

(19)



(10)

AT 514326 B1 2014-12-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50266/2013
(22) Anmeldetag: 19.04.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2014

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1391947 A1
EP 1981100 A1
DE 102010055598 A1

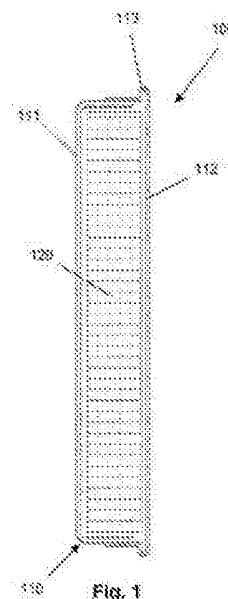
(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Kores Markus Ing.
8075 Hart bei Graz (AT)
Stütz Harald Dipl.Ing. (FH)
8102 Semriach (AT)
Urem Oliver Dipl.Ing. (FH)
8600 Bruck an der Mur (AT)
Traussnig Thomas
9412 St. Margarethen (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) Batteriezele

(57) Die Erfindung betrifft eine Batteriezele (100) für eine wiederaufladbare Batterie mit einem zweiteiligen Zellgehäuse (110), in dem elektrochemisch aktive Komponenten (120) angeordnet sind, wobei das Zellgehäuse (110) einen ersten und einen zweiten Gehäuseteil (111, 112) aufweist, wobei der erste Gehäuseteil (111) steif und der zweite Gehäuseteil (112) flexibel gefertigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gehäusenhälfte (112) über zumindest ein Längenkomensationselement, vorzugsweise in Form eines Faltenbalgs (113) mit der ersten Gehäusenhälfte (111) in Verbindung steht, sowie ein Batteriemodul und dessen Verwendung in einem Antriebssystem für Kraftfahrzeuge.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Batteriezelle für eine wiederaufladbare Batterie mit einem zweiteiligen Zellgehäuse, in dem elektrochemisch aktive Komponenten angeordnet sind, wobei das Zellgehäuse einen ersten und einen zweiten Gehäuseteil aufweist, wobei der erste Gehäuseteil steif und der zweite Gehäuseteil flexibel gefertigt ist.

[0002] Insbesondere in der Automobilindustrie werden wiederaufladbare Batterien eingesetzt, die aus einer Vielzahl von Batteriezellen bestehen. Hierbei kommen unterschiedliche Zelltypen zum Einsatz, wobei insbesondere zwei Bauformen besonders von Interesse sind: Zum Einen prismatische Zellen mit hartem Gehäuse, sogenannte Metal-Can-Zellen und zum Zweiten Zellen mit folierter Außenhülle, sogenannte Pouchzellen.

[0003] Die prismatischen Zellen mit hartem Gehäuse haben den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer robusten Außenhülle gut gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind und zudem eine definierte Form besitzen, was eine kompakte Stapelung der einzelnen Batteriezellen zu Modulen auf einfache Weise erlaubt. Pouchzellen haben eine mechanisch nur wenig widerstandsfähige Außenhülle, können jedoch geometrische Veränderungen, insbesondere Dickenänderungen der Zelle, die während des Lade- und Entladezyklus sowie über die Zellebensdauer auftreten können, aufgrund ihrer elastischen Eigenschaft ausgleichen und sind zudem leichter und billiger in ihrer Herstellung. Das Ausmaß der Dickenänderung hängt von der Zellchemie ab. Im Gegensatz hierzu kommt es bei Metal-Can-Zellen kaum zu Dickenänderungen als vielmehr zu einem Druckanstieg im Inneren der Zelle; die Außendimensionen verändern sich daher wenig bis gar nicht. Bedingt eine spezielle Zellchemie eine sehr große Dickenänderung, ist die typische Metal-Can-Zelle daher kaum einsetzbar.

[0004] Eine Batteriezelle der eingangs erwähnten Art ist in der EP 1 981 100 A1 offenbart, die innerhalb eines rigiden Gehäuseteils angeordnet und mit einem Laminat abgedeckt wird. Dieses Laminat weist eine gewisse Elastizität auf, größere Dickenänderungen kann es jedoch nur begrenzt ausgleichen. Eine ähnliche Anordnung kann auch der EP 1 391 947 A1 entnommen werden.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Batteriezelle bereitzustellen, die die Nachteile des Standes der Technik beseitigt und einfach und kostengünstig in ihrer Herstellung ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Batteriezelle der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zweite Gehäusehälfte über zumindest ein Längenkompensationselement, vorzugsweise in Form eines Faltenbalgs mit der ersten Gehäusehälfte in Verbindung steht. Dieser Faltenbalg erlaubt eine zusätzliche Anpassung des Zellgehäuses an besonders große Dickenänderungen des Aktivmaterials der Batteriezelle im Betrieb.

[0007] Die erfindungsgemäße Batteriezelle ist hierbei aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil aufgebaut, wobei der erste Gehäuseteil eine hohe Steifigkeit aufweist, während der zweite flexibel ist. Auf diese Weise ist durch den üblicherweise im Wesentlichen schalenartig aufgebauten ersten steifen Gehäuseteil die gewünschte mechanische Beständigkeit gegeben, während der zweite flexible Gehäuseteil Dickenänderungen während des Betriebs der Batteriezelle ausgleichen kann. Hier bei ist der Großteil der elektrochemisch aktiven Komponenten vorzugsweise in dem ersten starren Gehäuseteil aufgenommen.

[0008] Besonders bevorzugt ist das steife Material der ersten Gehäusehälfte aus einer Gruppe von Materialien gewählt, die Kunststoffe, insbesondere Polymer-Elastomer-Verbundmaterialien, Faser-Verbundmaterialien mit Kohlefasern, Glasfasern und/oder Siliziumfasern sowie metallische Legierungen enthält. Diese Materialien lassen sich insbesondere im Tiefziehverfahren, Spritzgussverfahren oder durch Laminieren einfach und kostengünstig in beliebiger Form verarbeiten. Als Schutz oder Isolierung kann die Oberfläche oder Teile der Oberfläche beispielsweise beschichtet, lackiert oder foliert sein.

[0009] Eine Anpassung des Zellgehäuses an Dickenänderungen der Batteriezelle wird insbesondere dadurch verbessert, wenn das Material der zweiten Gehäusehälfte eine elastische

Folie ist.

[0010] Zur flüssigkeits- und/oder gasdichten Verbindung der beiden Gehäusehälften ist vorgesehen, dass diese miteinander verschweißt oder verklebt sind. Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Zellpole der Batteriezelle zwischen den beiden Gehäusehälften herausgeführt werden. Dies ist insbesondere beim Zusammenbau der Batteriezelle von Vorteil, weil auf diese Weise das aktive Material der Batteriezelle in die vorzugsweise schalenförmigen erste Gehäusehälfte eingelegt, und mit der zweiten flexiblen Gehäusehälfte die Batteriezelle verschlossen wird. Die Zellpole können, vergleichbar mit Pouchzellen, als Blechstreifen ausgeführt sein. Um elektrische Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Batteriezellen in einem Zellstapel, einem sogenannten Batteriemodul zu verhindern, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das Material beider Gehäusehälften elektrisch isolierend ausgerüstet ist. Dies ist beispielsweise durch Verwendung eines elektrisch isolierenden flexiblen Materials realisiert oder aber auch durch Aufbringen einer elektrisch isolierenden Außenschicht.

[0011] Für den Betrieb von wiederaufladbaren Batterien ist je nach Zelltyp die Zufuhr von flüssigen oder gasförmigen Reaktanten und/oder Kühlmedien notwendig, so dass in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung die erste Gehäusehälfte zumindest einen Anschluss hierfür aufweist. Ebenso können in der ersten Gehäusehälfte weitere Einrichtungen zum Verteilen von Reaktanten und/oder Kühlmedien vorgesehen sein.

[0012] Die erfindungsgemäße Batteriezelle wird vorzugsweise in einem Batteriemodul eingesetzt, die als Lithium-Luftbatterie ausgeführt ist.

[0013] Das Batteriemodul mit zumindest zwei Batteriezellen gemäß der Erfindung ist insbesondere für die Verwendung in einem Antriebssystem für Kraftfahrzeuge geeignet.

[0014] Im Folgenden wird anhand von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Hierin zeigen die Figuren 1 bis 3 drei unterschiedliche Ausführungen der erfindungsgemäßen Batteriezelle in jeweils einer schematischen Schnittdarstellung und Fig. 4 eine geschnittene Detaildarstellung einer vierten Variante.

[0015] Die Batteriezelle 100 in den Fig. 1 bis Fig. 4 weist jeweils ein Zellgehäuse 110 mit einer ersten Gehäusehälfte 111 aus starrem Material und einer zweiten Gehäusehälfte 112 aus flexiblem Material auf. Die erste Gehäusehälfte 111 ist hierbei im Wesentlichen schalenförmig ausgebildet und wird mit der zweiten Gehäusehälfte 112 verschlossen. Zum Verschließen können unterschiedliche Verfahren zum Einsatz kommen, insbesondere sind die beiden Gehäusehälften 111, 112 dicht verklebt oder verschweißt. Zwischen den beiden Gehäusehälften 111, 112 ist das hier nur schematisch dargestellte elektrochemisch aktive Material 120 derart angeordnet, dass es zum überwiegenden Teil in der ersten Gehäusehälfte 111 aufgenommen ist.

[0016] Die flexible Gehäusehälfte 112 ist des Weiteren derart an der ersten Gehäusehälfte 111 angebracht, dass sie einen Faltenbalg 113 ausbildet, der eine weitere Anpassung des flexiblen Materials der zweiten Gehäusehälfte 112 an Dickenveränderungen des Elektrodenmaterials 120 erlaubt.

[0017] In der Fig. 4 schließlich ist in einer Detailansicht ein Anschlusselement 130 dargestellt, das der Zufuhr in die Batteriezelle 100 oder dem Auslass von Reaktanten und/oder Kühlmedien dient.

[0018] Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben ausgeführten Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Insbesondere kann die Form der ersten Gehäusehälfte unterschiedlich ausgebildet sein, sie kann weitere Einrichtungen, beispielsweise zur Führung von Kühlmedien und dergleichen, oder Aufnahmen für elektrische und/oder mechanische Verbindungen aufweisen. Erfindungswesentlich ist, dass das Zellgehäuse aus zwei Teilen besteht, bei welcher der erste Gehäuseteil starr und der zweite Gehäuseteil flexibel ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Batteriezelle (100) für eine wiederaufladbare Batterie mit einem zweiteiligen Zellgehäuse (110), in dem elektrochemisch aktive Komponenten (120) angeordnet sind, wobei das Zellgehäuse (110) einen ersten und einen zweiten Gehäuseteil (111, 112) aufweist, wobei der erste Gehäuseteil (111) steif und der zweite Gehäuseteil (112) flexibel gefertigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Gehäusehälfte (112) über zumindest ein Längenkompensationselement, vorzugsweise in Form eines Faltenbalgs (113) mit der ersten Gehäusehälfte (111) in Verbindung steht.
2. Batteriezelle (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das steife Material der ersten Gehäusehälfte (111) aus einer Gruppe von Materialien gewählt ist, die Kunststoffe, insbesondere Polymer-Elastomer-Verbundmaterialien, Faser-Verbundmaterialien mit Kohlefasern, Glasfasern und/oder Siliziumfasern sowie metallische Legierungen enthält.
3. Batteriezelle (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Material der zweiten Gehäusehälfte (112) eine elastische Folie ist.
4. Batteriezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Gehäusehälften (111, 112) miteinander verschweißt oder verklebt sind.
5. Batteriezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zellpole der Batteriezelle (100) zwischen den beiden Gehäusehälften (111, 112) herausgeführt werden.
6. Batteriezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material der Gehäusehälften (112) elektrisch isolierend und/oder chemisch beständig ausgeführt ist.
7. Batteriezelle (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Gehäusehälfte (111) zumindest eine Anschluss (130) für die Zufuhr von Reaktanten und/oder Kühlmedien aufweist.
8. Batteriemodul, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zumindest zwei Batteriezellen (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aufweist und vorzugsweise als Lithium-Luft-Batterie ausgeführt ist.
9. Verwendung eines Batteriemoduls nach Anspruch 8 in einem Antriebssystem für Kraftfahrzeuge.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

