(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 520410 A1 2019-03-15**

# (12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50771/2017
(22) Anmeldetag: 14.09.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2019

(51) Int. Cl.: ***H01M 10/615*** (2014.01)
***H01M 10/657*** (2014.01)
***H01M 10/625*** (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102013221747 A1
CN 206353596 U
WO 2017015826 A1

(71) Patentanmelder:
Miba Aktiengesellschaft
4663 Laakirchen (AT)

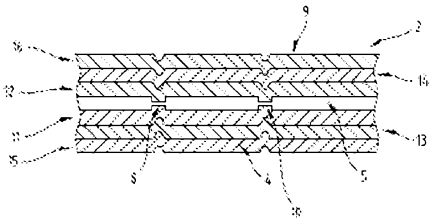
(72) Erfinder:
Gaigg Stefan Dipl.Ing.
4810 Gmunden (AT)
Hintringer Roland Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

## (54) Akkumulator

(57) Die Erfindung betrifft einen Akkumulator (1) mit zumindest einer Zelle (3) zur Speicherung für elektrische Energie und zumindest einer Heizvorrichtung (2) zur Erwärmung oder Temperierung der Zelle (3), die eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) mit zumindest einem Heizelement aufweist.

**Fig.4**



AT 520410 A1 2019-03-15

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Akkumulator (1) mit zumindest einer Zelle (3) zur Speicherung für elektrische Energie und zumindest einer Heizvorrichtung (2) zur Erwärmung oder Temperierung der Zelle (3), die eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) mit zumindest einem Heizelement aufweist.

Fig. 4

Die Erfindung betrifft einen Akkumulator mit zumindest einer Zelle zur Speicherung für elektrische Energie und zumindest einer Heizvorrichtung zur Erwärmung oder Temperierung der Zelle.

Die Lebensdauer und die Effektivität sowie auch die Sicherheit einer wieder aufladbaren Batterie, d.h. eines Akkumulators, für die sogenannte E-Mobility hängen unter anderem auch von der Temperatur im Betrieb ab. Problematisch ist dabei u.a. das Starten eines Kraftfahrzeugs mit kaltem Akkumulator, wie dies häufig beim Starten im Winter auftritt. Aus diesem Grund wurden schon Konzepte vorgeschlagen, bei den der Akkumulator vor dem Starten vorgeheizt wird, um den sogenannten Kaltstart möglichst nahe an der optimalen Betriebstemperatur des Akkumulators durchführen zu können. Aber auch im Betrieb des Akkumulators kann eine Temperierung erforderlich sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv einfache Möglichkeit zu schaffen, mit der ein Akkumulator erwärmt bzw. temperiert werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei dem eingangs genannten Akkumulator dadurch gelöst, dass die Heizvorrichtung zumindest eine ein- oder mehrschichtige Folie mit zumindest einem Heizelement aufweist.

Von Vorteil ist dabei, dass durch die Kombination „Folie“ mit „Heizelement“ das Heizelement besser zur Anlage an die Zellen gebracht werden kann, da die Folie Toleranzen der Zellen einfacher ausgleichen kann. Die Folie kann sich also ohne weitere Maßnahmen treffen zu müssen (wie beispielsweise das Anbringen von

Ausgleichsmassen) vollflächiger an die Zellen anlegen, wodurch der Wärmeübergang vom Heizelement auf die Zellen verbessert werden kann. Zudem ist mit der Folie eine einfache Möglichkeit geschaffen, um das Heizelement an der Zelle anzuordnen, sodass auf weitere Befestigungen für das Heizelement selbst gegebenenfalls verzichtet werden kann.

Nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass das Heizelement als Metallfolie oder metallisierte Kunststofffolie oder Draht oder Gitter ausgebildet ist. Derartige Heizelemente lassen sich einfach an oder in der Folie anordnen, wodurch eine weitere konstruktive Vereinfachung der Heizvorrichtung erreicht werden kann.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das Heizelement auf oder in der ein- oder mehrschichtigen Folie angeordnet ist. Es ist damit möglich die pro Zeiteinheit auf die Zellen übertragbare Wärmeenergie weiter anzupassen, indem die Folie gegebenenfalls als Verzögerungselement bzw. Dämmelement ausgenutzt wird oder indem die Übertragung der Wärmeenergie auf die Zellen unmittelbarer gestaltet wird. In weiterer Folge kann damit die Temperierung der Zellen einfacher an die jeweiligen Zellen angepasst werden, sodass ein Heizelementtyp einfacher für unterschiedliche Zelltypen verwendet werden kann. Daneben ist mit der Anordnung des Heizelementes in der ein- oder mehrschichtigen Folie auch eine Schutzfunktion für das Heizelement einfach realisierbar.

Nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass die Heizvorrichtung Teil einer Kühlvorrichtung ist, wobei die zumindest eine ein- oder mehrschichtige Folie einen Kühlmittelkanal zumindest teilweise ausbildet. Mit der Kombination des Heizelementes mit der Kühlvorrichtung kann der konstruktive Aufwand weiter vereinfacht werden. Zudem kann damit Wärmeenergie in die Kühlflüssigkeit eingespeist werden, wodurch die Temperierung der Zellen im Betrieb vereinfacht werden kann.

Um eine möglichst gleichmäßige Erwärmung aller Zellen zu erreichen kann nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators vorgesehen sein, dass das

Heizelement eine Fläche von zumindest 90 % der Grundfläche der Kühlvorrichtung aufweist. Das Heizelement kann also relativ großflächig dimensioniert sein.

Nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass die ein- oder mehrschichtige Folie für jede Zelle zumindest ein eigenes Heizelement aufweist, wodurch es auf einfache Weise möglich wird, jede Zelle individuell zu erfassen zu erwärmen bzw. zu temperieren.

Es kann aber nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators auch vorgesehen werden, dass die mehrschichtige Folie zumindest zwei Kunststofffolien umfasst und dass das zumindest eine Heizelement zwischen diesen beiden Kunststofffolien angeordnet ist. Das Heizelement kann damit robuster ausgeführt werden, da dieses besser vor Umwelteinflüssen geschützt werden kann.

Es kann weiter vorgesehen sein, dass die ein- oder mehrschichtige Folie zumindest einen Temperatursensor aufweist, der in Verbindung mit dem Heizelement steht, sodass die Heizleistung des Heizelementes in Abhängigkeit vom Messwert der Temperatur geregelt ist. Es ist damit eine genauere Temperierung des Akkumulators auf eine Temperatur innerhalb eines engeren Temperaturintervalls erreichbar.

Gemäß einer Weiterbildung dazu kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Temperatursensor unmittelbar an der Zelle anliegt, wodurch die Temperaturmessung genauer erfolgen kann und zudem auf Temperaturänderungen innerhalb der Zelle rascher reagiert werden kann.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Akkumulator in Schrägansicht mit einer Heizvorrichtung;

Fig. 2 den Akkumulator nach Fig. 1 in Schrägansicht ohne Heizvorrichtung;

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer Kühlvorrichtung für den Akkumulator;

Fig. 4 einen Ausschnitt aus der Heizvorrichtung in Kombination mit einer Kühlvorrichtung des Akkumulators.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Akkumulator 1, d.h. eine wiederaufladbare Batterie, in Schrägansicht dargestellt, wobei die Fig. 1 den Akkumulator 1 mit einer Heizvorrichtung 2 und die Fig. 2 den Akkumulator 1 ohne diese Heizvorrichtung 2 zeigt.

Der Akkumulator 1 umfasst mehrere Zellen 3 für elektrische Energie. Im dargestellten Beispiel sind es 27 Zellen 3. Diese Anzahl ist aber nicht beschränkend zu verstehen.

Die Zellen 3 können quaderförmig, würfelförmig, zylinderförmig, etc., ausgebildet sein.

Da der prinzipielle Aufbau derartiger Akkumulatoren 1 für die E-Mobility aus dem einschlägigen Stand der Technik bekannt ist, sei zur Vermeidung von Wiederholungen darauf verwiesen.

Wie aus dem Vergleich der beiden Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, ist die Heizvorrichtung 2 an einer Seite des Akkumulators 1 angeordnet, insbesondere oben. Es kann aber auch vorgesehen werden, dass sich die Heizvorrichtung 2 über zumindest zwei Oberflächen des Akkumulators 1 erstreckt, beispielsweise oben und seitlich und gegebenenfalls unten. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Heizvorrichtung 2 auch zwischen den Zellen 3 angeordnet sein.

Es ist bevorzugt, wenn sich die Heizvorrichtung 2 über sämtliche Zellen 3, insbesondere die Oberseite der Zellen 3, erstreckt (wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist), damit mit nur einer Heizvorrichtung 2 sämtliche Zellen 3 erwärmt bzw. temperiert werden können. Prinzipiell ist es aber auch möglich, in dem Akkumulator 1 mehrere Heizvorrichtung 2 vorzusehen, beispielsweise zwei oder drei oder vier, sodass also beispielsweise die Zellen 3 auf zwei oder drei oder vier, etc. Heizvorrichtung 2 aufgeteilt werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Begriffe Oberseite, etc., auf die Einbaulage des Akkumulators 1 beziehen.

Weiter sei darauf hingewiesen, dass die Zellen 3 modulartig ausgebildet sein können, sodass diese also auch von Speichermodulen bezeichnet werden können.

Zudem sei darauf hingewiesen, dass in der vorliegenden Beschreibung der Akkumulator 1 mit mehreren Zellen 3 beschrieben wird. Der Akkumulator 1 kann aber auch nur eine Zelle 3 aufweisen, sodass die Ausführungen in der Beschreibung entsprechend auch auf diese Ausführungsvariante angewandt werden können.

Bei sämtlichen Ausführungsvarianten umfasst die Heizvorrichtung 2 eine ein- oder mehrschichtige Folie 4 oder besteht aus dieser, wie dies aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist. Mit dieser Folie 4 liegt die Heizvorrichtung 2 an den Zellen 3 an, insbesondere unmittelbar. Die Anlage erfolgt beispielsweise an der Oberseite der Zellen 3, wie dies voranstehend ausgeführt wurde. Nachdem die Folie 4 flexibel ist, also nicht steif ist, kann sich diese Folie 4 an Unebenheiten der Zellen 3 oder zwischen den Zellen 3 besser anpassen. Eine Ausgleichsmasse zwischen der Heizvorrichtung 2 und den Zellen 3 ist nicht erforderlich.

Die Heizvorrichtung 2 kann beidseitig die bzw. eine ein- oder mehrschichtige Folie 4 aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass die ein- oder mehrschichtige Folie 4 nur auf der den Zellen 3 zugewandten Seite der Heizvorrichtung 2 angeordnet ist, und dass diese Folie 4 mit einer steifen Metallschicht, beispielsweise aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung, kombiniert ist, die auch einen Deckel des Akkumulators 1 bilden kann.

Weiter kann die Heizvorrichtung 2 eine Kühlvorrichtung mit zumindest einem Kühlmittelkanal 5 umfassen, der sich von zumindest einem Einlass 6 bis zu zumindest einem Auslass 7 erstreckt. Der zumindest eine Kühlmittelkanal 2 kann innerhalb der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder zwischen zwei ein- oder mehrschichtigen Folien 4 oder zwischen dieser Folie 4 und der Metallschicht durch nur partielles Verbinden der Folie(n) 4 oder der Folie 4 mit der Metallschicht ausgebildet sein, wie dies Fig. 4 ersichtlich ist. Beispielsweise kann der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 durch Verkleben oder Verscheißen der Folien(n) 4 unter Ausbildung von Stegen 8 (Fig. 4) hergestellt werden. Der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 entsteht dabei in den nicht verbundenen Bereichen der Folie(n) 4 neben den Stegen 8. Zur Verbindung der Folie(n) 4 oder der Folie 4 mit der Metallschicht können auch andere geeignete Verbindungstechniken angewandt werden.

Der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 kann auch anders hergestellt sein. Beispielsweise kann die Metallschicht entsprechend umgeformt, z.B. tiefgezogen, werden.

Der Kühlmittelkanal 5 kann mäanderförmig verlaufend in der Heizvorrichtung 2 angeordnet sein, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Die konkrete Darstellung des Verlaufs des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 in Fig. 3 ist nur beispielhaft zu verstehen. Der jeweils optimierte Verlauf des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 richtet sich u.a. nach der Wärmemenge, die abzuführen ist, der Geometire des Akkumulators 1, etc. Es kann auch vorgesehen sein, dass mehr als ein Kühlmittelkanal 5 in der Heizvorrichtung 2 ausgebildet bzw. angeordnet ist. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn vor den mehreren Kühlmittelkanälen 5 ein gemeinsamer Einlass 6 und danach ein gemeinsamer Auslass 7 angeordnet sind, die jeweils als Sammelkanal ausgebildet sein können, von den aus sich die Kühlmittelkanäle 5 verzweigen, bzw. in den sie münden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass jeder Kühlmittelkanal 5 seinen eigenen Einlass 6 und/oder seinen eigenen Auslass 7 aufweist.

Als Kühlmittel, von dem die Kühlvorrichtung 2 durchströmt wird, wird insbesondere eine Flüssigkeit verwendet, beispielsweise ein Wasser-Glykol-Gemisch.

Die Heizvorrichtung 2 nach Fig. 4 umfasst die Folie 4 und eine weitere ein- oder mehrschichtige Folie 9. Die Folie 4 und die weitere Folie 9 sind unter Ausbildung des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 zwischen der Folie 4 und der weiteren Folie 9 miteinander in Verbindungsbereichen 10 verbunden. Die Verbindungsbereiche 10 erstrecken sich entlang der Längserstreckung des zumindest einen Kühlmittelkanals 5, wobei zwischen den Verbindungsbereichen 10 nicht verbundene Bereiche verbleiben, in denen durch die Beabstandung der Folie 4 von der weiteren Folie 9 der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 ausgebildet wird. Der Folie 4 und die weitere Folie 9, die insbesondere oberhalb der Folie 4 angeordnet ist, erstrecken sich über eine Fläche die bevorzugt zumindest annähernd, insbesondere zu 100 %, der Fläche der Verbindungsbereichen 2 entspricht (in Draufsicht betrachtet).

Die Folie 4 und die weitere Folie 9 können aus einem Laminat bestehen, das eine erste Kunststofffolie 11, 12, gegebenenfalls eine damit verbundene Verstärkungsschicht 13, 14, eine Kunststofffolie 11, 12 oder mit der Verstärkungsschicht 13 bzw. 14 verbundene Metallfolie 15 bzw. 16 oder eine mit der Verstärkungsschicht 13 verbundene metallisierte weitere Kunststofffolie aufweist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass insbesondere die an den Zellen 3 anliegenden Folie 4 auch einschichtig aus der Kunststofffolie 11 ausgebildet sein kann.

Prinzipiell können auch andere Laminate verwendet werden. Beispielsweis kann nur die Folie 4 mit der Metallfolie 14 oder nur die weitere Folie 10 mit der Metallfolie 17 versehen sein. Ebenso kann nur die Folie 4 die Verstärkungsschicht 13 oder nur die weitere Folie 10 die Verstärkungsschicht 16 aufweisen. Ebenso sind mehr als dreischichtige Aufbauten der Folie 4 und/oder der weiteren Folie 9 möglich. Bevorzugt sind die Folie 4 und die weitere Folie 14 jedoch gleich ausgebildet.

Der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 ist nicht durch gesonderte Bauteile sondern wird durch die nur partielle Verbindung der Folie 4 mit der weiteren Folien 10 gebildet. Die Wand bzw. die Wände des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 werden also durch die Folie 4 und die weitere Folie 10 gebildet, vorzugsweise jeweils zur Hälfte.

Die erste Kunststofffolien 11, 12 und/oder die metallisierte weitere Kunststofffolie besteht/bestehen bevorzugt zu zumindest 80 Gew.-%, insbesondere zu zumindest 90 Gew.-%, aus einem thermoplastischen Kunststoff oder einem Elastomer. Der thermoplastische Kunststoff kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend bzw. bestehend aus Polyethylen (PE), Polyoxymethylen (POM), Polyamid (PA), insbesondere PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA 610, PA 612, Polyphenylen-sulfid (PPS), Polyethylenterephthalat (PET), vernetzte Polyolefine, bevorzugt Polypropylen (PP). Das Elastomer kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassen bzw. bestehend aus thermoplastische Elastomere wie z.B. thermoplastische Vulkanisate, olefin-, amin-, ester-basierende, thermoplastische Polyurethane, insbesondere thermoplastische Elastomere auf Ether-/Ester Basis, Styrol-Block-Copolymere, Silikonelastomere.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass unter einem Kunststoff ein synthetisches oder natürliches Polymer verstanden wird, das aus entsprechenden Monomeren hergestellt ist.

Vorzugsweise besteht/bestehen die erste Kunststofffolie 11, 12 und/oder die metallisierte weitere Kunststofffolie aus einer sogenannten Siegelfolie. Dies hat den Vorteil, dass die jeweiligen Folien direkt miteinander verbunden werden können.

Es ist aber auch möglich, andere Kunststoffe, wie z.B. duroplastische Kunststoffe bzw. duroplastische Werkstoffe einzusetzen, die dann beispielsweise mit einem Klebstoff miteinander verklebt werden. Hierzu eignen sich insbesondere Zweikomponenten Klebstoffsysteme auf Polyurethanbasis oder Silikonbasis oder auch Heißklebesysteme.

Bevorzugt umfasst/umfassen die Verstärkungsschicht(en) 13, 14 eine oder besteht/bestehen aus einer Faserverstärkung, die bevorzugt als eigene Schicht ausgebildet ist. Die Faserverstärkung kann aus Fasern und/oder Fäden gebildet sein, die ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstofffasern, Mineralfasern, wie beispielsweise Basaltfasern, Naturfasern, wie z.B. Hanf, Sisal, und Kombinationen daraus.

Bevorzugt werden Glasfasern als Faserverstärkungsschicht eingesetzt. Der Anteil der Fasern, insbesondere der Glasfasern, an der Faserverstärkung kann zumindest 80 Gew.-%, insbesondere zumindest 90 Gew.-% betragen. Bevorzugt bestehen die Fasern und/oder Fäden der Faserverstärkung ausschließlich aus Glasfasern.

Die Fasern und/oder Fäden können in der Faserverstärkung als Gelege, beispielsweise als Vlies, vorliegen. Bevorzugt wird jedoch ein Gewebe oder ein Gestrick aus den Fasern und/oder Fäden. Es ist dabei auch möglich, dass das Gewebe oder Gestrick nur bereichsweise vorliegt und die restlichen Bereiche der Faserverstärkung durch ein Gelege gebildet werden.

Es ist auch möglich, dass gummierte Fasern und/oder Fäden als bzw. für die Faserverstärkung eingesetzt werden.

Bei Verwendung eines Gewebes sind unterschiedliche Bindungsarten, insbesondere Leinwand-, Köper- oder Atlasbindung, möglich. Bevorzugt wird eine Leinwandbindung eingesetzt.

Es ist aber auch möglich, ein offenmaschiges Glasgewebe oder Glasgelege zu verwenden.

Als Faserverstärkung kann auch ein beschichtetes Papier verwendet werden. Durch die Beschichtung wird das Papier flüssigkeitsfest ausgerüstet.

Alternativ oder zusätzlich zur Faserverstärkung kann/können die Verstärkungsschicht(en) 13, 14 eine mineralische Füllung aufweisen. Als mineralische Füllung (mineralischer Füllstoff) kann beispielsweise Calziumcarbonat, Talkum, Quarz, Wollastonit, Kaolin oder Glimmer eingesetzt werden.

Die Metallfolie 15, 16 ist insbesondere eine Aluminiumfolie. Es sind aber auch andere Metalle verwendbar, wie beispielsweise Kupfer oder Silber.

Die Metallfolie 15, 16 kann eine Schichtstärke zwischen 5 µm und 200 µm, insbesondere zwischen 60 µm und 200 µm, aufweisen.

Die Kunststofffolien 11, 12 kann/können eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 200 µm aufweisen.

Die Schichtdicke der Verstärkungsschicht(en) 13, 14 kann zwischen 5 µm und 50 µm betragen.

Obwohl die Folien 4, 9 prinzipiell in Form der Einzelfolien zur Herstellung der Kühlvorrichtung 2 eingesetzt werden können, sodass das bzw. die Folienlaminat(e) erst im Zuge der Herstellung der Kühlvorrichtung 2 ausgebildet werden, ist es von Vorteil, wenn die Folien 4, 9 als (laminiertes) Halbzeug eingesetzt werden.

Zur Verbindung der Einzelschichten des Laminats oder der Laminate können diese miteinander über Klebstoffe verklebt werden. Hierzu eignen sich die voranstehend genannten Klebstoffe. Neben Klebstoffen kann auch die Coextrusion und die Extrusionsbeschichtung als Verbindungsmöglichkeit eingesetzt werden. Selbstverständlich ist auch eine Kombination möglich, dass mehrere Kunststoffe coextrudiert und mit einer extrusionsbeschichteten Metall- oder (Faser)Verstärkungsschicht miteinander klebekaschiert werden. Generell können sämtliche bekannte Verfahren zur Herstellung von Verbundfolien bzw. Folienlaminaten verwendet werden.

Die Heizvorrichtung 2 kann auch noch weitere ein- oder mehrschichtige Folien aufweisen, wodurch Kühlmittelkanäle 5 in mehreren Ebenen ausgebildet werden können.

Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Heizvorrichtung 2 auch ohne diese Kühlmittelkanäle 5 ausgeführt sein kann, also nur die ein- oder mehrschichtige Folie 4 aufweisen kann. Zudem ist es möglich, dass der Akkumulator 1 eine gesonderte Kühlvorrichtung aufweist, die insbesondere auch aus den ein- oder mehrschichtigen Folien 4, 9 hergestellt sein kann, wie dies voranstehend beschrieben wurde. Bevorzugt wird allerdings die beschriebene Kombination der Heizvorrichtung 2 mit der Kühlvorrichtung.

Die Heizvorrichtung 2 weist zumindest ein Heizelement auf. In der voranstehend beschriebenen Ausführungsvariante des Akkumulators 1 ist das zumindest eine

Heizelement durch die Metallfolie 15 und/oder die Metallfolie 16 und/oder de metallisierte Kunststofffolie gebildet.

Das zumindest eine Heizelement kann aber anders ausgeführt sein, insbesondere als Draht oder als Gitter. Der Begriff „Gitter" umfasst dabei auch Gewebe mit offenen Maschen (Maschengewebe). Derartige Heizelemente sind bevorzugt auch aus Metall.

Generell kann das Heizelement aber auch einen nichtmetallischen Träger mit einer elektrisch leitfähigen Beschichtung darauf aufweisen. Derartige Beschichtungen können beispielsweise auf Lackbasis sein, wie sie z.B. von der Coating Suiss GmbH in Form von carbonbasierten Heizlacken bekannt sind.

Zusätzlich oder alternativ zu der voranstehend beschriebenen Anordnung des zumindest einen Heizelementes (in Form der Metallfolie 11, 12) zwischen zwei Schichten der Folie 4, 9, beispielsweise zwischen zwei Kunststofffolien 11, 12 kann diese auch auf der ein- oder mehrschichtigen Folie 4, 9 angeordnet sein, beispielsweise auf der Kunststoffschicht 12, 13. Die Anordnung kann beispielsweise durch Auflaminieren oder Aufkleben erfolgen.

Weiter kann das zumindest eine Heizelement auch innerhalb einer Schicht der ein- oder mehrschichtigen Folie 4, 9 angeordnet sein, indem das Heizelement bei der Ausbildung dieser Schicht bereits vorgesehen wird und vom Werkstoff dieser Schicht umschlossen bzw. eingeschlossen wird.

Für den Fall, dass das zumindest eine Heizelement zwischen zwei Schichten bzw. zwei Kunststofffolien 11, 12 der mehrschichtigen Folie 4, 9 angeordnet ist, liegen die beiden Schichten bzw. Kunststofffolien 11, 12 insbesondere unmittelbar an dem zumindest einen Heizelement an bzw. sind damit direkt verbunden.

Das zumindest eine Heizelement weist eine Fläche auf bzw. umschreibt ein Fläche, die zumindest 90 %, insbesondere 100 %, der Grundfläche der Folie 4, 9 oder der Kühlvorrichtung aufweist. Der Begriff „umschreiben" ist dabei in Hinblick auf das gitterförmige Heizelement zu verstehen.

Das Heizelement kann sich durchgehend über die gesamte Flächenausdehnung der ein- oder mehrschichtigen Folie 4, 9 erstrecken. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Heizvorrichtung 2 mehrere Heizelemente aufweist, und dass jeder Zelle 3 ein eigenes Heizelement zugeordnet ist.

Aus dem Voranstehenden ist klar, dass das zumindest eine Heizelement bzw. die Heizelemente elektrisch kontaktiert sind, also Widerstandsheizelemente sind. Die elektrische Kontaktierung kann über eine Verdrahtung oder über Leiterbahnen erfolgen. Die Leiterbahn(en) können beispielsweise mittels Dünnschichttechnologie auf die ein- oder mehrschichtige Folie 4, 9 bzw. eine Schicht davon aufgebracht sein.

Weiter kann die ein- oder mehrschichtige Folie zumindest einen Temperatursensor aufweisen, der in Verbindung mit dem zumindest einen Heizelement steht, sodass die Heizleistung des Heizelementes in Abhängigkeit vom Messwert der Temperatur geregelt ist. Die Verbindung zwischen Heizelement und Temperatursensor kann über eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung hergestellt sein.

Vorzugsweise ist jeder Zelle 3 zumindest ein Temperatursensor zugeordnet, d.h. jede Zelle 3 weist einen eigenen Temperatursensor auf.

Wie das Heizelement kann auch der zumindest eine Temperatursensor auf oder in der Folie 4, 9 oder innerhalb einer Schicht der Folie 4, 9 angeordnet sein. Weiter kann der zumindest eine Temperatursensor ebenfalls mittels Dünnschichttechnologie hergestellt sein und bevorzugt mittels einer oder mehrere Leiterbahn(en) elektrisch leitend kontaktiert sein, wobei auch die Leiterbahn(en) auf einer Schicht der Folie 4, 9 aufgebracht sein können.

Mit „auf der Folie angeordnet“ ist gemeint, dass das jeweilige Bauelement auf einer Außenseite, d.h. einer äußeren Oberfläche, der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 angeordnet ist.

Es ist weiter bevorzugt, wenn der zumindest eine Temperatursensor ein Dünnschichtsensorelement ist.

Der zumindest eine Temperatursensor kann beispielsweise ein Thermoelement oder ein Termistor sein. Prinzipiell können auch andere geeignete Temperatursensoren eingesetzt werden.

Der Temperatursensor kann einen Heißleiter (NTC) oder einen Kaltleiter (PTC) aufweisen.

In der bevorzugten Ausführungsvariante wird die Heizvorrichtung 2 zur Erwärmung und/oder Temperierung eines Akkumulators 1 eingesetzt. Es sind aber auch andere Verwendungen der Heizvorrichtung 2 möglich. Die Heizvorrichtung 2 kann daher für sich, also ohne die Zellen 3 und den Akkumulator 1, eine eigenständige Erfindung darstellen. Die entsprechenden voranstehenden Ausführungen zur Heizvorrichtung 2 gelten daher auch für diese eigenständige Erfindung.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten, wobei auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Akkumulators 1 bzw. der Heizvorrichtung 2 diese nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt wurden.

## Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| 1 | Akkumulator |
| 2 | Heizvorrichtung |
| 3 | Zelle |
| 4 | Folie |
| 5 | Kühlmittelkanal |
| 6 | Einlass |
| 7 | Auslass |
| 8 | Steg |
| 9 | Folie |
| 10 | Verbindungsbereichen |
| 11 | Kunststofffolie |
| 12 | Kunststofffolie |
| 13 | Verstärkungsschicht |
| 14 | Verstärkungsschicht |
| 15 | Metallfolie |
| 16 | Metallfolie |

# Patentansprüche

1. Akkumulator (1) mit zumindest einer Zelle (3) zur Speicherung für elektrische Energie und zumindest einer Heizvorrichtung (2) zur Erwärmung oder Temperierung der Zelle (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (2) eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) mit zumindest einem Heizelement aufweist.

2. Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement als Metallfolie oder metallisierte Kunststofffolie oder Draht oder Gitter ausgebildet ist.

3. Akkumulator (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement auf oder in der ein- oder mehrschichtigen Folie (4, 9) angeordnet ist.

4. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (2) Teil einer Kühlvorrichtung ist, wobei die zumindest eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) einen Kühlmittelkanal (5) zumindest teilweise ausbildet.

5. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement eine Fläche von zumindest 90 % der Grundfläche der Kühlvorrichtung aufweist.

6. Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) für jede Zelle (3) zumindest ein eigenes Heizelement aufweist.

7. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrschichtige Folie (4, 9) zumindest zwei Kunststofffolien (11,

12) umfasst und dass das zumindest eine Heizelement zwischen diesen beiden Kunststofffolien (11, 12) angeordnet ist.

8. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) zumindest einen Temperatursensor aufweist, der in Verbindung mit dem Heizelement steht, sodass die Heizleistung des Heizelementes in Abhängigkeit vom Messwert der Temperatur geregelt ist.

9. Akkumulator (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Temperatursensor unmittelbar an der Zelle (3) anliegt.

**Fig.1**

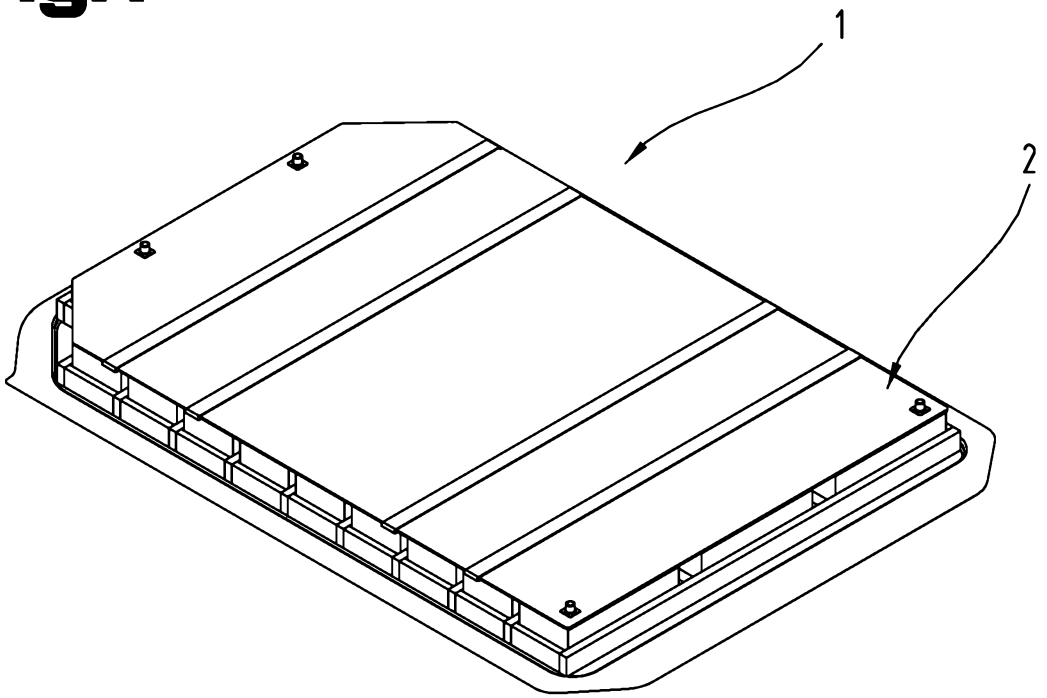
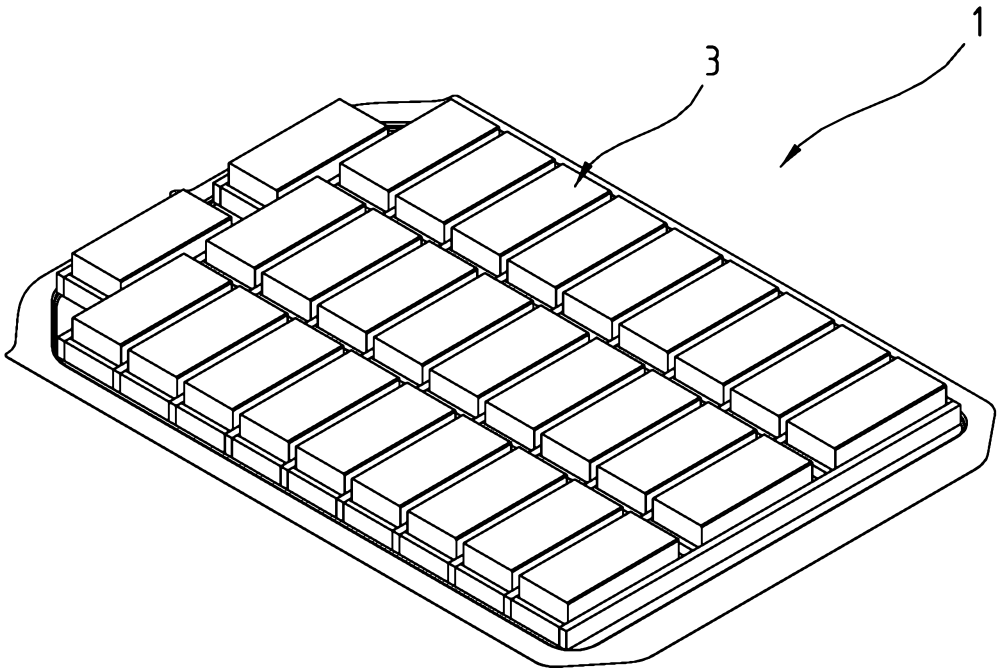



**Fig.2**




Miba Aktiengesellschaft

**Fig.3**

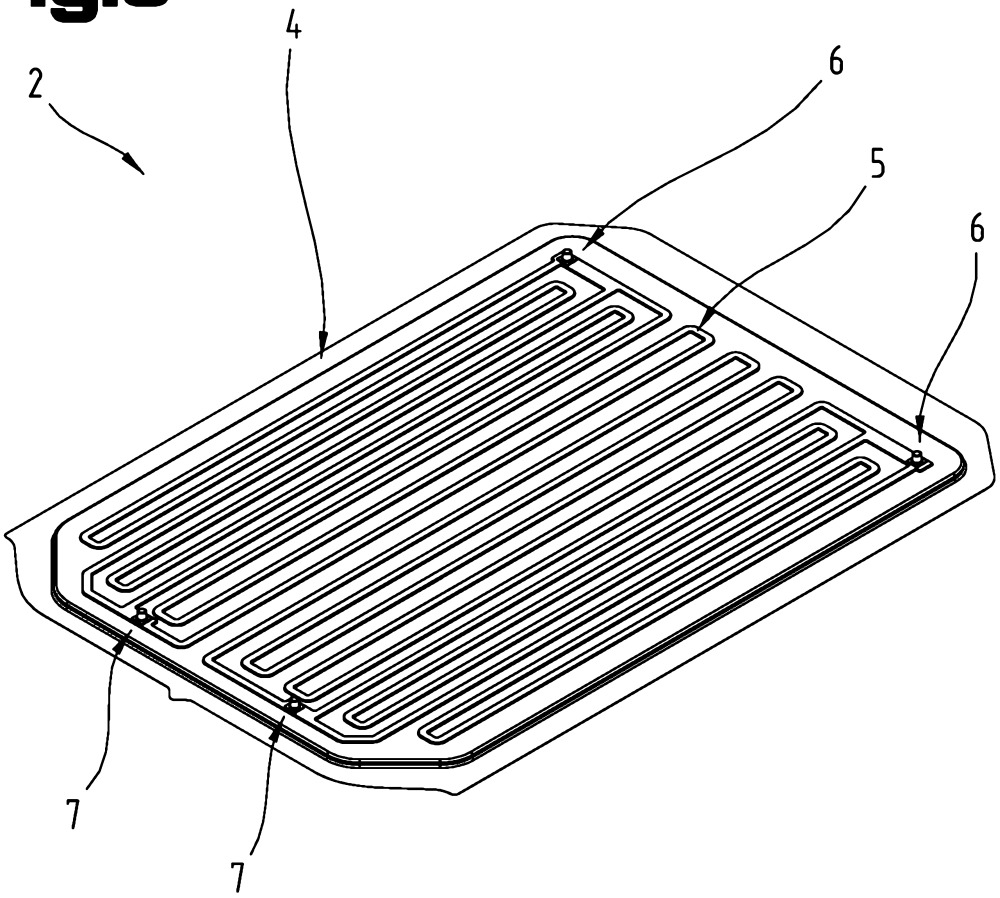
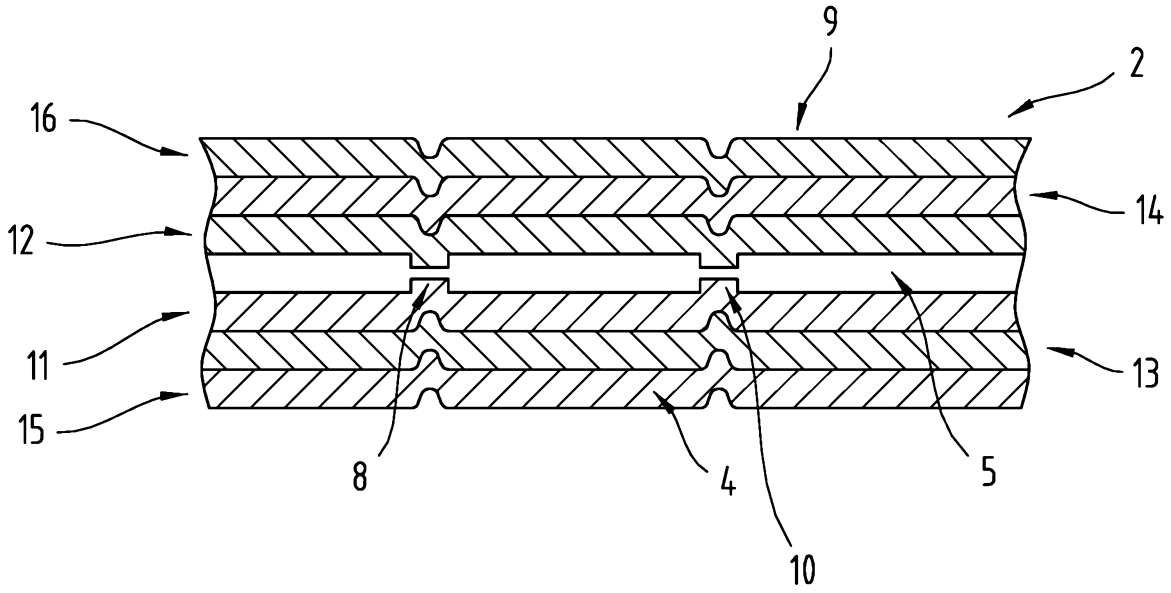



**Fig.4**




Miba Aktiengesellschaft

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
***H01M 10/615*** (2014.01); ***H01M 10/657*** (2014.01); ***H01M 10/625*** (2014.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
***H01M 10/615*** (2015.04); ***H01M 10/657*** (2015.04); ***H01M 10/625*** (2015.04); *H01M 2220/20* (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H01M

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPIAP, Volltext-Patentdatenbanken EN und DE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **14.09.2017** eingereichten Ansprüchen **1-9** erstellt.

| Kategorie*) | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|---|---|---|
| X | DE 102013221747 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE], SAMSUNG SDI CO., LTD. [KR]) 30. April 2015 (30.04.2015)<br>Das ganze Dokument | 1-3, 6-9 |
| X | CN 206353596 U (SINOEV (HEFEI) TECH CO., LTD.) 25. Juli 2017 (25.07.2017) & CN 206353596 U (SINOEV (HEFEI) TECH CO., LTD.) 25. Juli 2017 (25.07.2017) (Maschinenübersetzung) [online] [abgerufen am 02.08.2018]. Abgerufen von <EPOQUE TXPCNEU-Datenbank>.<br>Das ganze Dokument | 1-4 |
| X | WO 2017015826 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD. [CN]) 02. Februar 2017 (02.02.2017) & WO 2017015826 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD. [CN]) 02. Februar 2017 (02.02.2017) (EPA-Maschinenübersetzung) [online] [abgerufen am 06.08.2018]. Abgerufen von <EPOQUE TXPMTEA-Datenbank>.<br>Figuren 2 und 5 und entsprechende Figurenbeschreibung | 1-3, 5 |

| Datum der Beendigung der Recherche: | Seite 1 von 1 | Prüfer(in): |
|---|---|---|
| 06.08.2018 | | ENGLISCH Julia |

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

# Patentansprüche

1. Akkumulator (1) mit zumindest einer Zelle (3) zur Speicherung für elektrische Energie und zumindest einer Heizvorrichtung (2) zur Erwärmung oder Temperierung der Zelle (3), wobei die Heizvorrichtung (2) eine mehrschichtige Folie (4, 9) mit zumindest einem Heizelement aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (2) Teil einer Kühlvorrichtung ist, wobei die zumindest eine mehrschichtige Folie (4, 9) einen Kühlmittelkanal (5) zumindest teilweise ausbildet.

2. Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement als Metallfolie oder metallisierte Kunststofffolie oder Draht oder Gitter ausgebildet ist.

3. Akkumulator (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement auf oder in der mehrschichtigen Folie (4, 9) angeordnet ist.

4. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement eine Fläche von zumindest 90 % der Grundfläche der Kühlvorrichtung aufweist.

5. Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrschichtige Folie (4, 9) für jede Zelle (3) zumindest ein eigenes Heizelement aufweist.

6. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrschichtige Folie (4, 9) zumindest zwei Kunststofffolien (11, 12) umfasst und dass das zumindest eine Heizelement zwischen diesen beiden Kunststofffolien (11, 12) angeordnet ist.

7. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrschichtige Folie (4, 9) zumindest einen Temperatursensor aufweist, der in Verbindung mit dem Heizelement steht, sodass die Heizleistung des Heizelementes in Abhängigkeit vom Messwert der Temperatur geregelt ist.

8. Akkumulator (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Temperatursensor unmittelbar an der Zelle (3) anliegt.

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE