



(10) **DE 10 2013 201 638 A1** 2014.07.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 201 638.7**

(22) Anmeldetag: **31.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **31.07.2014**

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

H01M 10/058 (2010.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

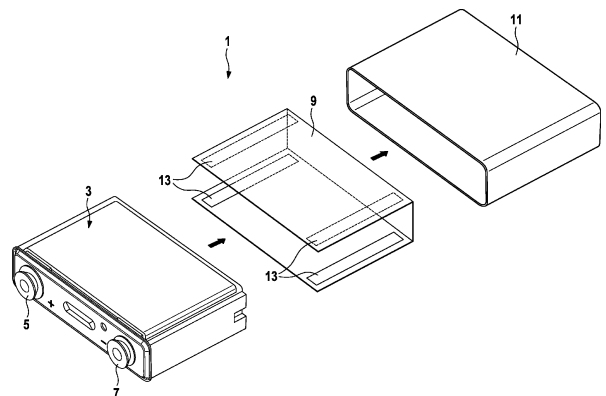
(72) Erfinder:

Woehrle, Thomas, 70469, Stuttgart, DE; Riefler, Michael, 72768, Reutlingen, DE; Feigl, Markus, 71706, Markgröningen, DE; Zielke, Christian, 71229, Leonberg, DE; Wurm, Calin, 70469, Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Batteriezelle mit Schutzfolie und verbessertem Sicherheitsverhalten**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Batteriezelle (1), insbesondere ein Lithium-Ionen-Akkumulator vorgestellt. Die Batteriezelle weist ein Gehäuse (11) und ein Elektrodenelement (3) auf. Das Elektrodenelement (3) ist dabei im Gehäuse (11) angeordnet. Ferner weist die Batteriezelle (1) eine Schutzfolie (9) auf, die zwischen dem Elektrodenelement (3) und dem Gehäuse (11) angeordnet. Die Schutzfolie (9) ist ausgeführt, das Elektrodenelement (3) vor mechanischen Einwirkungen durch das Gehäuse (11) zu schützen.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Batteriezellen können zum Beispiel eingesetzt werden, um einen elektrischen Verbraucher über längere Zeit mit elektrischer Energie zu versorgen. Dabei weisen Batteriezellen im Allgemeinen eine Anode, eine Kathode, einen Elektrolyten und einen zwischen Anode und Kathode angeordneten Separator auf. Der Separator trennt die Anode und die Kathode räumlich und elektrisch voneinander.

[0002] Die Anode und die Kathode sind von einem Gehäuse umschlossen, welches als Hart- oder als Weichschale ausgebildet sein kann. Im englischen spricht man dabei von Hardcase oder Softpack. Das Gehäuse kann mit Hilfe einer Plastikhalterung, auch als Retainer bezeichnet, bestückt sein, um die Anode und die Kathode elektrisch und mechanisch vom Gehäuse abzuschirmen.

[0003] Bei einer Beschädigung oder Zerstörung des Gehäuses können Teile des Gehäuses ins Innere der Batteriezelle eindringen und gegebenenfalls einen internen Kurzschluss hervorrufen, welcher durch den dadurch fließenden Kurzschlussstrom die Zelle erwärmen bzw. erhitzen kann. Dadurch kann es unter Umständen zu einer großen Energie- und Schadstofffreisetzung kommen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Es kann daher ein Bedarf an einer Batteriezelle mit einem verbesserten Zell-Design hinsichtlich Sicherheitsverhalten und einem verbesserten Herstellungsverfahren für eine entsprechende Batteriezelle bestehen, die gegebenenfalls gleichzeitig eine kostengünstigere Herstellung einer Batteriezelle ermöglichen.

[0005] Dieser Bedarf kann durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gedeckt werden. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] Im Folgenden werden Merkmale, Einzelheiten und mögliche Vorteile einer Vorrichtung gemäß Ausführungsformen der Erfindung im Detail diskutiert.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Batteriezelle vorgestellt, die ein Gehäuse und ein im Gehäuse angeordnetes Elektrodenelement aufweist. Ferner weist die Batteriezelle eine Schutzfolie auf, die zwischen dem Elektrodenelement und dem Gehäuse angeordnet ist. Dabei ist die Schutzfolie ausgeführt, das Elektrodenelement vor

mechanischen Krafteinwirkungen durch das Gehäuse zu schützen.

[0008] Anders ausgedrückt basiert die Idee der vorliegenden Erfindung darauf, dass die Batteriezelle im Inneren eine Schutzfolie mit hoher mechanischer Durchstoßfestigkeit aufweist, die um das Elektrodenelement gewickelt ist. Die Schutzfolie kann dabei sowohl eine Isolationsfunktion und einen thermischen Schutz zwischen dem Elektrodenelement und dem Gehäuse übernehmen als auch gleichzeitig eine Schutzfunktion des Elektrodenelements z.B. vor scharfkantigen Gegenständen erfüllen. Des Weiteren kann diese Schutzfolie eine Haltefunktion erfüllen, indem sie z.B. als Klebefilm ausgeführt ist und so das Elektrodenelement beim Zusammenbau und beim Einführen ins Gehäuse in Form hält.

[0009] Die Schutzfolie kann dabei z.B. das bisher verwendete Plastikhalteelement ersetzen. Im Vergleich zu den bisher verwendeten Plastikhalteelementen kann die Schutzfolie dünner, also mit weniger Volumen und weniger Gewicht ausgeführt sein. Die Materialstärke bzw. Dicke der Schutzfolie kann dabei so gewählt werden, dass diese möglichst dünn und dennoch widerstandsfähig genug ist, um z.B. Splitter des Gehäuses vom Elektrodenelement fernzuhalten. Durch die Verwendung der Schutzfolie können Herstellungskosten eingespart werden, da diese wesentlich kostengünstiger als ein Plastikhalteelement sein kann. Ferner kann im Vergleich zu bekannten Batteriezellen mit Plastikhalteelementen bei Verwendung der Schutzfolie eine Platzersparnis innerhalb der Batteriezelle erreicht werden. Hierdurch kann das Elektrodenelement bei gleichbleibenden Gehäusedimensionen vergrößert werden. Auf diese Weise kann die Energiedichte (volumetrisch) und die spezifische Energie (gravimetrisch) der Batteriezelle erhöht werden.

[0010] Die Schutzfolie weist dabei eine Materialstärke auf, die z.B. größer ist als die Materialstärke des in der Batteriezelle verwendeten Separators. Durch die entsprechende Wahl der Materialstärke und des Materials der Schutzfolie kann die Schutzfolie höheren mechanischen Belastungen standhalten, als z.B. der Separator. Ferner kann die Schutzfolie relativ dünn, mechanisch widerstandsfähig und flexibel bzw. elastisch, und ferner chemisch und elektrochemisch stabil sein.

[0011] Insgesamt weist die Schutzfolie eine hohe Eindringfestigkeit auf und kann einen Kurzschluss des Elektrodenelements durch eindringende Gehäuseteile verhindern. Ferner kann die Schutzfolie gegebenenfalls ein Auslaufen einer Elektrolytflüssigkeit verhindern. Hierzu kann die Schutzfolie z.B. Tütenförmig ausgeführt sein bzw. das Elektrodenelement komplett umhüllen.

[0012] Die Batteriezelle kann beispielsweise in Hybrid- oder in rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen und Transportmitteln verwendet werden. Ferner kann ein die Batteriezelle auch stationär, beispielsweise an Gebäuden zum Beispiel in Zusammenhang mit Solarzellen, verwendet werden. Ferner kann die Batterie für transportable Geräte, wie z.B. MP3-Player und Mobil-Telefone eingesetzt werden.

[0013] Mehrere der erfindungsgemäßen Batteriezellen können zu einem Batteriemodul zusammengefasst sein. Ein Batteriemodul kann z.B. zwischen 4 und 24 Batteriezellen aufweisen. Die Batteriezellen können beispielsweise als Lithiumionenbatterien ausgeführt sein. Ferner können die Batteriezellen als Lithiumschwefelakkus ausgeführt sein.

[0014] Vorzugsweise ist die Batteriezelle als Lithium-Ionen-Akkumulator ausgeführt. Der Lithium-Ionen-Akkumulator kann als wiederaufladbares galvanisches Element mit Interkalationselektroden ausgeführt sein. Sogenannte Lithium-Ionen-Polymer-Zellen oder Lithium-Polymer-Zellen sind Lithium-Ionen-Zellen, welche in einer Aluminiumverbundfolie verpackt sind. Diese werden als Softpack bzw. Pouch bezeichnet.

[0015] Das Elektrodenelement weist mindestens eine positive Elektrode, d.h. eine Kathode, und eine negative Elektrode, d.h. eine Anode auf. Die Anode kann im Falle eines Lithium-Ionen-Akkumulators z.B. Graphit, Kohlenstoff, nonokristallines Silizium, Lithiumtitanat oder Zinndioxid aufweisen. Die Kathode kann Lithium-Übergangs-Metalloxide wie z.B. Lithium-Kobalt-Oxid LiCoO_2 , Lithium-Nickel-Oxid LiNiO_2 , Lithium-Mangan-Spinell LiMn_2O_4 oder Lithium-Eisenphosphat LiFePO_4 aufweisen.

[0016] Ferner kann das Elektrodenelement einen Separator aufweisen. Der Separator trennt die Kathode und die Anode sowohl räumlich als auch elektrisch voneinander. Ferner ist der Separator porös und damit für Li-Ionen und für die Elektrolytlösung durchlässig. Der Separator kann z.B. einen Kunststoff oder ein Vlies aus Glasfaser aufweisen. Die Elektroden können zusammen mit dem Separator zu Wickeln (sogenannten „Jelly Rolls“) oder als gestapelte Einheiten (als Stack bezeichnet) zusammengefügt bzw. zusammengerollt sein.

[0017] Das Gehäuse der Batteriezelle kann ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen. Insbesondere kann das Gehäuse als sogenannte Weichschale (Softpack) ausgeführt sein. Die Weichschale kann dabei ein Kompositematerial, z.B. mit Aluminium und Plastik aufweisen. Alternativ kann das Gehäuse als Hartschale (Hardcase) ausgeführt sein. Dabei kann die Hartschale ein Metall wie Edelstahl oder Aluminium aufweisen.

[0018] Ferner kann in der Batteriezelle ein Elektrolyt, insbesondere ein flüssiger Elektrolyt vorgesehen sein. Der Elektrolyt kann ein wasserfreies Lösungsmittel wie Ethylencarbonat (EC), Ethyl-Methylcarbonat (EMC) oder Dimethylcarbonat (DMC) aufweisen (Aufzählung nicht vollständig). Ferner kann der Elektrolyt Leitsalze wie Lithiumhexafluorophosphat (LiPF_6) aufweisen. Des Weiteren können an der Batteriezelle Stromabnehmer vorgesehen sein.

[0019] Die Schutzfolie kann z.B. das Elektrodenelement komplett umgeben und dieses vor mechanischen Einwirkungen durch das Gehäuse schützen. Die mechanischen Krafteinwirkungen können z.B. bei einer Beschädigung oder Zerstörung der Batteriezelle bei einem Unfall entstehen. Wird z.B. eine hohe Kraft auf das Gehäuse ausgeübt, so kann das Gehäuse bzw. Splitter des Gehäuses ins Innere der Batteriezelle und des Elektrodenelements gedrückt werden. Die Schutzfolie hält diese auf Grund einer geeigneten Materialwahl und Materialstärke von dem Elektrodenelement fern bzw. verhindert ein Eindringen, welches zu einem Kurzschluss führen könnte. Zudem trennt die Schutzfolie die Elektroden vom Gehäuse und verhindert dabei eine Korrosion eines Aluminiumbasierten Gehäuses, die bei Kontakt der Anode (Kupfer Kollektor) mit dem Gehäuse stattfinden könnte.

[0020] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, weist die verwendete Schutzfolie eine Dicke zwischen 18 und 100 μm auf. Insbesondere kann die Dicke der Schutzfolie zwischen 25 und 100 μm und vorzugsweise zwischen 25 und 50 μm liegen.

[0021] Diese Dicke bzw. Materialstärke ist dabei besonders gut geeignet, die bei einer Beschädigung des Gehäuses entstehenden Splitter nicht ins Innere des Elektrodenelements eindringen zu lassen. Auch bei etwaigem thermischem Stress schützt die Schutzfolie den Wickel gegen das Gehäuse.

[0022] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, kann die Schutzfolie mindestens eines der folgenden Materialien aufweisen: Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) Polytetrafluorethylen (PTFE), fluoriertes Ethylen-Propylen, Polyimid, Polyamid, Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polyethylenaphthalat (PEN). Ferner kann die Schutzfolie eine Kombination der hier genannten Materialien aufweisen. Diese Materialien können dabei besonders chemisch, mechanisch bzw. elektrochemisch widerstandsfähig sein. Besonders gute Ergebnisse wurden mit Polyestern und Polyimid erzielt. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, weist das Gehäuse ein elektrisch leitfähiges Material und die Schutzfolie ein elektrisch isolierendes Material auf. Somit kann die Schutzfolie neben der Schutzfunktion auch eine Isolationsfunktion erfüllen. Die Schutzfolie isoliert dabei das Elektrodenelement elektrisch vom Gehäuse.

[0023] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Batteriezelle einen flüssigen Elektrolyten auf. Dabei ist das elektrisch isolierende Material der Schutzfolie chemisch inert gegen den flüssigen Elektrolyten. Das heißt, das Material der Schutzfolie ist so gewählt, dass keine chemische Reaktion bzw. kein Lösen bzw. Quellen der Schutzfolie durch den Elektrolyten stattfindet. Insbesondere kann die Schutzfolie inert gegen Bestandteile des flüssigen Elektrolyten, wie z.B. organischen Lösemittel und Lithiumsalze, sein.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, weist die Schutzfolie eine Adhäsionsschicht auf, welche in einem ersten Bereich der Schutzfolie vorgesehen ist.

[0025] Die Adhäsionsschicht kann ein Fixiermaterial aufweisen, welches die Schutzfolie stoffschlüssig mit sich selbst und/oder mit dem Elektrodenelement verbindet. Beispielsweise kann die Schutzfolie als Klebestreifen ausgeführt sein. Dabei kann der erste Bereich der Schutzfolie einem Randbereich der Schutzfolie entsprechen. Auf diese Weise kann die Schutzfolie nachdem sie um das Elektrodenelement gewickelt ist am Randbereich mit einem zweiten Bereich der Schutzfolie den der Randbereich überlappt verklebt werden.

[0026] Alternativ kann der erste Bereich der Schutzfolie eine komplette dem Elektrodenelement zugewandte Seite der Schutzfolie sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann die Schutzfolie beim Umwickeln des Elektrodenelements mit diesem verklebt werden. Gleichzeitig kann die Schutzfolie in Bereichen, in denen sie sich selbst überlappt, mit sich selbst verklebt werden.

[0027] Die Adhäsionsschicht ermöglicht eine zuverlässige Fixierung der Schutzfolie am Elektrodenelement und Hilft somit eine Delokalisierung der Schutzfolie vom Elektrodenelement zu vermeiden.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Adhäsionsschicht mindestens ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien auf: Polysiloxan, Acrylat oder Kautschuk. Ferner kann die Adhäsionsschicht weitere Materialien und/oder eine Kombination der hier genannten Materialien aufweisen. Gute Ergebnisse wurden mit Polysiloxan- und Acrylat-Klebern erzielt.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, ist die Schutzfolie einlagig um das Elektrodenelement gewickelt. D.h. eine Materialschicht der Schutzfolie reicht aus, um eine ausreichende Sicherheit der Batteriezelle z.B. vor Kurzschlüssen durch eindringende Metallsplitter zu gewährleisten. Im Gegensatz dazu würde eine Umwicklung des Elektrodenelementes durch einen Separator

selbst bei mehreren Lagen keine ausreichende mechanische Belastbarkeit bieten.

[0030] Ein mehrlagiges Umwickeln des Elektrodenelements mit Separator oder Schutzfolie ist bei Verwendung der Schutzfolie nicht nötig, da die Materialstärke und das Material der Schutzfolie derart gewählt sind, dass eine hohe Reißfestigkeit auch bei einlagiger Umwicklung gewährleistet ist. Durch einlagiges Umwickeln des Elektrodenelements mit der Schutzfolie kann Bauraum innerhalb des Gehäuses eingespart werden. Dieser Bauraum kann z.B. zu einer vorteilhaften Vergrößerung des Elektrodenelements, insbesondere des Wickels bzw. Stacks genutzt werden.

[0031] Die Schutzfolie kann lediglich in Teilbereichen des Elektrodenelements vorgesehen sein, an denen das Gehäuse weniger mechanisch stabil ist als in anderen Teilbereichen. Beispielsweise kann die Schutzfolie lediglich an drei Seiten des Elektrodenelements vorgesehen sein so dass das Elektrodenelement in Bereichen, in denen z.B. das Gehäuse besonders stabil ist nicht durch die Schutzfolie geschützt ist. Alternativ kann die Schutzfolie das komplette Elektrodenelement umhüllen.

[0032] In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann die Schutzfolie sich in bestimmten Teilbereichen überlappen. Zum Beispiel können an den Ecken des Elektrodenelements bzw. des Gehäuses risikobehaftete Bereiche vorliegen. Diese können besonders gut durch den Einsatz der Schutzfolie geschützt werden. Insbesondere kann die Schutzfolie in derartigen Bereichen verstärkt sein. Die Verstärkung kann dabei z.B. durch eine höhere Materialstärke bzw. -dicke umgesetzt werden. Ferner kann die Schutzfolie z.B. an den Ecken des Elektrodenelements gefaltet sein und sich überlappen.

[0033] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer oben beschriebenen Batteriezelle vorgestellt. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf: Bereitstellen eines Elektrodenelements; Bereitstellen eines Gehäuses; Einlagiges Wickeln der Schutzfolie um das Elektrodenelement; Einfügen des Elektrodenelements in das Gehäuse. Dabei ist die Schutzfolie ausgeführt, das Elektrodenelement vor mechanischen Einwirkungen durch das Gehäuse zu schützen.

[0034] Durch den Einsatz der Schutzfolie kann das Einfügen des Elektrodenelements ins Gehäuse vereinfacht werden, da die Schutzfolie das Elektrodenelement in der notwendigen Form zusammenhält. Ferner kann die Schutzfolie einen geringen Reibungskoeffizienten aufweisen, so dass das Elektrodenelement mit Hilfe der Schutzfolie leicht in das Gehäuse gleiten kann.

[0035] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen sind, unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung ersichtlich.

[0036] Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung der Batteriezelle gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung

[0037] Die Figur ist lediglich eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. ihrer Bestandteile gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung. Insbesondere Abstände und Größenrelationen sind in der Figur nicht maßstabsgetreu wiedergegeben.

[0038] In Fig. 1 sind die Bestandteile einer Batteriezelle 1 in einer Explosionsdarstellung gezeigt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Batteriezelle 1 als Lithium-Ionen-Akkumulator ausgeführt. Die Batteriezelle 1 weist ein Elektrodenelement 3 und ein Gehäuse 11 auf. Das Gehäuse 11 kann ein leitfähiges Material wie z.B. Metall aufweisen. Dabei kann das Gehäuse 11 potentialfrei sein oder auf dem elektrochemischen Potential einer der Elektroden im Inneren der Batteriezelle 1 liegen.

[0039] Das Elektrodenelement 3 weist eine Anode 7 und eine Kathode 5 auf. Ferner ist zwischen Anode 7 und Kathode 5 ein Separator vorgesehen. Insbesondere sind Anode 7, Kathode 5 und der Separator zu sogenannten „Jelly Rolls“ zusammengefügt. Des Weiteren kann im Elektrodenelement 3 ein Elektrolyt vorgesehen sein. Der Separator und der Elektrolyt sind in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0040] Um das Elektrodenelement 3 vor mechanischen Einwirkungen z.B. bei einer Beschädigung des Gehäuses 11 zu schützen ist eine Schutzfolie 9 zwischen dem Elektrodenelement 3 und dem Gehäuse 11 vorgesehen. Die Materialstärke der Schutzfolie 9 ist dabei so gewählt, dass die Schutzfolie 9 möglichst dünn ist und dabei ausreichende Durchstoßfestigkeit bietet, um das Elektrodenelement 3 z.B. vor einem Eindringen von Metallsplittern zu schützen.

[0041] Durch Verwendung der Schutzfolie 9 wird somit das Sicherheitsverhalten der Batteriezelle 1 verbessert. Ferner kann durch die Minimierung der Dicke der Schutzfolie 9 kann das Elektrodenelement 3 optimal dimensioniert werden. Des Weiteren kann die Schutzfolie 9 Bauelemente wie z.B. einen Retainer ersetzen. Hierdurch können Herstellungskosten eingespart werden. Zusätzlich kann die Herstellung durch die Verwendung der Schutzfolie 9 vereinfacht werden, da die Schutzfolie 9 ausgeführt ist das Elektrodenelement 3 in Form zu halten und ein Verrutschen der Elektroden und des Separators zu Verhin-

dern. Auf diese Weise kann das Einführen des Elektrodenelements 3 in das Gehäuse 11 erleichtert werden.

[0042] Die Schutzfolie 9 kann ferner ein elektrisch isolierendes Material aufweisen oder aus diesem bestehen. Dadurch wird das Elektrodenelement 3 elektrisch vom Gehäuse 11 isoliert. Des Weiteren ist das Material der Schutzfolie 9 chemisch und elektrochemisch inert gegenüber dem Elektrolyten der Batteriezelle 1.

[0043] Die Schutzfolie 9 kann mit Hilfe einer Adhesionsschicht 13 an dem Elektrodenelement 3 fixiert sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Adhesionsschicht 13 in vier ersten Bereichen der Schutzfolie 9 angeordnet. Diese befinden sich an Rändern der dem Elektrodenelement 3 zugewandten Seite der Schutzfolie 9. In einem alternativen Beispiel kann die Schutzfolie 9 das Elektrodenelement 3 komplett umhüllen und in einem Überlappungsbereich mit der Adhesionsschicht 13 an sich selbst fixiert sein.

[0044] Abschließend wird angemerkt, dass Ausdrücke wie „aufweisend“ oder ähnliche nicht ausschließen sollen, dass weitere Elemente oder Schritte vorgesehen sein können. Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Außerdem können in Verbindung mit den verschiedenen Ausführungsformen beschriebene Merkmale beliebig miteinander kombiniert werden. Es wird ferner angemerkt, dass die Bezugszeichen in den Ansprüchen nicht als den Umfang der Ansprüche beschränkend ausgelegt werden sollen.

Patentansprüche

1. Batteriezelle (1), die Batteriezelle (1) aufweisend ein Gehäuse (11); und ein Elektrodenelement (3), welches im Gehäuse (11) angeordnet ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batteriezelle (1) ferner eine Schutzfolie (9) aufweist, die zwischen dem Elektrodenelement (3) und dem Gehäuse (11) angeordnet ist; wobei die Schutzfolie (9) ausgeführt ist, das Elektrodenelement (3) vor mechanischen Einwirkungen durch das Gehäuse (11) zu schützen.
2. Batteriezelle (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Schutzfolie (9) eine Materialstärke zwischen 18 und 100 µm aufweist.
3. Batteriezelle (1) gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Schutzfolie (9) zumindest ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien aufweist: Polyethylen, Polytetrafluorethylen, fluoriertes Ethylen-Propylen, Polyimid, Polyamid, Polyethylen-terephthalat und Polyethylennaphthalat aufweist.

4. Batteriezelle (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei das Gehäuse (11) ein elektrisch leitfähiges Material aufweist;
wobei die Schutzfolie (9) ein elektrisch isolierendes Material aufweist.

5. Batteriezelle (1) gemäß Anspruch 4,
wobei die Batteriezelle (1) einen flüssigen Elektrolyten aufweist;
wobei das elektrisch isolierende Material chemisch inert gegen den flüssigen Elektrolyten ist.

6. Batteriezelle (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei die Schutzfolie (9) eine Adhesionsschicht (13) aufweist;
wobei die Adhesionsschicht (13) in einem ersten Bereich der Schutzfolie (9) vorgesehen ist.

7. Batteriezelle (1) gemäß Anspruch 6, wobei die Adhesionsschicht Polysiloxan, Acrylat oder Kautschuk aufweist.

8. Batteriezelle (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Schutzfolie (9) einlagig um das Elektrodenelement (3) gewickelt ist.

9. Batteriezelle (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Batteriezelle (1) als Lithium-Ionen-Akkumulator ausgeführt ist.

10. Verfahren zur Herstellung einer Batteriezelle (1), gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, das Verfahren aufweisend die folgenden Schritte Bereitstellen eines Elektrodenelements (3);
Bereitstellen eines Gehäuses (11);
Einlagiges Wickeln einer Schutzfolie (9) um das Elektrodenelement (3);
Einfügen des Elektrodenelements (3) in das Gehäuse (11);
wobei die Schutzfolie (9) ausgeführt ist das Elektrodenelement (3) vor mechanischen Einwirkungen durch das Gehäuse (11) zu schützen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

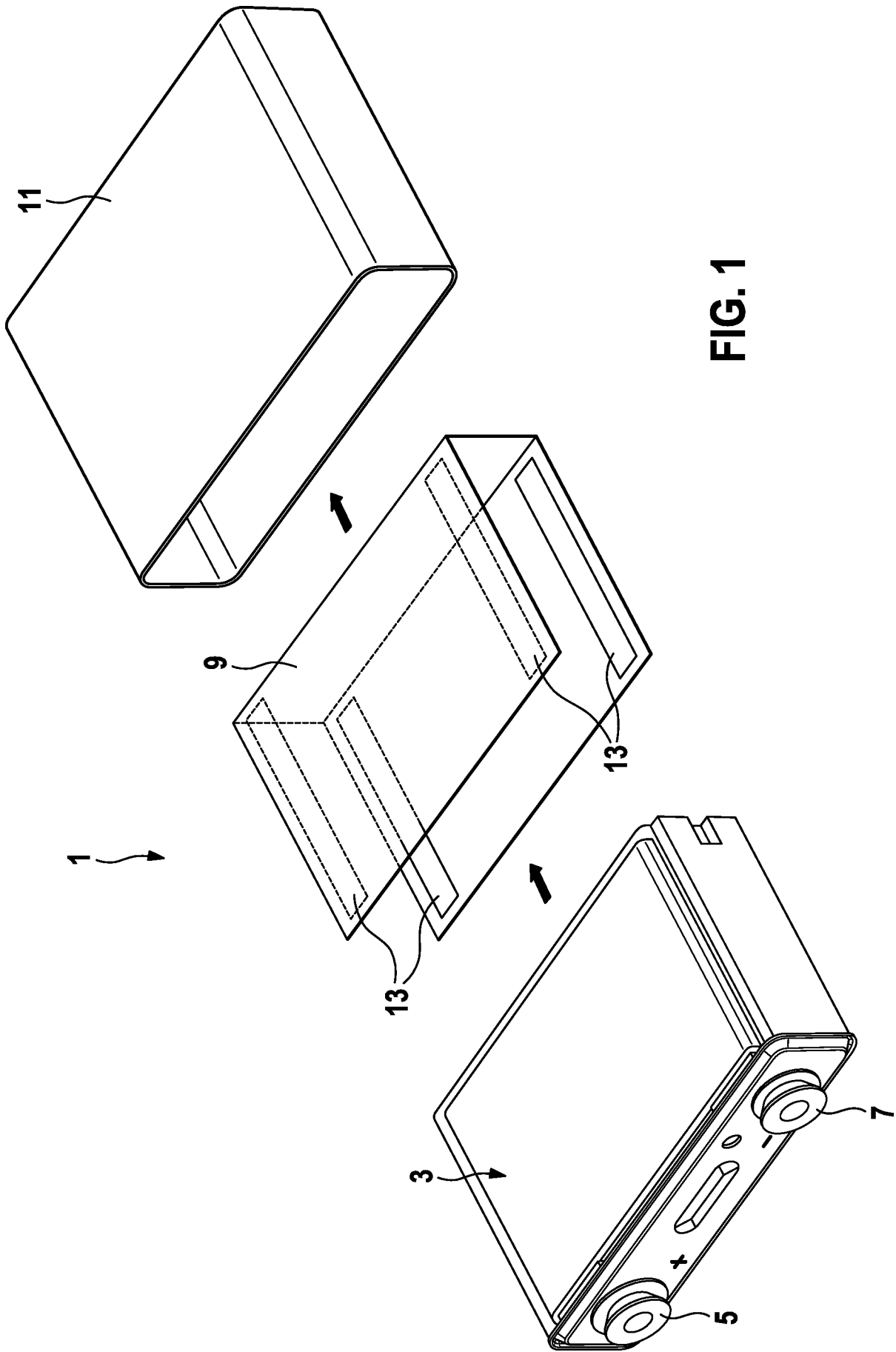


FIG. 1