



(10) **DE 10 2021 002 756 A1** 2021.07.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 002 756.6**

(22) Anmeldetag: **27.05.2021**

(43) Offenlegungstag: **15.07.2021**

(51) Int Cl.: **H01M 50/562 (2021.01)**

H01M 50/559 (2021.01)

H01M 50/566 (2021.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, Stuttgart, DE

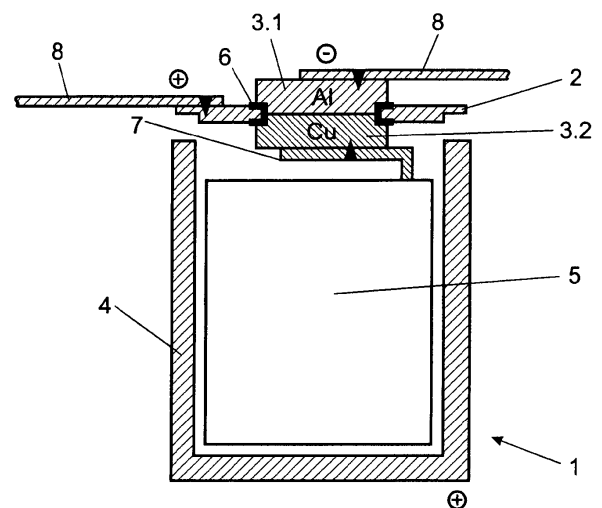
(72) Erfinder:
**Müller, Alexander, 71636 Ludwigsburg, DE;
Wittmann, Patrick, 70190 Stuttgart, DE**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Rundzelle, Batteriemodul und Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäß betrifft eine Rundzelle (1) mit einem Pluspol (+) und einem Minuspol (-), wobei der Pluspol (+) und der Minuspol (-) zumindest bereichsweise aus dem gleichen Material gefertigt sind. Die erfindungsgemäße Rundzelle ist dadurch gekennzeichnet, dass in Richtung eines Zelläußeren reichende Kontaktstellen des Pluspols (+) und des Minuspols (-) Aluminium oder eine Aluminiumlegierung umfassen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rundzelle nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art sowie ein Batteriemodul und ein Fahrzeug.

[0002] Batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge speichern den von Elektromotoren benötigten Strom in einer sogenannten Traktionsbatterie. Eine solche Traktionsbatterie kann ein oder mehrere Batteriemodule umfassen. Ein solches Batteriemodul wiederum umfasst typischerweise eine Vielzahl einzelner galvanischer Zellen. Eine besonders häufig zur Ausbildung von Traktionsbatterien verwendete galvanische Zelle ist die sogenannte Rundzelle. Diese besteht aus einem einen Zellwickel umschließenden metallenen Becher und einem den Becher gegenüber der Umgebung abschließenden Deckel. Dabei bilden typischerweise der Becher und der Deckel jeweils einen Batteripol aus.

[0003] Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind verschiedene Ausführungsformen von solchen Rundzellen bekannt. Dabei kann der Becher sowohl den Pluspol als auch den Minuspol der Rundzelle ausbilden. Analog kann auch der Deckel den Plus- bzw. Minuspol ausbilden. Es sind Rundzellen bekannt, bei denen sowohl der Becher, als auch der Deckel vernickelten Stahl umfassen. Häufig weisen der Plus- und der Minuspol jedoch verschiedene Werkstoffe auf, um eine günstig herzustellende Materialpaarung zwischen den von der Rundzelle umfassten Zellwickel sowie den jeweiligen Plus- und Minuspol herstellen zu können. So ist meist der Pluspol aus Aluminium gefertigt und der Minuspol aus Kupfer, Stahl oder vernickeltem Stahl.

[0004] Zur Erhöhung einer Kapazität bzw. einer Spannung eines Batteriemoduls werden mehrere Rundzellen in Reihe bzw. parallel geschaltet. Eine Verbindung der Rundzellen erfolgt dabei über sogenannte Zellverbinder. Die Zellverbinder sind meist aus Aluminium gefertigt. Da Kupfer und Aluminium, beispielsweise mittels Schweißen, nur schwer verbindbar sind, ist ein Prozess zum Verschalten mehrerer Rundzellen besonders aufwändig, teuer und es besteht das Risiko, dass einzelne Kontaktierungen in unzureichender Qualität ausgeführt werden. Dies kann dazu führen, dass sich die Kontaktierungen während dem Betrieb lösen oder ein übermäßig hoher elektrischer Widerstand zwischen zwei über einen Zellverbinder verbundenen Zellen vorliegt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Rundzelle anzugeben, welche besonders zuverlässig mit weiteren Rundzellen parallel und/oder in Reihe verschaltet werden kann, die besonders leicht ist und die einfach und kostengünstig verbaut werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Rundzelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sowie ein Batteriemodul mit einer solchen Rundzelle und ein Fahrzeug mit einem solchen Batteriemodul ergeben sich aus den hiervon abhängigen Ansprüchen.

[0007] Bei einer Rundzelle mit einem Pluspol und einem Minuspol, wobei der Pluspol und der Minuspol zumindest bereichsweise aus dem gleichen Material gefertigt sind, umfassen erfindungsgemäß in Richtung eines Zelläußeren reichende Kontaktstellen des Pluspols und des Minuspols Aluminium oder eine Aluminiumlegierung.

[0008] Die erfindungsgemäße Rundzelle weist einen Pluspol und einen Minuspol auf, die aus demselben Material gefertigt sind. Typischerweise wird Aluminium auch zur Ausbildung von Zellverbindern genutzt. Somit lässt sich die erfindungsgemäße Rundzelle besonders einfach, kostengünstig und zuverlässig verschalten. Beispielsweise kann ein Zellverbinder mit einer solchen Rundzelle verschweißt werden. Eine dabei auftretende Werkstoffpaarung erfolgt immer durch Aluminium auf Aluminium. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Schweißvorgang und ermöglicht die Herstellung zuverlässiger Schweißverbindungen. Dies erlaubt es Zellverbinder geometrisch einfacher und kompakter auszuführen. Durch Reduktion von Material lässt sich damit Gewicht einsparen.

[0009] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Rundzelle sieht vor, dass die in ein Zellinneres reichende Kontaktstelle des Minuspols Kupfer oder eine Kupferlegierung umfasst. Der von einer Rundzelle umfasste Zellwickel umfasst typischerweise eine oder mehrere Kupferfolien. Bei der erfindungsgemäßen Rundzelle erfolgt eine Verbindung eines Kupferableiters des Zellwickels zu einem Aluminium aufweisenden Minuspol innerhalb der Rundzelle. Somit wird eine vergleichsweise schwierige Kontaktierung von Mischmaterialien aus einem Produktionsprozess eines Batteriemoduls in einen Herstellungsprozess von Batteriezellen verlagert. Kommt es zu einer fehlerhaften Verbindung der Mischmaterialien, so stellt dieses im Falle einer einzelnen unzureichend hergestellten Rundzelle ein geringeres Behinderungspotenzial für den Herstellungsprozess dar. So kann eine einzelne Rundzelle einfacher und schneller ausgetauscht werden als ein Batteriemodul. Zudem kann eine fehlerhafte Kontaktierung schneller aufgefunden werden. So kann jede Rundzelle nach ihrer Herstellung auf eine korrekte Funktionsweise überprüft und bei Bedarf ausgetauscht werden. Bei einem Batteriemodul sind hingegen aufwändig sämtliche Kontaktierungen zwischen Zellverbinder und Batteriepolen auf eine korrekte Ausführung hin zu überprüfen. Eine fehlerhafte

Kontaktierung lässt sich aufgrund einer schwierigen Zugänglichkeit dann nur mit Aufwand beheben.

[0010] Entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Rundzelle liegt ein Materialübergang des Minuspols innerhalb einer Deckelbaugruppe. Hierdurch lässt sich der Minuspol vergleichsweise kompakt ausführen, wodurch ein Gewicht der Rundzelle verringert werden kann. Somit lassen sich Batteriemodule und Traktionsbatterien leichter ausführen, wodurch ein Energieverbrauch eines Fahrzeugs im Betrieb gesenkt werden kann. Zur Isolation kann eine elektrisch nicht-leitende Dichtung zwischen Deckelbaugruppe und Minuspol angebracht werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Rundzelle sieht ferner vor, dass der Minuspol aus wenigstens zwei Einzelteilen gefertigt ist, welche durch Reibschweißen oder Gießen gefügt sind. Durch Reibschweißen sowie Gießen lassen sich der aus Kupfer bestehende Teil des Minuspols und der aus Aluminium bestehende Teil des Minuspols besonders einfach und zuverlässig verbinden. Insbesondere Reibschweißen eignet sich hierbei für eine Fertigung in Großserie.

[0012] Bevorzugt ist der Minuspol dazu eingerichtet, einen innerhalb eines festgelegten Toleranzbereichs liegenden elektrischen Widerstand für wenigstens 10 Jahre aufzuweisen. Durch Alterung kann ein elektrischer Widerstand einzelner elektronischer Komponenten mit der Zeit zunehmen. Somit sinkt eine von einem Batteriemodul abgegebene Leistung. Einen solchen Leistungseinbruch gilt es nach Möglichkeiten zu verhindern. Durch entsprechende Schutzmaßnahmen lässt sich der Alterungsprozess des Minuspols, sprich der Materialpaarung aus Kupfer und Aluminium, verlangsamen. Somit wird verhindert, dass der Widerstand des Minuspols zu schnell zunimmt. Der festgelegte Toleranzbereich kann dabei beispielsweise einen Wert von 0,1 Ohm pro Jahr entsprechen. Ferner wird die erfindungsgemäße Rundzelle aus ausgeführt, dass auch eine ausreichende mechanische Festigkeit, beziehungsweise Belastbarkeit für die vorgesehene Lebensdauer gewährleistet wird.

[0013] Erfindungsgemäß umfasst ein Batteriemodul wenigstens eine im vorigen beschriebene Rundzelle.

[0014] Bevorzugt umfasst ein Fahrzeug ein Batteriemodul mit wenigstens solch einer Rundzelle. Bei dem Fahrzeug kann es sich um ein beliebiges Fahrzeug wie einen Pkw, Transporter, Bus, eine Baumaschine oder dergleichen handeln. Das Fahrzeug kann als rein batterieelektrisch angetriebenes Fahrzeug ausgeführt sein oder auch als Hybridfahrzeug. Das Hybridfahrzeug wiederum kann auch als Plugin-Hybrid ausgestaltet sein. Bei einem solchen Fahrzeug kann die Traktionsbatterie über einen vergleichsweise lan-

gen Lebensdauerbereich zuverlässig eingesetzt werden.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Rundzelle ergeben sich auch aus dem Ausführungsbeispiel, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur näher beschrieben wird.

[0016] Dabei zeigt die einzige Figur eine schematische Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Rundzelle in einer teilexplodierten Darstellung.

[0017] Die einzige beigefügte **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Rundzelle **1**. Diese umfasst einen Becher **4**, der einen Zellwickel **5** bereichsweise umschließt. Der Becher **4** weist an einer Stirnseite eine Öffnung auf, die durch eine Deckelbaugruppe **2** verschlossen ist. Die Darstellung der Figur zeigt eine teilexplodierte Rundzelle **1**, in der die Deckelbaugruppe **2** vom Becher **4** abgehoben dargestellt ist. Der Becher **4** sowie die Deckelbaugruppe **2** sind aus Aluminium gefertigt und bilden einen Pluspol + aus.

[0018] Ein Minuspol - der Rundzelle **1** wird von zwei Einzelteilen **3.1** und **3.2** ausgebildet. Zur elektrischen Isolation sind die beiden Einzelteile **3.1** und **3.2** über eine Dichtung **6** in die Deckelbaugruppe **2** eingelassen. Ein erstes Einzelteil **3.1** umfasst Aluminium oder eine Aluminiumlegierung und ist in Richtung eines Zelläußeren orientiert. Ein zweites Einzelteil **3.2** umfasst Kupfer oder eine Kupferlegierung und ist in Richtung eines Zellinneren orientiert. Das zweite Einzelteil **3.2** ist mit einem Kupferableiter **7** des Zellwickels **5** elektrisch leitend verbunden. Die Kontaktierung zwischen dem Kupferableiter **7** und dem zweiten Einzelteil **3.2** kann beispielsweise durch Schweißen hergestellt werden.

[0019] Analog ist ein Aluminium bzw. eine Aluminiumlegierung umfassender Zellverbinder **8** mit dem ersten Einzelteil **3.1** elektrisch leitend kontaktiert. Auch diese Kontaktierung kann beispielsweise durch Schweißen hergestellt werden. Zur elektrischen Verschaltung der Rundzelle **1** ist ebenfalls ein Zellverbinder **8** mit dem Pluspol + der Rundzelle **1** elektrisch leitend kontaktiert. In der Figur ist der positive Zellverbinder **8** an die Deckelbaugruppe **2** angeschlossen. Generell ist es jedoch auch möglich, dass der Pluspol + mit einem entsprechenden Zellverbinder **8** im Bereich des Bechers **4** kontaktiert ist.

[0020] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Rundzelle **1** ist ein besonders einfaches, kostengünstiges und zuverlässiges Verschalten von Rundzellen **1** möglich. Da sowohl der Pluspol + als auch der Minuspol - das gleiche Material umfassen, können Arbeitsschritte zum Verschalten mehrerer Rundzellen **1** vereinfacht werden. Zudem sind lediglich Materialpaarungen aus demselben Material erforderlich, welche ein-

facher herzustellen sind als Materialpaarungen aus unterschiedlichen Materialien und die zudem sowohl mechanisch als auch elektrisch leitend zuverlässiger ausgestaltet werden können.

Patentansprüche

1. Rundzelle (1) mit einem Pluspol (+) und einem Minuspol (-), wobei der Pluspol (+) und der Minuspol (-) zumindest bereichsweise aus dem gleichen Material gefertigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Richtung eines Zelläußeren reichende Kontaktstellen des Pluspols (+) und des Minuspols (-) Aluminium oder eine Aluminiumlegierung umfassen.

2. Rundzelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in ein Zellinneres reichende Kontaktstelle des Minuspols (-) Kupfer oder eine Kupferlegierung umfasst.

3. Rundzelle (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Materialübergang des Minuspols (-) innerhalb einer Deckelbaugruppe (2) liegt.

4. Rundzelle (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Minuspol (-) aus wenigstens zwei Einzelteilen (3.1, 3.2) gefertigt ist, welche durch Reibschweißen oder Gießen gefügt sind.

5. Rundzelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Minuspol (-) dazu eingerichtet ist einen innerhalb eines festgelegten Toleranzbereichs liegenden elektrischen Widerstand für wenigstens zehn Jahre aufzuweisen.

6. Batteriemodul, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Rundzelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Fahrzeug, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein Batteriemodul nach Anspruch 6.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

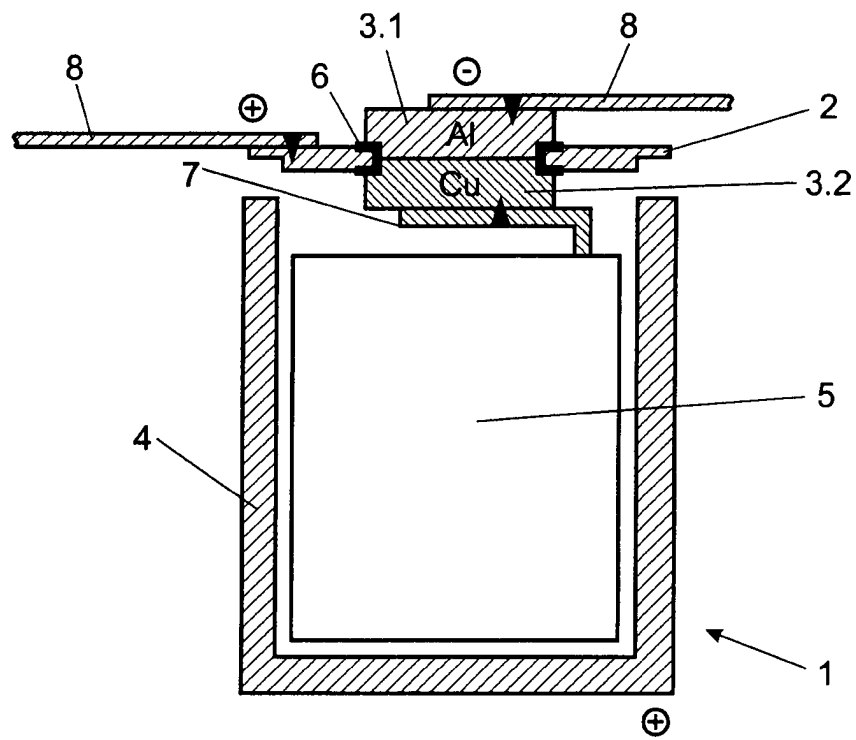


Fig. 1