



(10) **DE 10 2022 117 062 A1** 2024.01.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 117 062.4**

(22) Anmeldetag: **08.07.2022**

(43) Offenlegungstag: **11.01.2024**

(51) Int Cl.: **H01M 50/102** (2021.01)

H01M 50/148 (2021.01)

H01M 50/183 (2021.01)

H01M 50/193 (2021.01)

B60L 50/64 (2019.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 50/166 (2021.01)

H01M 10/54 (2006.01)

H01M 6/52 (2006.01)

(71) Anmelder:
**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440
Wolfsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

CN	2 09 822 802	U
CN	1 12 259 885	A

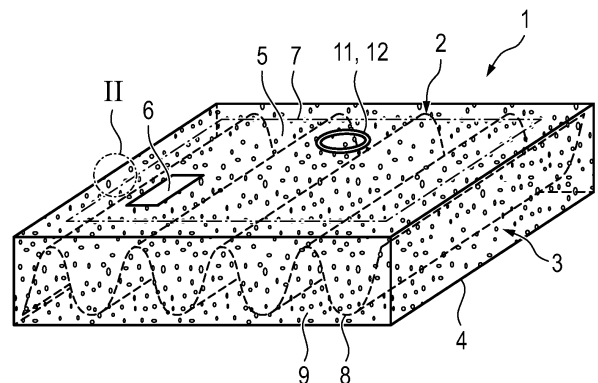
(72) Erfinder:
**Kunze, Miriam, Dr., 30926 Seelze, DE;
Ebbighausen, Marius, 38106 Braunschweig, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batteriezellgehäuse**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Batteriezellgehäuse (1) für eine Batteriezelle (2) für ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme eines elektrischen Aktivmaterials (3) der Batteriezelle (2) vorgeschlagen. Erfindungsgemäß ist das Batteriezellgehäuse (1) geschlossen und weist eine zumindest teilweise umlaufende Aufreißlinie (7) auf, wobei die Aufreißlinie (7) dazu eingerichtet zur Bildung einer Entnahmeöffnung (10) für das Aktivmaterial (3) geöffnet zu werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Batteriezellgehäuse für eine Batteriezelle für ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme eines elektrischen Aktivmaterials der Batteriezelle, eine Batteriezelle für eine Batterie mit einem Batteriezellgehäuse, ein Kraftfahrzeug mit einer Batterie, ein Verfahren zur Herstellung einer Batteriezelle sowie Verfahren mit den Merkmalen zum Recyceln der Batteriezelle.

[0002] Die derzeitigen Entwicklungen in der Automobilindustrie und der Elektronikindustrie im Allgemeinen zeigen eine stetige wachsende Nachfrage an Batteriezellen, um den wachsenden Bedarf an Elektromobilität oder elektronischen Endgeräten decken zu können. Um also den Bedarf an Rohstoffen bzw. einzelnen Bauteilen decken zu können, werden, wie in der US 2013 00 59 181 gezeigt, Zelldecken aus Verbundstoff hergestellt. Diese können mittels eines Werkzeugs geöffnet und geschlossen werden können, Öffnen sich bei einem Überdruck im Zellinneren und Verbrennen im Brandfall.

[0003] Allerdings werden auch Forderungen laut, dass die Umwelt weniger belastet wird. Derzeit werden die aufgrund eines zumeist durch Schweißen dauerhaft geschlossenen Batteriezellgehäuse vollständig geschreddert, das heißt es findet keine Trennung des Batteriezellgehäuses und des Aktivmaterials statt. Dies wirkt sich negativ auf die Wiederaufbereitung und die Wertschöpfungskette sowohl des Aktivmaterials als auch des Materials des Batteriezellgehäuses aus.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, wenigstens einen der voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu überwinden. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung auf einfache Art und Weise die Wiederaufbereitung und Wertschöpfungskette von Materialien einer Batteriezelle zu optimieren.

[0005] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Batteriezellgehäuse mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1, durch eine Batteriezelle mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 10, durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 11, durch ein Verfahren zur Herstellung einer Batteriezelle mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 12 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen zum Recyceln der Batteriezelle des unabhängigen Patentanspruchs 14. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Batteriezellgehäuse beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Batteriezelle und/oder im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug und/oder im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß vorgesehen ist ein Batteriezellgehäuse für eine Batteriezelle für ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme eines elektrischen Aktivmaterials der Batteriezelle, wobei das Batteriezellgehäuse geschlossen ist und ein Batteriezellgehäuse eine zumindest teilweise umlaufende Aufreißlinie aufweist, wobei die Aufreißlinie dazu eingerichtet ist, zur Bildung einer Entnahmeöffnung für das Aktivmaterial, geöffnet zu werden.

[0007] Bei dem elektrischen Aktivmaterial im Inneren des Batteriezellgehäuses der Batteriezelle kann es sich um einen Zellstapel oder einen Zellwickel handeln. Dabei ist das Batteriezellgehäuse optimal an die Abmaße des Zellstapels oder des Zellwickels angepasst. Zur elektrischen Kontaktierung des Aktivmaterials mit dem Batteriezellgehäuse können Terminals für die Anode und die Kathode vorgesehen sein. Allerdings ist es auch denkbar, dass nur für die Anode ein Terminal vorgesehen ist, dann liegt das kathodische Potenzial auf einem Gehäuse.

[0008] Die Aufreißlinie ist teilweise umlaufend, das heißt sie folgt der Form des Batteriezellgehäuses zu einem gewissen Teil oder vollständig. Dabei kann sie dem Umfang des Batteriezellgehäuses und/oder einer Längserstreckung und/oder einer Breitenerstreckung folgen. Dabei ist der Verlauf der Aufreißlinie so, dass sie im aufgerissenen Zustand eine Entnahmeöffnung bildet. Diese Entnahmeöffnung ermöglicht die Entnahme des Aktivmaterials und des Elektrolyts, das heißt, dass die Öffnung so groß ist, dass der Zellwickel bzw. Zellstapel und das Elektrolyt auf einfach Art und Weise aus dem Batteriezellgehäuse entnommen werden kann. Dies ermöglicht die Trennung der unterschiedlichen Materialien des Aktivmaterials und des Gehäuses nach dem Gebrauch der Batteriezelle.

[0009] Gleichzeitig ist die Aufreißlinie sicherheitsrelevant und dient als eine definierte Berstlinie. Dabei ist die Aufreißlinie bzw. Berstlinie so ausgelegt, dass sie einen Gasinnendruck von 6 bis 12 bar, vorzugsweise 8 bis 10 bar, standhalten kann. Kommt es aufgrund der chemischen Reaktionen oder Überhitzung zu einem höheren Gasinnendruck in der Batteriezelle, kann das Batteriezellgehäuse entlang der definierten Sollbruchstelle, das heißt der Berstlinie, bersten. Aufgrund der Doppelfunktion der Aufreißlinie kann also auf die Berstmembran verzichtet werden. Allerdings ist es denkbar, diese zusätzlich vorzusehen.

[0010] Durch das Trennen des Batteriezellgehäuses vom Aktivmaterial kann die Wertschöpfungskette, vor allem die des Batteriezellgehäuses, was zu meist aus Aluminium besteht, verbessert werden. Da das Material des Batteriezellgehäuses ohne Verunreinigungen einem materialspezifischen Recycleprozess zugeführt werden kann.

[0011] Im Rahmen der Erfindung kann es von Vorteil sein, dass die Aufreißlinie mittels eines Aufreißelementes aufreißbar ist.

[0012] Das Aufreißelement dient zum leichten Öffnen des Batteriezellgehäuses entlang der Aufreißlinie. Um ein sicheres Öffnen zu gewährleisten ist eine gezielte Krafteinwirkung notwendig, dies lässt sich am besten bewerkstelligen, wenn das Aufreißelement von der Aufreißlinie umgeben ist. Durch das Öffnen entlang der Aufreißlinie entsteht die Entnahmeöffnung für das Aktivmaterial, sodass ein Recycling des Batteriezellgehäuses und des im inneren befindlichen Aktivmaterials ermöglicht wird.

[0013] Im Rahmen der Erfindung ist es denkbar, dass der Querschnitt der Aufreißlinie eine Dicke von 0,05 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,1 bis 0,4 mm, weiter bevorzugt 0,15 bis 0,25 mm, aufweist.

[0014] Die Dicke der Aufreißlinie ist geringer als die des sie umgebenden Batteriezellgehäuses und ist so gewählt, dass sie einem Gasinnendruck von 6 bis 12 bar, vorzugsweise 8 bis 10 bar, standhält ohne zu bersten, und gleichzeitig ein schnelles Aufreißen zum Öffnen des Batteriezellgehäuses und zum Trennen von Batteriezellgehäuse und Aktivmaterial zum Recyceln ermöglicht.

[0015] Es kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass das Aufreißelement eine Aufreißlasche oder eine Mulde oder ein Einhakelement ist, wobei die Mulde oder das Einhakelement dazu geeignet sind einen Aufreißhebel aufzunehmen.

[0016] Durch ein derartiges Aufreißelement lässt sich auf einfach Art und Weise eine Kraft auf das Batteriezellgehäuse aufbringen, um eine Entnahmeöffnung zum Trennen der Materialien für den Recycle Prozess zu erzeugen. Besonders einfach ist es das Gehäuse entlang der Aufreißlinie zu öffnen, wenn eine Zugkraft aufgebracht wird.

[0017] Hat das Aufreißelement die Form einer Lasche kann der Zelldeckel einfach abgezogen werden. Bei einem Aufreißelement in Form einer Mulde oder eines Einhakelements wird ein Aufreißhebel benötigt. Dieser Aufreißhebel kann so gestaltet sein, dass er wiederverwendet werden kann. Die Form des Aufreißelements ist abhängig von der Größe der Batterie zelle und dem zur Verfügung stehenden Bauraum. Es ist denkbar, dass das Aufreiß-

element maschinell oder manuell geöffnet werden kann.

[0018] Es ist erfindungsgemäß denkbar, dass das Aufreißelement zumindest teilweise aus einem isolierenden Material, insbesondere Kunststoff, besteht. Ein isoliertes Aufreißelement dient zum einen zur Potenzialverteilung zwischen Anode und Kathode und zum anderen dient es der Sicherheit für Mensch und Maschine beim Öffnen des Batteriezellgehäuses entlang der Aufreißlinie.

[0019] Bei dem Batteriezellengehäuse ist es denkbar, dass ein Zellbecher und mindestens ein Zelldeckel vorgesehen sind, wobei der Zellbecher und/oder der mindestens eine Zelldeckel die Aufreißlinie aufweist und wobei der Zellbecher und der mindestens eine Zelldeckel in einem Verbindungsbereich miteinander verbunden sind.

[0020] Der Verbindungsbereich kann durch eine plastische Verformung, beispielsweise durch Crimpen, oder durch ein Fügeverfahren, beispielsweise Schweißen, erzeugt werden. Dies vereinfacht die Herstellung und reduziert die Kosten der Herstellung. Für eine noch effizientere und einfache Trennung von Zellbecher und Zelldeckel ist es vorteilhaft, wenn der Zellbecher zwei sich gegenüberliegende aufreißbare Zelldeckel aufweist.

[0021] Zur elektrischen Kontaktierung des elektrischen Aktivmaterials mit einer Batterie zelle sind am Batteriezellgehäuse, vorzugsweise an dem zumindest einen Zelldeckel, zumindest ein Terminal vorgesehen. Dieser dient der Kontaktierung mit der Anode. Für das kathodische Potenzial kann entweder das Batteriezellgehäuse oder ein zusätzlicher Terminal verwendet werden. Sowohl der Zellbecher als auch der Zelldeckel sind aus Aluminium.

[0022] Im Rahmen der Erfindung ist es optional möglich, dass die Aufreißlinie einen Abstand zu dem Verbindungsbereich des Batteriezellgehäuses aufweist.

[0023] Die Aufreißlinie verläuft vorzugsweise parallel und in einem Abstand von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1 bis 7 mm, zum Verbindungsbereich. Der Abstand stellt sicher, dass die Verbindung im Verbindungsbereich hält und dabei zusätzlich dicht ist und nicht durch die Berst- bzw. Aufreißlinie geschwächt ist. Dies erhöht die Sicherheit des Batteriezellgehäuses im Einsatz und ermöglicht ein einfaches Öffnen im Recycle-Prozess.

[0024] Ferner kann es im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass im Verbindungsbereich und/oder im Bereich der Aufreißlinie ein Dichtmittel vorgesehen ist, wobei das Dichtmittel dazu ausge-

legt ist einen Gasinnendruck von 6 bis 12 bar, vorzugsweise 8 bis 10 bar, standzuhalten.

[0025] Ein Dichtmittel kann die Sicherheit steigern, da es ein zusätzlicher Schutz vor dem Austreten von Aktivmaterial und Elektrolyt aus dem Batteriezellgehäuse und vor dem Eintreten von Luft in das Batteriezellgehäuse dient. So kann die Dichtung im Verbindungsbereich plastisch verformt werden oder ein eingeklemmter oder eingeklebter O-Ring sein. Durch eine Dichtung im Bereich der Aufreißlinie ist es möglich diese in ihrer Dicke zu verringern, da ein Bersten durch die Dichtung verhindert wird, gleichzeitig lässt sich das Batteriezellgehäuse einfacher öffnen.

[0026] In Bezug auf die vorliegende Erfindung ist es vorstellbar, dass das Dichtmittel aus Kunststoff, vorzugsweise Polypropylen, ist. Dies ist einfach in seiner Handhabung, da es sich leicht mit Verformen oder Einkleben lässt und weist eine verstärkte Dichtwirkung auf.

[0027] Die obenstehende Aufgabe wird ferner gelöst durch eine erfindungsgemäße Batteriezelle für eine Batterie mit einem oben beschriebenen Batteriezellgehäuse, wobei das Batteriezellgehäuse mit einem elektrischen Aktivmaterial gefüllt ist.

[0028] Die Batteriezelle lässt sich aufgrund ihres Batteriezellgehäuses einfach recyceln. Da sich das Batteriezellgehäuse auf einfache Art und Weise öffnen lässt ist das Aktivmaterial und das Elektrolyt durch die Entnahmeöffnung einfach entnehmbar und sowohl das Gehäuse als auch das entnommene Material kann einem Wiederaufbereitungsprozess zugeführt werden.

[0029] Die obenstehende Aufgabe wird ferner gelöst durch ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug mit einer Batterie umfassend mindestens einer Batteriezelle mit den oben genannten Merkmalen und Vorteilen.

[0030] Die obenstehende Aufgabe wird ferner gelöst durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer Batteriezelle umfassend der folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Batteriezellgehäuses, insbesondere ein Batteriezellgehäuse umfassend einen Zellbecher und mindestens einen Zelldeckel,
- Einfüllen eines Aktivmaterials und eines Elektrolyts,
- Verschließen des Batteriezellgehäuses.

[0031] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das bereitgestellte Batteriezellgehäuse, die oben beschriebenen Eigenschaften aufweist. Besonders

vorteilhaft ist es, wenn ein Batteriezellgehäuse einen Zellbecher und mindestens einen Zelldeckel umfasst. In diesem Fall kann das Aktivmaterial und das Elektrolyt in den Zellbecher eingefüllt werden, um Anschließend den Zelldeckel aufzulegen und diesem mit dem Zellbecher zu verbinden, also zu verschließen, um ein geschlossenes Batteriezellgehäuse zu formen.

[0032] Das Verschließen kann durch verschweißen oder eine plastische Verformung des Zellbeckers mit dem Zelldeckel durchgeführt werden, um den gasdichten Verbindungsbereich zu bilden. Durch das plastische Verformen, also das Formen einer Falz, wird der Wärmeeintrag auf das Aktivmaterial reduziert, da in diesem Fall auf das Schweißen verzichtet werden kann. Dies kann sich positiv auf die Lebensdauer der Batteriezelle auswirken.

[0033] Weist das Batteriezellgehäuse zwei Zelldeckel auf, so wird einer der Zelldeckel mit dem Zellbecher verbunden, bevor das Aktivmaterial und das Elektrolyt eingefüllt wird. In Batteriezellgehäuse mit zwei Zelldeckeln lässt sich einfach und schnell öffnen. Da in diesem Fall zwei Öffnungen vorhanden sind, lässt sich das Aktivmaterial einfacher entnehmen und dem Aufbereitungsprozess zuführen.

[0034] Im Rahmen der Erfindung kann es von Vorteil sein, dass die Aufreißlinie vor dem Verschließen des Gehäuses in den Zellbecher und/oder den mindestens einen Zelldeckel mittels eines Werkzeugs eingebracht wird.

[0035] Dadurch lässt sich die notwendige Dicke der Aufreißlinie einbringen. Diese stellt sicher, dass die Aufreißlinien einen Gasinnendruck von 6 bis 12 bar, vorzugsweise 8 bis 10 bar, standhalten kann, aber erst bei einem höheren Gasinnendruck durch Bersten öffnet, um Sicherheitsvorgaben zu erfüllen. Das Einbringen der Aufreißlinie ist ein definiertes Schwächen des Materials entlang dieser definierten Linie. Auf einfache Art und Weise lässt sich die Aufreißlinie durch Walzen einbringen, allerdings kann diese auch eingestanzte werden. Das Einbringen der Aufreißlinie lässt das definieren der Dicke dieser zu, sodass dadurch festgelegt werden kann, welcher Gasinnendruck vor dem Bersten herrschen kann und gleichzeitig ein einfaches Aufreißen im Recyclingprozess möglich ist.

[0036] Verfahren zum Recyceln einer Batteriezelle mit einem Batteriezellgehäuse, wobei durch Aufbringen einer Kraft, die Aufreißlinie zur Entnahme des Aktivmaterials geöffnet wird, und wobei das elektrische Aktivmaterial aus dem Zellbecher entfernt wird, und wobei das elektrische Aktivmaterial, der Zellbecher und der Zelldeckel ihrem jeweiligen Recyclingprozess zugeführt werden.

[0037] Besonders vorteilhaft wird hier eine Zugkraft aufgebracht, um das Batteriezellgehäuse entlang der Aufreißlinie zu öffnen.

[0038] Durch das Zuführen der einzelnen Bestandteile einer Batteriezelle in den jeweiligen Recycleprozess wird deren Wertschöpfungskette verbessert. Sie können wieder aufbereitet werden und wiederum einer neuen Batteriezelle zugeführt werden. Dies reduziert nicht nur Kosten, da nicht ständig neue Bodenschätze benötigt werden, sondern schont auch die Umwelt.

[0039] Es kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass die Aufreißlinie durch Aufbringen einer Zugkraft auf das Aufreißelement geöffnet wird.

[0040] Dies ermöglicht ein leichtes und sicheres Öffnen des Batteriezellgehäuses, sodass sowohl ein manuelles als auch ein maschinelles Öffnen möglich ist.

[0041] Denkbar ist auch, dass nach dem Entfernen zunächst ein Reinigungsschritt zum Reinigen des Batteriezellgehäuses durchgeführt wird. Dadurch können die Reste des Aktivmaterials und des Elektrolyts entfernt werden. Das Batteriezellgehäuse ist somit vor chemischen Reaktionen geschützt und vor dem Recyceln länger lagerbar.

[0042] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Dabei ist die Erfindung in den folgenden Figuren gezeigt:

Fig. 1 schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Batteriegehäuses,

Fig. 2 schematische Darstellung eines Verbindungsbereiches des Batteriegehäuses,

Fig. 3 Flow-Chart eines Herstellungsverfahrens für eine Batteriezelle,

Fig. 4 schematische Darstellung des Verfahrens zum Recyceln einer Batteriezelle.

[0043] Die **Fig. 1** zeigt das Batteriezellgehäuse 1 für eine Batteriezelle 2 für ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme eines elektrischen Aktivmaterials 3 der Batteriezelle 2. Dieses hat ein abgeschlossenes Batteriezellgehäuse 1 bestehend aus einem Zellbecher 4 und einem Zelldeckel 5. Zum Kontaktieren der Anode weist der Zelldeckel 5 einen Terminal 6 auf, das Potenzial der Kathode liegt vorliegend auf dem Batteriezellgehäuse 1. Das Batteriezellgehäuse 1

kann in einem Recycleprozess entlang der Aufreißlinie 7 geöffnet werden, und bildet dann die Entnahmeöffnung 10, um durch diese das Aktivmaterial 3 also den Zellstapel 8 oder Zellwickel, und das Elektrolyt 9 entnehmen zu können.

[0044] Die Aufreißlinie 7 ist hier umlaufend auf dem Zelldeckel 5 ausgestaltet und weist eine Dicke von 0,3mm auf. Um das Batteriezellgehäuse 1 öffnen zu können ist es ausreichend, dass die Aufreißlinie 7 nur teilweise umlaufend ausgebildet ist, sofern sie im aufgerissenen Zustand eine Entnahmeöffnung 10 bildet.

[0045] Zum einfachen Öffnen des Batteriezellgehäuses 1 ist auf dem Zelldeckel 5 das Aufreißelement 11 in Form einer Aufreißlasche 12 vorgesehen. Durch Eingriff in die Aufreißlasche 12 und Aufbringen einer Zugkraft 16 kann der Zelldeckel 5 entlang der Aufreißlinie 7 geöffnet werden. Dadurch entsteht die Entnahmeöffnung 10 zum Entnehmen des Aktivmaterials 3 und des Elektrolyt 9. Zum Schutz beim Aufreißen ist das Aufreißelement 11 von einem Kunststoff, also einem isolierenden Material, umgeben. Dadurch hat die Aufreißlasche 12 nicht das am restlichen Batteriezellgehäuse 1 anliegende kathodische Potenzial.

[0046] In **Fig. 2** ist in einem Ausschnitt der Verbindungsbereich 13 des Zellbechers 4 mit dem Zelldeckel 5 in vergrößerter Form dargestellt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind der Zellbecher 4 und der Zelldeckel 5 in einem Verbindungsbereich 13 mittels einer plastischen Verformung in Form einer Falz 14 mediendicht miteinander verbunden. Dabei ist eine Dichtung 15 aus Polypropylen im Verbindungsbereich 13 zwischen dem Zelldeckel 5 und dem Zellbecher 4 angeordnet, um so die Mediendichte weiterhin zu verbessern. Zusätzlich ist die Dichtung 15 in der Lage einen Gasinnendruck von 12 bar standzuhalten. Um eine sichere Verbindung zu gewährleisten, ist die Aufreißlinie 7 in einem Abstand von 4 mm zum Verbindungsbereich 13 angeordnet.

[0047] In **Fig. 3** ist das Verfahren zur Herstellung einer Batteriezelle 100 gemäß **Fig. 1** dargestellt. Hierfür werden folgende Schritte durchgeführt:

- Bereitstellen eines Batteriezellgehäuses umfassend einen Zellbecher 4 und mindestens einen Zelldeckel 5 - 110,
- Einbringen einer Aufreißlinie in den Zelldeckel 5 mittels eines Walzwerkzeugs - 120,
- Einfüllen eines Aktivmaterials und eines Elektrolyts - 130,
- Verschließen des Batteriezellgehäuses - 140.

[0048] Die **Fig. 4** zeigt das Verfahren zum Recyceln 200 einer Batteriezelle 2. Dabei wird in einem ersten

Schritt 210 auf das Aufreißelement 11, hier die Aufreißlasche 12, eine Zugkraft 16 aufgebracht, um das Batteriezellgehäuse 1 entlang der Aufreißlinie 7 in einem Schritt 220 zu öffnen. Anschließend wird in einem zweiten Schritt 230 das Aktivmaterial 3 und das Elektrolyt 9 aus dem Zellbecher 4 des Batteriezellgehäuses 1 entfernt, um das Batteriezellgehäuse 1 und das Aktivmaterial 3 mit Elektrolyt 9 dem jeweiligen Recycelprozess zuzuführen.

Bezugszeichenliste

1	Batteriezellgehäuse
2	Batteriezelle
3	Aktivmaterial
4	Zellbecher
5	Zelldeckel
6	Terminal
7	Aufreißlinie
8	Zellstapel
9	Elektrolyt
10	Entnahmeöffnung
11	Aufreißelement
12	Aufreißlasche
13	Verbindungsbereich
14	Falz
15	Dichtung
16	Zugkraft
100	Verfahren zum Herstellen
110	Bereitstellen eines Batteriezellgehäuses
120	Einbringen einer Aufreißlinie
130	Einfüllen eines Aktivmaterials und eines Elektrolyts
140	Verschließen des Batteriezellgehäuses
200	Verfahren zum Recyceln
210	Aufbringen einer Kraft
220	Öffnen des Zelldeckels
230	Entnahme des Aktivmaterials und Zuführen in Recycelprozess

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

- US 20130059181 [0002]

Patentansprüche

1. Batteriezellgehäuse (1) für eine Batteriezelle (2) für ein Kraftfahrzeug zur Aufnahme eines elektrischen Aktivmaterials (3) der Batteriezelle (2), wobei das Batteriezellgehäuse (1) geschlossen ist und das Batteriezellgehäuse (1) eine zumindest teilweise umlaufende Aufreißlinie (7) aufweist, wobei die Aufreißlinie (7) dazu eingerichtet ist, zur Bildung einer Entnahmeöffnung (10) für das Aktivmaterial (3), geöffnet zu werden.

2. Batteriezellgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufreißlinie (7) mittels eines Aufreißelementes (11) aufreißbar ist.

3. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt der Aufreißlinie (7) eine Dicke von 0,05 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,1 bis 0,4 mm, weiter bevorzugt 0,15 bis 0,25 mm, aufweist.

4. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufreißelement (11) eine Aufreißlasche (12) oder eine Mulde oder ein Einhakelement ist, wobei die Mulde oder das Einhakelement dazu geeignet sind einen Aufreißhebel aufzunehmen.

5. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufreißelement (11) zumindest teilweise aus einem isolierenden Material, insbesondere Kunststoff, besteht.

6. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zellbecher (4) und mindestens ein Zelldeckel (5) vorgesehen sind, wobei der Zellbecher (4) und/oder der mindestens eine Zelldeckel (5) die Aufreißlinie (7) aufweist und wobei der Zellbecher (4) und der mindestens eine Zelldeckel (5) in einem Verbindungsbereich (13) miteinander verbunden sind.

7. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufreißlinie (7) einen Abstand zu dem Verbindungsbereich (13) des Batteriezellgehäuses (1) aufweist.

8. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Verbindungsbereich (13) und/oder im Bereich der Aufreißlinie (7) ein Dichtmittel vorgesehen ist, wobei das Dichtmittel dazu ausgelegt ist einen Gasinnendruck von 6 bis 12 bar, vorzugsweise 8 bis 10 bar, standzuhalten.

9. Batteriezellgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtmittel aus Kunststoff, vorzugsweise Polypropylen, ist.

10. Batteriezelle (2) für eine Batterie mit einem Batteriezellgehäuse (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Batteriezellgehäuse (1) mit einem elektrischen Aktivmaterial (3) gefüllt ist.

11. Kraftfahrzeug mit einer Batterie umfassend mindestens eine Batteriezelle (2) gemäß Anspruch 10.

12. Verfahren zur Herstellung (100) einer Batteriezelle (2) gemäß Anspruch 10, umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen (110) eines Batteriezellgehäuses, insbesondere ein Batteriezellgehäuse (1) umfassend einen Zellbecher (4) und mindestens einen Zelldeckel (5), gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,
- Einfüllen (130) eines Aktivmaterials und eines Elektrolyts,
- Verschließen (140) des Batteriezellgehäuses.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufreißlinie (7) vor dem Verschließen des Gehäuses in den Zellbecher (4) und/oder den Zelldeckel (5) mittels eines Walzwerkzeugs eingebracht wird (120).

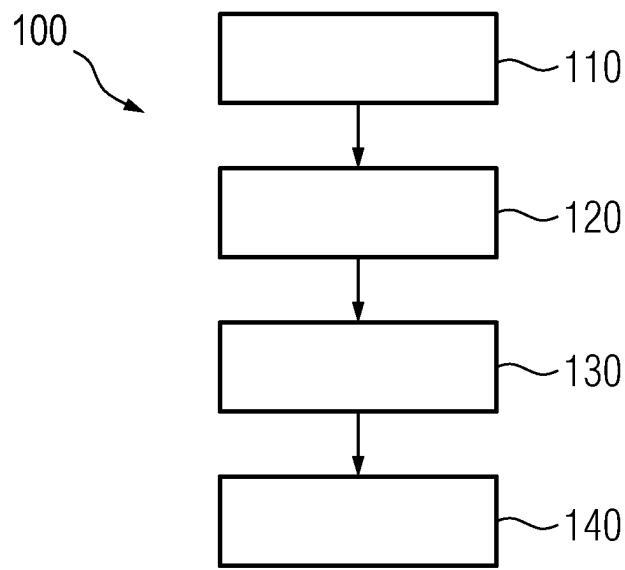
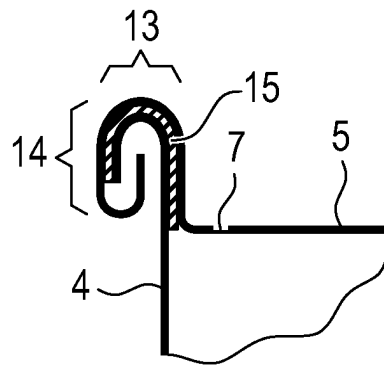
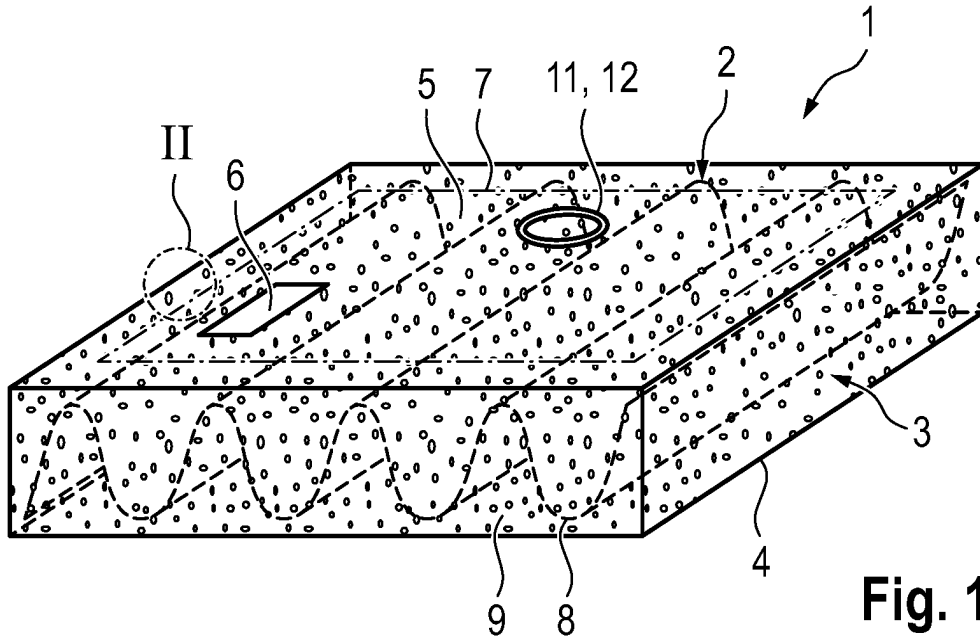
14. Verfahren zum Recyceln (200) einer Batteriezelle (2) nach Anspruch 10 mit einem Batteriezellgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei

- durch Aufbringen einer Kraft (210), insbesondere einer Zugkraft (16), die Aufreißlinie (7) zur Entnahme des Aktivmaterials geöffnet wird (220), und wobei
- das elektrische Aktivmaterial (3) aus dem Zellbecher (4) entfernt wird (230), und wobei
- das elektrische Aktivmaterial (3), der Zellbecher (4) und der Zelldeckel (5) ihrem jeweiligen Recycelprozess zugeführt (230) werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufreißlinie (7) durch Aufbringen einer Zugkraft (16) auf das Aufreißelement (11) geöffnet wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



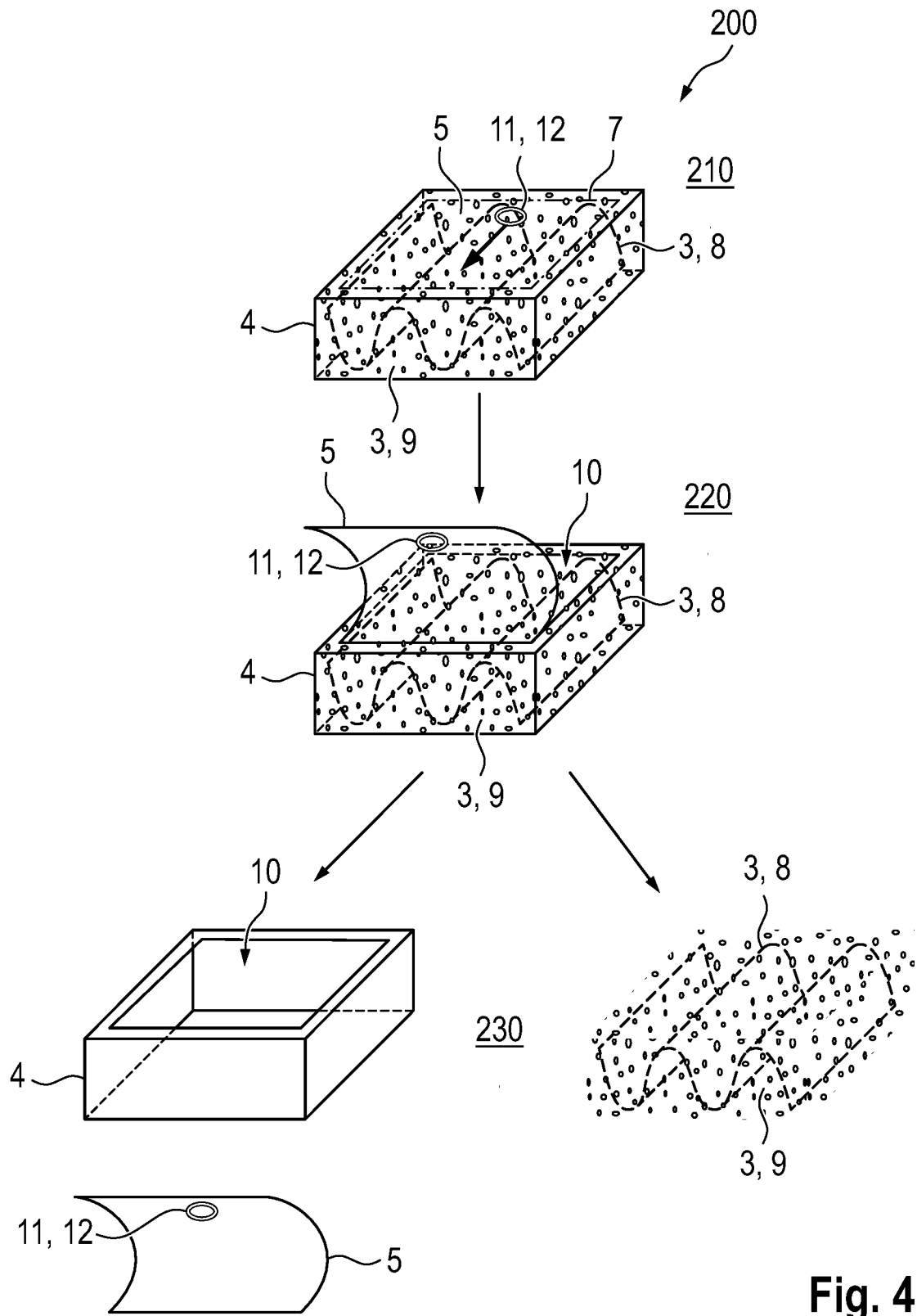


Fig. 4