

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50187/2019
(22) Anmeldetag: 08.03.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2021

(51) Int. Cl.: **H01M 6/02** (2006.01)
H01M 10/02 (2006.01)
H01M 10/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2048723 A1
JP 2003077453 A
EP 1914820 A1
JP 2001185102 A

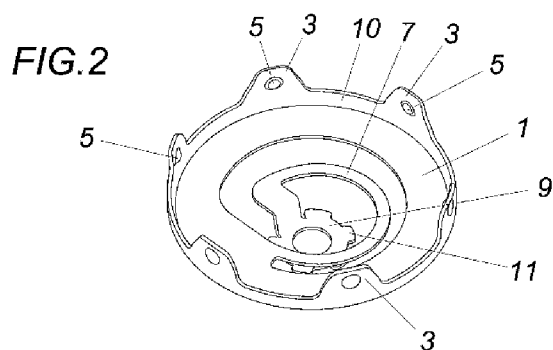
(73) Patentinhaber:
Raiffeisenlandesbank Oberösterreich
Aktiengesellschaft
4020 Linz (AT)

(72) Erfinder:
Waldschütz Gerhard
4240 Freistadt (AT)
Schmudermaier Wolfgang
3862 Eisgarn (AT)
Drexler Florian
4240 Freistadt (AT)
Dobusch Peter
4264 Grünbach (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle

(57) Es wird eine Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle (4) mit einer gegen eine Fügeichtung (2) offenen Zellenaufnahme, die von einer Kontaktfederbasis (1) begrenzt wird, von der gegen die Fügeichtung (2) Kontaktzungen (3) zum mantelseitigen Umgreifen der Batteriezelle (4) aufragen, beschrieben. Um eine Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle (4) vorzuschlagen, die unabhängig von der relativen Lage der eingesetzten Batteriezellen sowie weitgehend unabhängig von deren Durchmesser auch bei periodischen mechanischen Belastungen eine zuverlässige elektrische Verbindung ermöglicht, ohne den Assembliervorgang zu erschweren, wird vorgeschlagen, dass die Kontaktzungen (3) radial in die Zellenaufnahme vorragende Kontaktkörper (5) in Form eines geschnittenen Ovoides aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle mit einer gegen eine Fügerichtung offenen Zellaufnahme, die von einer Kontaktfederbasis begrenzt wird, von der gegen die Fügerichtung Kontaktzungen zum mantelseitigen Umgreifen der Batteriezelle aufragen.

[0002] Aus der EP3096372A1 ist eine Kontaktfeder zum seriellen Kontaktieren zweier Batteriezellen bekannt. Die Kontaktfeder weist Kontaktzungen auf, die eine erste Batteriezelle umgreifen und diese stoffschlüssig mit einer zweiten Batteriezelle verbinden. Vor allem bei großen, ungleichmäßig ausgestalteten oder schlecht in der Kontaktfeder sitzenden Batteriezellen kann von den Kontaktzungen keine ausreichend große Klemmkraft auf den Mantel der Batteriezelle aufgebracht werden, weswegen bei dynamischen mechanischen Belastungen keine ausreichend sichere Kontaktierung für hochkapazitive Batteriezellen mit großen Durchmessern, wie beispielsweise Rundzellen des Typs 21700, gewährleistet werden kann. Zudem kommt der Nachteil, dass es beim Einfügen der Batteriezelle in die von den Kontaktzungen aufgespannte Zellaufnahme und bei etwaigen Relativbewegungen der Batteriezelle in eben dieser Zellaufnahme auf Grund der scharfkantigen Ausgestaltung der Kontaktzungen zu einer sukzessiven Beschädigung des Batteriezellenmantels und/oder einer etwaigen oxidationshindernden Beschichtung der Kontaktzungen selbst kommt. Darüber hinaus ergibt sich aufgrund der variierenden Kontaktflächen zwischen den Kontaktzungen und des Batteriezellenmantels ein veränderlicher Kontaktwiderstand, was ungünstige elektrische Betriebsbedingungen mit sich bringt. Aus diesem Grunde werden üblicherweise stoffschlüssige Verbindungen zwischen den Kontaktfedern und den Batteriezellen bevorzugt.

[0003] Um daher auch bei schwer zugänglichen Kontaktstellen eine stoffschlüssige Verbindung zu erreichen, wurde bereits vorgeschlagen (US6120564, EP2087554A1, EP2048723A1, JP2003077453A) auf den Kontaktfedern Schweißpunkte vorzusehen, die eine stoffschlüssige Verbindung beim Anlegen eines entsprechend hohen Stromes ermöglichen. Nachteilig ist daran allerdings in nachvollziehbarer Weise, dass, abgesehen von den Einschränkungen bei der Assemblierung und der fehlenden Tauschbarkeit defekter Batteriezellen, die beim Schweißen auftretenden Ströme und Temperaturen zu einer Beschädigung der Batteriezellen führen können.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle vorzuschlagen, die unabhängig von der relativen Lage der eingesetzten Batteriezellen sowie weitgehend unabhängig von deren Durchmesser auch bei periodischen mechanischen Belastungen eine zuverlässige elektrische Verbindung ermöglicht, ohne den Assembliervorgang zu erschweren.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Kontaktzungen radial in die Zellaufnahme vorragende Kontaktkörper aufweisen, die als geschnittene Ovoide ausgestaltet sind. Im Gegensatz zu einer aus dem Stand der Technik bekannten Kontaktfeder, die je nach relativer Lage eine unbestimmbare Kontaktfläche mit der vom Durchbruch umschlossenen Batteriezelle aufweisen würde, wird durch das erfindungsgemäße Vorsehen eines Kontaktkörpers in Form eines geschnittenen Ovoides, vorzugsweise in Form einer Hemisphäre, die Kontaktfläche zwischen der Kontaktzunge und dem Mantel vorgegeben, sodass sich ein definierter Kontaktwiderstand zwischen dem Kontaktkörper bzw. der Kontaktzunge und der Batteriezelle ergibt. Dieser Kontaktwiderstand ist selbst bei einer periodischen mechanischen Verformung der Vorrichtung zufolge von Vibrationen weitgehend konstant. Aufgrund der abgerundeten Oberfläche der Kontaktkörper kann darüber hinaus eine Oberflächenbeschädigung vermieden werden, zumal die Kontaktkörper die scharfkantigen Kontaktzungen vom jeweiligen Oberflächenmantel der Batteriezellen trennen.

[0006] Eine verbesserte elektrische Kontaktierung bei gleichzeitig einfachen Herstellungsbedingungen ergibt sich, wenn die Kontaktkörper aus den Kontaktzungen gedrückt sind. Dadurch können die Kontaktkörper in einem Arbeitsschritt hergestellt werden, wobei die abgerundete Oberfläche zur Vermeidung von Oberflächenbeschädigungen ohne eine gesonderte Nachbearbeitung

erreicht werden kann. Zur Verringerung des Fremdschichtwiderstandes können die Kontaktkörper mit einer oxidationshindernden Beschichtung versehen sein. Eine solche Beschichtung kann in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch hergestellt werden, dass die Kontaktzungen vor dem Drücken der Kontaktkörper bereits mit einer für den Fachmann hinreichenden Beschichtungsdicke versehen sind, sodass nach dem Umformen die in die Zellenaufnahme vorragende Kontaktkörperoberfläche eine geschlossene oxidationshindernde Beschichtung aufweist. Als Beschichtungen können etwa Nickel oder Gold als Oxidationsschutz zur Senkung des Fremdschichtwiderstandes eingesetzt werden.

[0007] Um eine erfindungsgemäße Vorrichtung auch bei am Batteriezellenboden entgasenden Batteriezellen einsetzen zu können und gleichzeitig den zuverlässigen Sitz der Batteriezellen in der Zellenaufnahme zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Rand der Kontaktfederbasis zu einem Stehfalz aufgebogen ist, an den die Kontaktzungen anschließen. Der Stehfalz umschließt den Endabschnitt des Batteriezellenmantels, sodass ein seitliches Abströmen zwischen den Kontaktzungen des bodenseitig aus der Batteriezelle strömenden Gases verhindert wird und der zu einem dafür vorgesehenen Entgasungskanal geleitet werden kann, der beispielsweise an eine dafür vorgesehene Öffnung in der Kontaktfederbasis anschließt. Gleichzeitig führt der Stehfalz zu einer Aussteifung der Kontaktfederbasis und der daran anschließenden Kontaktzungen, sodass trotz einer etwaigen Öffnung zur Ableitung von aus der Batteriezelle ausströmendem Heißgas die auf den Batteriezellenmantel wirkende Klemmkraft der Kontaktzungen erhöht werden kann. Damit wird auch die elektrische Leitfähigkeit, die proportional mit der von den Kontaktkörpern übertragene Kontaktnormalkraft steigt, erhöht. Die Öffnung zur Ableitung von aus der Batteriezelle ausströmendem Heißgas kann beispielsweise auch durch einen an die Kontaktfederbasis anschließenden, mäander- oder spiralförmigen Anschlussleiter gebildet werden, der eine serielle Verbindung mit einer weiteren Batteriezelle ermöglicht.

[0008] Damit ein schonendes Einfügen der Batteriezelle in die Vorrichtung auch bei großer von den Kontaktzungen ausgeübter Klemmkraft erzielt werden kann, empfiehlt es sich in einer besonders praktischen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dass die Kontaktzungen gegen die Zellenaufnahme konvex gekrümmt sind, wobei die Kontaktkörper jeweils im Bereich des Krümmungsscheitels angeordnet sind. Zu Folge dieser Maßnahmen kann eine besonders effiziente Übertragung der durch die Kontaktzungen erzeugten Klemmkraft erreicht werden, weil die auf den Batteriezellenmantel einwirkende Kontaktnormalkraft maximiert und der Engewiderstand minimiert wird. Obwohl durch die erfindungsgemäße Krümmung die Steifigkeit der Kontaktzungen erhöht wird, kann der Einfügeprozess der Batteriezelle durch die sich nach dem Scheitel gegen Füge-richtung erweiternde Querschnittsfläche der von den Kontaktzungen umspannten Zellenaufnahme erleichtert werden.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0010] Fig. 1 eine Seitenansicht einer zwei Batteriezellen miteinander elektrisch verbindenden, erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0011] Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung im größeren Maßstab.

[0012] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Kontaktfederbasis 1 mit gegen eine Füge-richtung 2 aus der Kontaktfederbasis 1 ragenden Kontaktzungen 3 auf. Um eine erste, in der Fig. 1 dargestellte, Batteriezelle 4 zu umgreifen und diese elektrisch zu verbinden, sind die Kontaktzungen 3 umfangseitig an der Kontaktfederbasis 1 angeordnet und bilden so eine gegen die Füge-richtung 2 offene Zellenaufnahme. Die erste Batteriezelle 4 ist durch die Kontaktzungen 3 lösbar mit der Vorrichtung verbunden, wodurch einerseits ein durch Relativbewegungen der Batteriezelle 4 zur Zellenaufnahme ermöglichter Toleranzausgleich bei periodischen mechanischen Betriebsbedingungen erzielt und andererseits der Assemblierungsvorgang beim Einfügen der Batteriezelle 4 in die Zellenaufnahme erleichtert wird. Um trotz dieser lösbaren Verbindung eine betriebssichere und gleichmäßige Kontaktierung zu gewährleisten, weisen die Kontaktzungen 3, wie vorzugsweise der Fig. 2 zu entnehmen, batteriemantelseitig ovoid ausgebildete Kontaktkörper 5 auf, die im Bereich des Krümmungsscheitels der Kontaktzungen 3 angeordnet sind. Durch

diese spezielle Geometrie wird unabhängig von der relativen Lage der Batteriezelle 4 zur Zellenaufnahme an allen Kontaktzungen 3 eine annähernd kongruente Kontaktfläche geschaffen. Auf Grund der Tatsache, dass die ovoiden Kontaktkörper 5 durch ein Druckumformungsverfahren, beispielsweise durch Eindrücken, erzeugt werden, kann eine Beschädigung von etwaigen vorgefertigten Beschichtungen verhindert werden, wodurch der Lebenszyklus der Batterie 4 deutlich verlängert wird.

[0013] Wird die Vorrichtung zum seriellen Kontaktieren zweier Batteriezellen 4,6 eingesetzt, so kann aus der Kontaktfederbasis 1 ein mäanderförmiger Anschlussleiter 7 entspringen, der für eine stoffschlüssige Verbindung mit der zweiten Batteriezelle 6 eine einen Pol 8 der Batteriezelle 6 umfangseitig einfassende Polaufnahme 9 aufweist. Durch die insbesondere in der Fig. 2 ersichtliche, mäanderförmige Ausgestaltung des Anschlussleiters 7 kann in und gegen die Füge- richtung 2 ein mechanischer Toleranzausgleich erfolgen, wobei der schmale Steg des Anschlussleiters 7 gleichzeitig als Schmelzsicherung bei Überströmen dienen kann.

[0014] Besonders schonende Fügebedingungen ergeben sich, wenn die Kontaktzungen 3 entgegen der Füge- richtung 2 eine abgerundete Verjüngung und eine gegen die Zellenaufnahme, zur Batteriezelle 4 konvexe Krümmung aufweisen, wodurch, vor allem wenn der Rand der Kontaktfederbasis 1 zu einem Stehfalz 10 aufgebogen ist, auch bei groß dimensionierten Batteriezellen eine ausreichend hohe Klemmkraft zur sicheren Kontaktierung erzeugt werden kann. Vorteilhafterweise schließt der Stehfalz 10 formschlüssig an die Batteriezelle 4 an, sodass ein seitliches Austreten etwaiger aus der Batteriezelle 4 bodenseitig austretender Entgasungsströme verhindert werden kann. Um auch eine möglichst prozesssichere stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Pol 8 der Batteriezelle 6 und der Polaufnahme 9 zu ermöglichen, weist die Polaufnahme 9 umfangseitig angeordnete Ausrichtflossen 11 auf, die zur Justierung als Anschlagfläche für beispielsweise einen Schweißkolben fungieren können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum lösbaren Kontaktieren einer Batteriezelle (4) mit einer gegen eine Fügerichtung (2) offenen Zellenaufnahme, die von einer Kontaktfederbasis (1) begrenzt wird, von der gegen die Fügerichtung (2) Kontaktzungen (3) zum mantelseitigen Umgreifen der Batteriezelle (4) aufragen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktzungen (3) radial in die Zellenaufnahme vorragende Kontaktkörper (5) in Form eines geschnittenen Ovoides aufweisen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktkörper (5) aus den Kontaktzungen (3) gedrückt sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rand der Kontaktfederbasis (1) zu einem Stehfalz (10) aufgebogen ist, an den die Kontaktzungen (3) anschließen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktzungen (3) gegen die Zellenaufnahme konvex gekrümmt sind, wobei die Kontaktkörper (5) jeweils im Bereich des Krümmungsscheitels angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

FIG.1

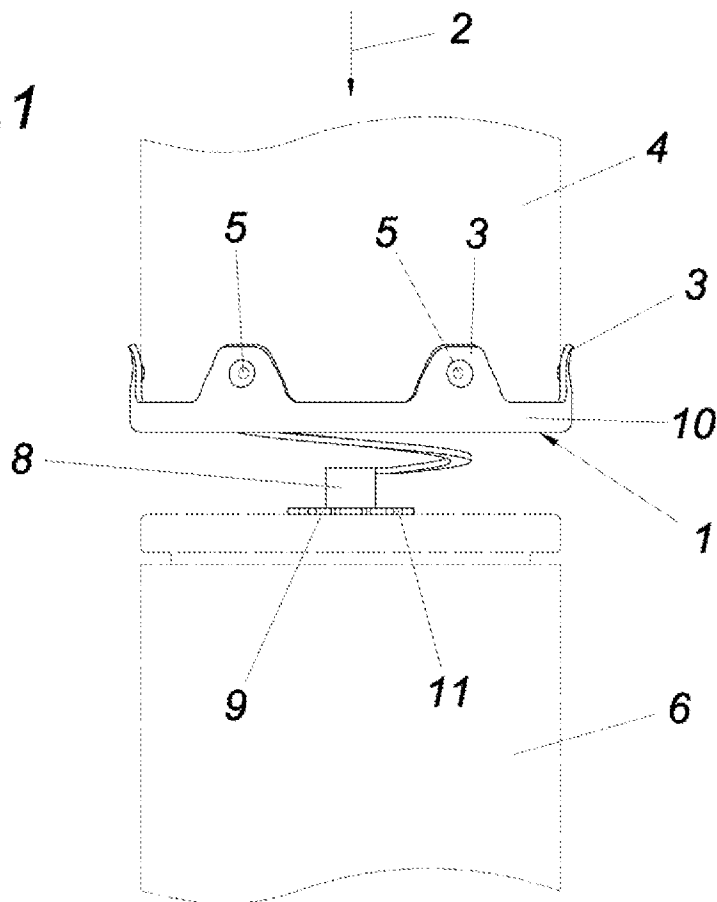


FIG.2

