage **5** und der Trennlage **6** anzuordnen und dieses Lagenpaket ausreichend zu erwärmen, um die Zwischenlage **6** und die Trennlage **6** miteinander zu verlaminierten.

[0050] Im Betrieb der Batterie können im Inneren der Batterie korrosive Materialien und insbesondere Gase, beispielsweise Fluorwasserstoffe, entstehen, die insbesondere die Trennlage **6** durch Korrosion beschädigen können. Um eine Beschädigung der Trennlage **6** und dadurch eine potenzielle Beeinträchtigung der Funktion der Batterie durch eindringenden Sauerstoff zu verhindern, kann zwischen der Trennlage **6** und der Innenlage **3** eine Korrosionsschutzlage **8** angeordnet sein. Insbesondere können die Innenlage **3** und die Trennlage **6** an die Korrosionsschutzlage **8** angrenzen und an dieser befestigt sein. Für den Schutz der Trennlage **6** vor der Korrosion durch Fluorwasserstoffe haben sich Chrom VI freies Chromphosphat, Zirkonfluorid oder Titanfluorid als brauchbar erwiesen.

[0051] Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass zumindest eine der Wandungen **1** der Batterie wenigstens abschnittsweise aus dem Faserverbund **2** gebildet ist, wobei der Faserverbund **2** mehrere Lagen **3** bis **8** und vorzugsweise die elektrolytbeständige und -dichte Innenlage **3**, die feuchtigkeitsdichte und -beständige Außenlage **4**, die selbsttragende Zwischenlage **5**, die Gas aus dem Inneren des Gehäuses nicht durch den Faserverbund **2** nach außen treten lassende Trennlage **6** und die die Zwischenlage **5** an der Trennlage **6** fixierende Laminatschicht **7** aufweist. Zum Schutz der Trennlage **6** kann der Faserverbund **2** optional die Korrosionsschutzlage **8** aufweisen, die zwischen der Innenseite **9** und der Trennlage **6** angeordnet und beispielsweise über die Laminatschicht **7** mit der Trennlage **6** fest verbunden ist. Alle Lagen **3** bis **8** des Faserverbundes **2** können an benachbarten Lagen durch Verkleben oder Laminierten befestigt sein.

[0052] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgestalteten Batterie **11** mit einem Gehäuse **12** und zwei Anschlusselementen **13**, **14** zum Anschließen der elektrochemischen Zelle an einen Energieverbraucher und/oder eine Energiequelle.

[0053] Das Gehäuse **12** ist im Wesentlichen prismatisch, zylindrisch oder kastenförmig und mit einer im Wesentlichen rechteckförmigen Grundfläche ausgebildet. Das Gehäuse **12** weist sechs Seiten auf, wobei eine Oberseite **15** mit den Anschlusselementen **13**, **14** versehen ist. Eine der Oberseite **15** gegenüberliegend angeordnete Unterseite **16** des Gehäuses **12** dient im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 dem Gehäuse **12** als Standfläche, auf dem das Gehäuse **12** auf einem Untergrund selbstständig stehen kann. Die Oberseite **15** kann als eine obere und die Unter-

seite **16** als eine untere Wandung **1** des Gehäuses **12** bezeichnet werden.

[0054] Zwischen der Oberseite **15** und der Unterseite **16** weist das Gehäuse **12** vier seitliche Wandungen **1** auf, die zusammen mit der Oberseite **15** und der Unterseite **16** das Innere des Gehäuses **12** umschließen. Von den zwischen der Oberseite **15** und der Unterseite **16** angeordneten seitlichen Wandungen **1** sind nur die seitlichen Wandungen **17, 18** in der **Fig. 2** sichtbar.

[0055] Jede der Wandungen **15** bis **18** kann zumindest abschnittsweise aus dem Faserverbund **2** gefertigt sein. Um eine maximale Gewichtsersparnis mit Bezug auf ein Metallgehäuse zu erreichen, ist vorzugsweise das gesamte Gehäuse **12** aus dem Faserverbund **2** gefertigt.

[0056] Der Faserverbund **2** kann zunächst schlauchförmig ausgebildet vorliegen, wobei insbesondere die die Oberseite **15** und die Unterseite **16** ausbildenden Abschnitte des Faserverbundes **2** als Kragen des rohrförmigen Faserverbundes **2** ausgebildet sind.

[0057] Um die Unterseite **16** auszuformen, können einander gegenüberliegend ausgebildete Seiten **19, 20** eines der Kragen zunächst miteinander in Kontakt gebracht und wenigstens eine Siegelnaht **21** ausbildend so aneinander befestigt werden, sodass sie eine Öffnung des röhrenförmigen Faserverbundes **2** und die Unterseite **16** ausbildend schließen. Beispielsweise können die einander gegenüberliegenden Seiten **19, 20** entlang der Siegelnaht **21** miteinander verschweißt oder verklebt sein.

[0058] Um die Stabilität des aus dem Faserverbund **2** gefertigten Gehäuses **12** zu verbessern, kann der Faserverbund **2** box- oder kistenförmig gefaltet werden, sodass er Faltkanten **22** aufweist. Die Faltkanten **22** können die Außenkanten des Gehäuses **12** ausbilden und dieses so stabilisieren, dass das Gehäuse **12** einfach handhabbar ist, ohne dass die im Gehäuse **12** angeordnete elektrochemische Zelle mechanisch überlastet wird.

[0059] Solange die Oberseite **15** noch offen ist, kann die elektrochemische Zelle in das Gehäuse **12** ohne Weiteres eingesetzt werden. Sobald die elektrochemische Zelle in das Gehäuse **12** eingesetzt ist, kann das Gehäuse **12** auch an der Oberseite **15** geschlossen werden. Zum Beispiel können einander gegenüberliegend angeordnete Seiten **23, 24** des der Unterseite **16** gegenüberliegenden Kragens der Oberseite **15** wie die Seiten **19, 20** miteinander in Kontakt gebracht und eine Siegelnaht **25** ausformend aneinander befestigt werden.

[0060] Durch den Faltvorgang zur Ausbildung der Faltkanten **22** und das Verschließen der Oberseite **15**

und der Unterseite **16** stehen im Bereich der Oberseite **15** und der Unterseite **16** laschenförmige Abschnitte **26, 27** des Faserverbundes **2** über einander gegenüberliegenden seitlichen Wandungen **17** über, wobei im Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** nur die aus der Zeichenebene hinausweisenden laschenförmigen Abschnitte **26, 27** der Oberseite **15** und der Unterseite **16** gezeigt sind. Um die Handhabung des Gehäuses **12** zu vereinfachen, sind die laschenförmigen Abschnitte **26, 27** auf die seitliche Wandung **17** gefaltet und dort befestigt. Durch ein Umfalten der laschenförmigen Abschnitte **26, 27** auf die seitlichen Wandungen **17** vereinfacht sich nicht nur die Handhabung des Gehäuses **12**. Vielmehr entstehen dadurch weitere Faltkanten **22**, welche die Stabilität des Gehäuses **12** zusätzlich verbessern.

[0061] Die Anschlusselemente **13, 14** sind elektrisch leitfähig mit der elektrochemischen Zelle im Inneren des Gehäuses **12** verbunden und ragen durch die Oberseite **15**. Beispielsweise ist die Oberseite **15** mit Durchführungsöffnungen für die Anschlusselemente **13, 14** versehen. Um zu verhindern, dass Feuchtigkeit oder Gase durch die Durchführungsöffnungen hindurchtreten, sind die Anschlusselemente **13, 14** mit Dichtelementen **28, 29** versehen, wobei die Dichtelemente **28, 29** dichtend an den Anschlusselementen **13, 14** und dem Faserverbund **2** anliegen. Die Dichtelemente **28, 29** sind vorzugsweise aus einem Kunststoff und insbesondere durch Umspritzen der Anschlusselemente **13, 14** und eines Teils des Faserverbundes **12** gefertigt.

[0062] Im Inneren des Gehäuses **12** können im Betrieb der Batterie Gase entstehen, die den Innendruck des Gehäuses **12** ansteigen lassen können. Damit der steigende Innendruck des Gehäuses **12** dieses nicht untolerierbar verformt, weist das Gehäuse **12** eine Druckablassöffnung **30** auf, die Gas bei Erreichen eines vorgegebenen Innendruckes aus dem Gehäuse **12** entweichen lässt. Die Druckablassöffnung **30** kann mit einer fluiddichten und elektrolytbeständigen Folie abgedichtet sein, die beispielsweise auf der Innenseite **9** und/oder der Außenseite **9'** auf den Faserverbund **2** geklebt ist. Übersteigt der Innendruck den vorgegebenen Maximaldruck, so kann die Folie reißen und Gas durch die Druckablassöffnung **30** aus dem Gehäuse **12** entweichen.

[0063] Alternativ zu der aufgeklebten Folie kann die Druckablassöffnung **30** durch die Trennlage **4** und optional zusätzlich durch die Korrosionsschutzlage **8** und/oder die Innenlage **3** gedichtet sein. Insbesondere kann der Faserverbund **2** im Bereich der Druckablassöffnung **30** zumindest ohne die Zwischenlage **5** ausgeformt sein.

[0064] Ein zum Betrieb der Batterie **11** gegebenenfalls benötigter Elektrolyt kann zusammen mit der elektrochemischen Zelle in das Gehäuse **12** ein-

geführt werden. Es kann jedoch vorteilhaft sein, zunächst lediglich die elektrochemische Zelle, beispielsweise eine Elektrodenanordnung, in das Gehäuse **12** einzusetzen und den Elektrolyt erst in das Gehäuse **12** einzufüllen, wenn die Anschlusselemente **13**, **14** mit der Elektrodenanordnung verbunden und das Gehäuse **12** an der Oberseite **15** und der Unterseite **16** geschlossen sind. Hierzu kann das Gehäuse **12** eine Einfüllöffnung für den Elektrolyt aufweisen, die entsprechend der Druckablassöffnung **13** beispielsweise mit Folien verschlossen sein kann. Alternativ kann der Elektrolyt durch die Druckablassöffnung **13** in das Gehäuse **12** eingefüllt werden, bevor die Druckablassöffnung **13** geschlossen wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 02/101849 A2 [0004]

Patentansprüche

gekennzeichnet, dass die Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

1. Batterie (11) mit einem Gehäuse (12) und einer im Gehäuse (12) angeordneten elektrochemischen Zelle zur Speicherung elektrischer Energie, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (12) wenigstens eine Wandung (1) aus einem Kunststoff laminierten Faserverbund (2) aufweist.

2. Batterie (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbund (2) an seiner ins Innere des Gehäuses (12) weisenden Innenseite (9) dauerhaft elektrolytbeständig und -dicht ausgebildet ist.

3. Batterie (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbund (2) an seiner vom Inneren des Gehäuses (12) wegweisenden Außenseite (9') dauerhaft feuchtigkeitsbeständig und -dicht ausgebildet ist.

4. Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbund (2) mehrlagig mit einer Innenlage (3), einer Außenlage (4) und einer zwischen der Innenlage (3) und der Außenlage (4) angeordneten Zwischenlage (5) aufgebaut ist, wobei die Zwischenlage (5) im Wesentlichen formstabil und aus einem ein Fasermaterial aufweisenden Material gefertigt ist.

5. Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbund (2) eine Gasbarriere ausbildende Trennlage (6) aufweist.

6. Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserverbund (2) eine Korrosionsschutzlage (8) aufweist.

7. Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (12) aus dem Faserverbund (2) ausgeformt ist, wobei der Faserverbund (2) zur Ausformung des Gehäuses (12) gefaltet ist.

8. Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (12) ein Gehäuse (12) einer Batteriezelle der Batterie (11) ist.

9. Batteriesystem mit wenigstens einer Batterie (11), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterie (11) eine Batterie (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist.

10. Kraftfahrzeug mit wenigstens einer Antriebsenergie übertragend, mit einer Antriebsvorrichtung des Kraftfahrzeuges verbundenen Batterie (11), **dadurch**

Anhängende Zeichnungen

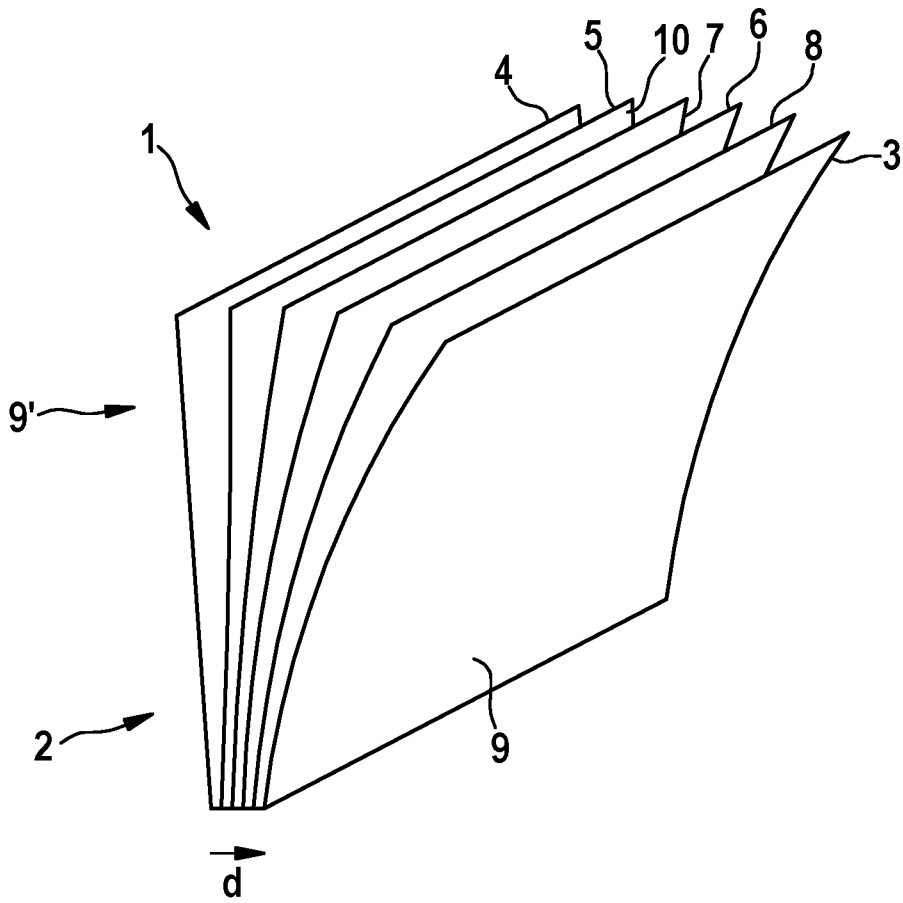


Fig. 1

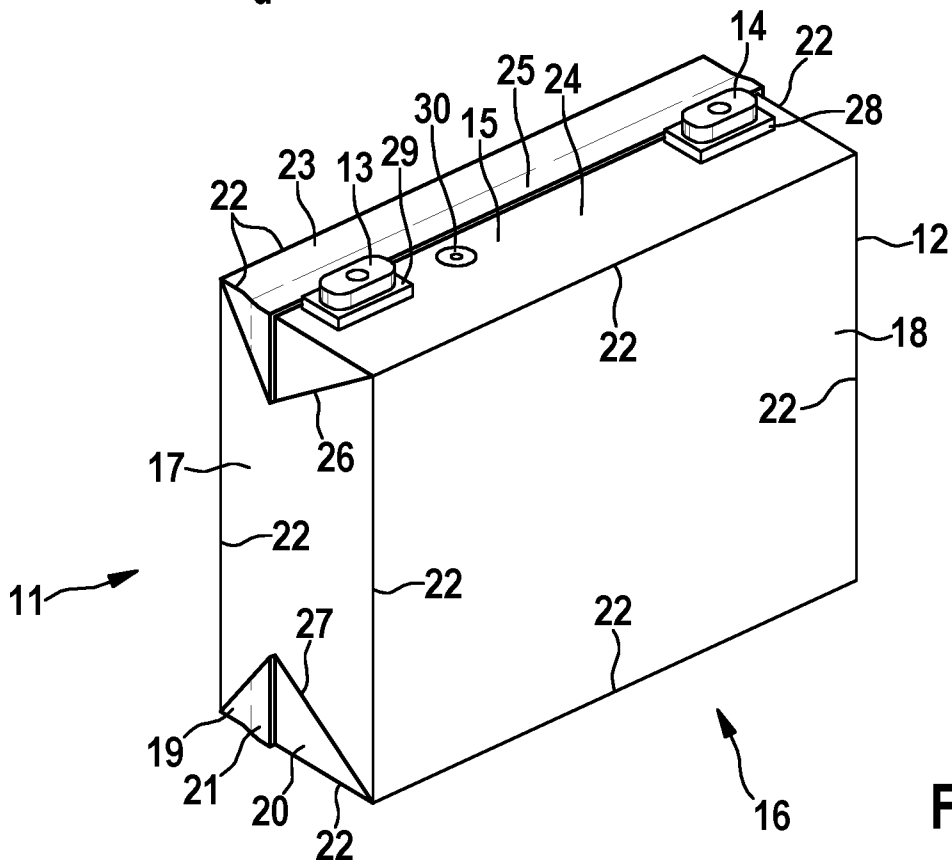


Fig. 2