

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50813/2023  
(22) Anmeldetag: 04.10.2023  
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2025

(51) Int. Cl.: **H01M 50/204** (2021.01)  
**H01M 50/238** (2021.01)  
**H01M 50/242** (2021.01)

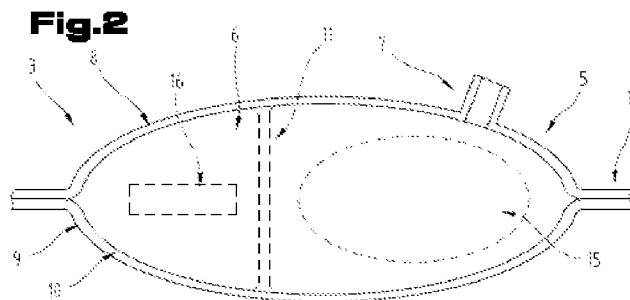
(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2020221856 A1  
US 2021257690 A1  
WO 2023054411 A1  
EP 3893291 A1  
WO 2020186495 A1

(71) Patentanmelder:  
Miba eMobility GmbH  
4663 Laakirchen (AT)

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

(54) **Speichereinrichtung für elektrische Energie**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) zur Speicherung von elektrischer Energie umfassend ein Mehrzahl an Speicherzellen (2) zur Speicherung der elektrischer Energie sowie mehrere Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2), wobei die Vorrichtungen (3) jeweils eine Hülle (5) mit einer Kunststoffolie aufweisen und in den Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein Fluid enthalten ist, Die Hüllen (5) sind jeweils durch eine mehrere Lagen (9, 10, 12, 13, 14) aufweisende Mehrschichtfolie (8) gebildet.



## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) zur Speicherung von elektrischer Energie umfassend eine Mehrzahl an Speicherzellen (2) zur Speicherung der elektrischer Energie sowie mehrere Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2), wobei die Vorrichtungen (3) jeweils eine Hülle (5) mit einer Kunststofffolie aufweisen und in den Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein Fluid enthalten ist, Die Hüllen (5) sind jeweils durch eine mehrere Lagen (9, 10, 12, 13, 14) aufweisende Mehrschichtfolie (8) gebildet.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie umfassend eine Mehrzahl an Speicherzellen zur Speicherung der elektrischer Energie sowie mehrere Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen, wobei die Vorrichtungen jeweils eine Hülle mit einer Kunststofffolie aufweisen und in den Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen ein Fluid enthalten ist.

Es ist bekannt, dass wiederaufladbare Batteriezellen vielfach über ihre Lebensdauer hinweg eine gleichbleibende und gleichmäßige Kompression/Flächenpressung von außen benötigen, um die Aufrechterhaltung definierter/vorgegebener Betriebsparameter über die Nutzungsdauer zu ermöglichen. Zudem kann damit auch Alterungseffekten vorgebeugt werden. Während der Lebensdauer wachsen manche Batteriezellen bzw. schwellen diese aufgrund der Alterung an (sogenanntes „Swelling“). Neben einem dauerhaften Anwachsen kommt es im Betrieb bei manchen Batteriezellen auch zu einer deutlichen Volumenänderung, die durch die ablaufenden chemischen Prozesse bedingt ist. Insbesondere bei Batteriezellen mit Feststoffelektrolyten, sogenannten Festkörperakkumulatoren ist eine homogene Flächenpressung von Vorteil bzw. von Bedeutung, um Riss- und Fehlstellenbildung an den Grenzflächen zwischen Anode, Elektrolyt und Kathode zu verhindern.

Um diesen Problemen zu begegnen, wird in der WO 2016/034356 A2 eine Spannvorrichtung für Batteriezellen vorgeschlagen, die ein Behältnis zur Aufnahme eines Fluids aufweist, das einen Raum mit einem variablen Volumen umfasst, wobei das Behältnis derart ausgebildet ist, dass eine Batteriezelle oder eine Vielzahl von Batteriezellen verspannt werden kann. Das Behältnis umfasst eine Membran, die bla-

senartig, tütenartig, kissenartig oder trommelartig und elastisch oder dehnbar ausgebildet ist. Die Membran kann eine Kunststoffolie, metallisierte Folie oder Metallfolie oder Gewebe umfassen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine in Hinblick auf die Nutzungsdauer verbesserte Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie anzugeben.

Die Aufgabe wird mit der eingangs genannten Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie gelöst, bei der die Hüllen jeweils durch eine mehrere Lagen aufweisende Mehrschichtfolie gebildet sind.

Von Vorteil ist dabei, dass durch die Mehrschichtigkeit der Hülle diese besser an die Einsatzbedingungen angepasst werden kann. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Materialien ist eine Verbesserung der Eigenschaften der Hülle erreichbar, die mit einer Einschichtvariante nicht erzielbar ist, da derartige Ausführungen einen Kompromiss der unterschiedlichen Anforderungen an die Hülle darstellen. Durch die Mehrlagigkeit können die einzelnen Lagen der Folie dünner ausgeführt sein, womit teurere Werkstoffe für Lagen eingesetzt werden können, ohne damit die Gesamtkosten der Hülle (wesentlich) zu erhöhen. Dies wiederum erlaubt den Einsatz von Werkstoffen, die besser an die Erfordernisse der Zellen bzw. der Rahmenbedingungen des Einsatzes der Energiespeichereinrichtung angepasst werden können. Gegebenenfalls kann damit auch Gewicht eingespart werden, indem für weniger beanspruchte Lagen leichtere Werkstoffe eingesetzt werden können.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass jede Speicherzelle an einer Vorrichtung zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen unmittelbar anliegend angeordnet ist. Anders als im voranstehend genannten Stand der Technik erfolgt also keine teilweise Spannung der Zellen über den direkten Kontakt der Zellen selbst, sondern kann für jede Zelle separat eine entsprechend an die Zellen angepasste Flächenpressung erreicht werden. Somit ist es besser möglich, unterschiedliches Alterungsverhalten in einer Energiespeichereinrichtung nach der Erfindung zu berücksichtigen. In weiterer

Folge kann bei gegebenenfalls vorhandenen Energiemanagement-System (EMS) besser auf die „Bedürfnisse“ der Zellen beim Laden reagiert werden.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in zumindest einer der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen ein elastisches Element oder ein starres Element enthalten ist. Mit dem elastischen Element oder dem starren Element kann eine einheitlichere Druckverteilung erreicht werden, womit eine homogenere Flächenpressung erzielbar ist bzw. kann über dieses elastische oder starre Element ein Minimumabstand zwischen den Speicherzellen sichergestellt werden.

Entsprechend einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann aufgrund der Mehrlagigkeit der Hülle in der Hülle zumindest einer der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen eine Lage aus einem feuerbeständigem Werkstoff angeordnet sein. Es ist damit einerseits möglich, einen sogenannten Hitzeschild in der Energiespeichervorrichtung vorzusehen. Andererseits kann damit auch im Falle eines Brandes die Energiespeichervorrichtung oder zumindest einzelne Speicherzellen für einen längeren Zeitraum „abgeschottet“ werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Hüllen der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen eine erste Lage aus einem ersten polymeren Kunststoff, eine zweite Lage aus einem zweiten polymeren Kunststoff und eine Lage aus einem Metall aufweisen, wobei die Lage aus dem Metall zwischen der ersten Lage aus dem ersten polymeren Kunststoff und der zweiten Lage aus dem zweiten polymeren Kunststoff angeordnet ist. Es ist damit möglich der Hülle einerseits über die Metalllage eine verbesserte Fluiddichtheit, insbesondere für Gase, zu verleihen. Durch die Anordnung der Metalllage zwischen zwei Polymerlagen kann darüber hinaus auch eine elektrische Isolierung der Metalllage erreicht werden. Zudem kann mit der äußeren Polymerlage der Hülle eine verbesserte mechanische Stabilität verliehen werden, wohingegen die innere Polymerlage besser an das eingesetzte Fluid angepasst werden kann bzw. über diese Polymerlage auch die Hüllenausbildung durch verbesserte Schweißbarkeit bei entsprechender Werkstoffwahl erreicht werden kann.

Mit der Mehrlagigkeit der Hülle kann in diese gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung zur Verbesserung der mechanischen Belastbarkeit auch eine Verstärkungslage aufweisen. Über diese Verstärkungslage kann auch ein Ausgleich bzw. ein Übergang von unterschiedlichen Materialeigenschaften der Lagen der Hülle erreicht werden, wodurch die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Verbundes der Mehrlagenfolie verbessert werden kann.

Entsprechend einer Ausführungsvariante dazu kann die Verstärkungslage aus einem Faserwerkstoff gebildet sein oder einen Faserwerkstoff umfassen, womit die Hülle trotz Verstärkung noch eine entsprechende Flexibilität bzw. Anpassungsfähigkeit an die Oberfläche der damit in Kontakt stehenden Energiespeicherzellen aufweisen kann. Darüber hinaus ist damit auch die Schaffung des voranstehend genannte Hitzeschildes einfach möglich, indem entsprechende Fasern, wie beispielsweise keramische Fasern oder Graphitfasern oder Aramidfasern, in der Verstärkungslage verarbeitet bzw. mitverarbeitet werden.

Zur Reduktion von möglichen Leakagestellen kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung jede der Hüllen der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen jeweils nur einen Anschluss für das Einleiten des Fluids aufweisen. Neben diesem Fluidanschluss weisen die Hüllen bei dieser Ausführungsvariante keinen weiteren Fluidanschluss auf, also insbesondere auch keinen Fluidanschluss für Ableitung des Fluids zu einem Wärmetauscher. Nach der Füllung bildet also jede der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen bei dieser Ausführungsvariante ein in sich geschlossenes System.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann jedoch vorgesehen sein, dass mehrere der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen mit Fluidleitungen miteinander verbunden sind. Zwar wird auch bei dieser Ausführungsvariante innerhalb der Energiespeichervorrichtung ein in sich geschlossenes System geschaffen, sodass also keine Ableitung des Fluids nach außen erfolgt, jedoch kann durch die Kommunikation zumindest einzelner der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen untereinander ein Druckausgleich zwischen diesen Vorrichtungen geschaffen werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Hülle zumindest einer der Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen zumindest ein Sensorelement aufweist. Durch diese einfache Einbindung des Sensorelementes in die Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie ist eine verbesserte Überwachung des Speicherzellen erreichbar, sodass in einem gegebenenfalls auftretenden Sicherheits-Notfall rascher reagiert werden kann.

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

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1      eine Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie;
- Fig. 2      Ausführungsvarianten einer Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen der Einrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 3      Ausführungsvarianten einer Mehrlagenfolie für die Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen der Einrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 4      Eine Ausführungsvariante einer Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen der Einrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 5      Weitere Ausführungsvarianten einer Mehrlagenfolie für die Vorrichtungen zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen der Einrichtung nach Fig. 1.

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.

Fig. 1 zeigt eine Einrichtung 1 zur Speicherung von elektrischer Energie (auch als Speichereinrichtung bezeichnenbar). Einrichtung 1 zur Speicherung von elektrischer Energie (im Folgendem nur mehr als Einrichtung 1 bezeichnet) umfasst eine Mehrzahl an Speicherzellen 2 zur Speicherung der elektrischer Energie (im Folgendem nur mehr als Speicherzellen 2 bezeichnet). Die in Fig. 1 dargestellte Anzahl an Speicherzellen 2 soll jedoch nicht beschränkend verstanden werden, sondern dient nur der Verdeutlichung der Erfindung. Die Speicherzellen 2 können beispielsweise prismatische Zellen oder sogenannte Pouch-Zellen sein. Die Speicherzellen 2 können beispielsweise Lithium-Polymer-Zellen sein, sie können aber auch einen anderen Chemismus aufweisen. Insbesondere wird die Erfindung jedoch bevorzugt für Speicherzellen 2 verwendet, die während des Betriebes einer Volumenänderung unterliegen, wie dies beispielsweise von Lithium-Polymer-Zellen bekannt ist. Die Einrichtung 1 ist insbesondere eine wiederaufladbare Batterie bzw. ein Akkumulator.

Neben den Speicherzellen 2 umfasst die Einrichtung 1 auch mehrere Vorrichtungen 3 zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen 2 (im Folgendem nur mehr als Vorrichtungen 3 bezeichnet). Auch in Hinblick auf die Vorrichtungen 3 sei angemerkt, dass die in Fig. 1 dargestellte Anzahl an Vorrichtungen 3 nicht beschränkend verstanden werden soll, sondern dass diese nur der Verdeutlichung der Erfindung dient.

Die Vorrichtungen 3 liegen insbesondere direkt/unmittelbar an den Speicherzellen 2 an.

Der Begriff Kompression ist so zu verstehen, dass bei einer Volumenzunahme der Speicherzellen 2, beispielsweise in Folge Schwellens der Speicherzellen 2, ein Druck auf die Vorrichtungen 3 ausgeübt wird, der wiederum dem Druck der Speicherzellen 2 entgegenwirkt, sodass diese einer Flächenpressung unterliegen. Mit dem Begriff „Kompression“ ist im Sinne der Erfindung also die auf die Zellen einwirkende Kompression angesprochen.

Der Begriff „zumindest zeitweise“ ist im Sinne der Erfindung so zu verstehen, dass die Kompression zumindest bei Volumenzunahme der Speicherzellen 2 auftritt. In der Ausgangslage, also wenn die Speicherzellen 2 ihr ursprüngliches Volumen haben, können die Vorrichtungen 3 auch nur an den Speicherzellen 2 anliegen, ohne auf diese einen Druck bzw. eine Flächenpressung auszuüben, wenngleich dies im Rahmen der Erfindung möglich ist.

Die Speicherzellen 2 und die Vorrichtungen 3 sind vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse 4 angeordnet.

Im Folgenden wird nur eine Vorrichtung 3 näher beschrieben. Die Vorrichtungen 3 einer Einrichtung 1 sind jedoch vorzugsweise alle gleich ausgebildet, sodass die folgenden Ausführungen zu einer Vorrichtung 3 auch auf die weiteren Vorrichtungen 3 der Einrichtung 1 anwendbar sind, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist.

Die Vorrichtung 3 weist eine Hülle 5 auf, die in einer Ausführungsvariante besser aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die Hülle 5 definiert eine Kavität bzw. einen von der Hülle umgebenen Innenraum 6. Der Innenraum 6 kann zur Gänze von der Hülle 5 umgeben sein, wobei die Hülle 5 jedoch zumindest eine Befüllöffnung bzw. einen Anschluss 7 für die Zufuhr eines Fluids in den Innenraum 6 aufweist. Im Betrieb der Einrichtung 1 ist unter Normalbedingungen (wenn keine Leckage vorhanden ist) der Innenraum 6 mit einem Fluid gefüllt, sodass die Vorrichtung 3 den voranstehend beschriebenen Effekt bewirken kann.

Das Fluid ist vorzugsweise ein Gas oder ein Gasgemisch, wie beispielsweise Luft, Kohlendioxid oder ein Inertgas, wie z.B. Helium, Argon oder Stickstoff. Das Fluid kann aber auch eine Flüssigkeit, wie beispielsweise Wasser oder ein Öl, z.B. eine Silikonöl, sein. Es sind auch Mischvarianten möglich, bei denen in dem Innenraum 6 als Fluid sowohl ein Gas als auch eine Flüssigkeit vorliegen, um damit den Grad der Zusammendrückbarkeit der Vorrichtungen 3 zu verändern.

Der Anschluss 7 kann aus dem Material der Hülle 5 bestehen. Alternativ dazu kann der Anschluss 7 auch aus einem anderen Material, wie beispielsweise einem

Hartkunststoff, bestehen, das mit der Hülle insbesondere stoffschlüssig verbunden ist, beispielsweise durch Kleben oder Schweißen.

Die Hülle 5 weist eine mehrere Lagen aufweisende Mehrlagenfolie 8 (auch als Mehrschichtfolie bezeichnenbar) auf bzw. ist daraus gebildet bzw. besteht daraus.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, weist die Hülle 5 zwei Mehrlagenfolien 8 auf, die zumindest eine erste Lage 9 und ein zweite Lage 10 aufweisen, oder besteht daraus. Die beiden Mehrlagenfolien 8 sind in Verbindungsbereichen 11 miteinander verbunden. Durch diese partielle Verbindung der beiden Mehrlagenfolien 8 miteinander wird der Innenraum 6 gebildet. Die Verbindungsbereiche 11 erstrecken sich vorzugsweise entlang des äußeren Umfangs der Mehrlagenfolien 8. Strichliert ist in Fig. 2 angedeutet, dass der Innenraum 6 auch in zwei oder mehr Teilinnenräume unterteilt sein kann, um damit im Falle einer Leckage keinen Totalausfall der Vorrichtung 3 zu verursachen. Dazu sind die Teilinnenräume zur Gänze voneinander getrennt. Jeder Teilinnenraum kann einen eigenen Anschluss 7 für die Befüllung mit dem Fluid aufweisen. Die Abtrennung der Teilinnenräume voneinander kann über eine partielle Verbindung der beiden Mehrlagenfolie 8 erfolgen, wodurch zumindest ein weiterer Verbindungsbereich 11 ausgebildet wird. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Fig. 2 eine Schemazeichnung ist, d.h. in dem fakultativen Verbindungsbereich 11 muss kein Steg ausgebildet sein, wie dies dargestellt ist.

Alternativ zur Ausbildung mit zwei Mehrlagenfolien 8 kann auch nur eine Mehrlagenfolie eingesetzt werden, die beispielsweise in der Mitte „zusammengefaltet“ bzw. umgeschlagen wird, sodass eine Seitenkante der Vorrichtung 3 durch diesen „Falzbereich“ gebildet ist.

Vorzugsweise sind die beiden Mehrlagenfolien 8 gleich ausgebildet. Alternativ dazu können die beiden Mehrlagenfolien 8 auch zueinander unterschiedlich sein. Beispielsweise können die in den Mehrlagenfolien 8 verwendeten Werkstoffe unterschiedlich sein und/oder es kann die Anzahl an Lagen unterschiedlich sein.

Die erste Lage 9 besteht aus einem ersten Werkstoff bzw. umfasst diesen. Die zweite Lage 10 besteht aus einem zweiten Werkstoff bzw. umfasst diesen. Es ist möglich, dass der erste Werkstoff und der zweite Werkstoff gleich sind. Vorzugsweise unterscheidet sich der erste Werkstoff jedoch vom zweiten Werkstoff.

Generell können die verwendeten die in der Mehrlagenfolie 8 eingesetzten Werkstoffe ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend polymere Werkstoffe, Metalle, Faserwerkstoffe, keramische Werkstoffe.

Polymere Werkstoffe können z.B. thermoplastische Kunststoffe oder Elastomere sein. Der thermoplastische Kunststoff kann beispielsweise 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, Polyphenylensulfid (PPS), vernetzte Polyolefine, bevorzugt Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET). Das Elastomer kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend 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, EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Elastomere), NBR (Acrylnitril-Butadien- Elastomere).

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

Faserwerkstoffe können aus Fasern und/oder Fäden gebildet sein, die ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstofffasern, keramische Fasern, Mineralfasern, wie beispielsweise Basaltfasern, Naturfasern, wie z.B. Hanf, Sisal, gummierte Fasern und/oder Fäden und Kombinationen daraus.

Die Fasern und/oder Fäden können in der Faserverstärkung als Gelege, beispielsweise als Vlies, oder als Gewebe oder Gestrick vorliegen. Bei Verwendung eines

Gewebes sind unterschiedliche Bindungsarten, insbesondere Leinwand-, Köper- oder Atlasbindung, möglich.

Das Flächengewicht des Faserwerkstoffes kann zwischen 10 g/m<sup>2</sup> und 1000 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise zwischen 100 g/m<sup>2</sup> und 250 g/m<sup>2</sup>, betragen. Der Faserwerkstoff kann eine geschlossene Lage bilden, welche eine einheitliche Materialanbindung z.B. an den Kunststoff der ersten Lage 9 und/oder der zweiten Lage 10 ermöglicht. Zudem können damit Eigenschaften der Mehrlagenfolie 8, wie Wärmeausdehnung oder Kriechneigung, beeinflusst werden.

Es ist aber auch möglich, ein offenmaschiges Gewebe oder Gelege mit einem Flächengewicht zwischen 10 g/m<sup>2</sup> bis 90 g/m<sup>2</sup> zu verwenden.

Der Faserwerkstoff kann als Einzelschicht ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, dass der Faserwerkstoff mehrere, gegebenenfalls voneinander getrennte, Einzelschichten aufweist, beispielsweise zwei oder drei, wobei zumindest einzelne der mehreren Einzelschichten aus zum Rest der Einzelschichten unterschiedlichen Fasern und/oder Fäden bestehen können.

Der metallische Werkstoff kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Aluminium, Kupfer, Silber, Gold, etc., wobei auch Legierungen aus diesen bzw. mit diesen Metallen eingesetzt werden können.

Der metallische Werkstoff kann eine eigene Lage bilden. Es ist aber auch möglich eine metallisierte Kunststoffolie zu verwenden, wobei der Kunststoff aus den voranstehend genannten polymeren Werkstoffen ausgewählt sein kann. Im Falle des Einsatzes einer metallisierten Kunststoffolie können für die Metallisierung die genannten Metalle verwendet werden. Vorzugsweise weist die Metallisierung eine Schichtdicke auf, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 5 nm bis 100 nm.

In der zweilagigen Ausführung kann die erste Lage 9 ein polymerer Werkstoff und die zweite Lage 10 ebenfalls ein polymerer Werkstoff oder eine Metall oder eine metallisierte Kunststoffolie oder eine Faserschicht sein. Die erste Lage 9 ist generell im Rahmen der Erfindung die Lage der Mehrlagenfolie, die dem Innenraum 6 am nächsten ist. Vorzugsweise ist die erste Lage 9 aus einer Siegelfolie, z.B. aus

PP, gebildet bzw. besteht daraus. Dies hat den Vorteil, dass die Mehrlagenfolien 8 unter Ausbildung der Verbindungsbereiche 11 direkt miteinander verbunden werden können. Es ist aber auch möglich, andere Kunststoffe einzusetzen, die dann beispielsweise mit einem Klebstoff miteinander verklebt werden. Hierzu eignen sich insbesondere Zweikomponenten Klebstoffsysteme auf Polyurethanbasis oder Silikonbasis oder auch Heißklebesysteme. In diesem Fall können auch duroplastische Kunststoffe als polymere Werkstoffe eingesetzt werden.

Gemäß einer in Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante kann die Mehrlagenfolie 8 die erste Lage 9, die zweite Lage 10 und eine weitere Lage 12 aufweisen, die eine Zwischenlage zwischen der ersten Lage 9 und der zweiten Lage 10 bildet. Die erste und die zweite Lage 9, 10 können direkt mit der weiteren Lage 12 oder über weitere Zwischenlagen damit verbunden sein.

In der dreilagigen Ausführung können die erste Lage 9 aus einem ersten polymeren Kunststoff, beispielsweise PP, die zweite Lage 10 aus einem zweiten polymeren Kunststoff, z.B. PET, bestehen und die weitere Lage 12 als Verstärkungsschicht ausgebildet sein, wobei die weitere Lage 12 aus dem Metall zwischen der ersten Lage 9 aus dem ersten polymeren Kunststoff und der zweiten Lage 10 aus dem zweiten polymeren Kunststoff angeordnet ist.

Die Verstärkungsschicht kann durch einen voranstehend genannten Faserwerkstoff, durch ein Metall bzw. einen metallischen Werkstoff, durch einen Klebstoff, etc. gebildet sein. Im Falle des Metalls kann die Verstärkungsschicht auch eine Sperrwirkung haben, wobei in diesem Fall der Effekt der Verstärkung der Mehrlagenfolie 8 nicht notwendigerweise im Vordergrund steht. In der Ausbildung als Verstärkungsschicht kann die weitere Lage 12 auch eine mineralische Füllung aufweisen. Als mineralische Füllung (mineralischer Füllstoff) kann beispielsweise Calciumcarbonat, Talkum, Quarz, Wollastonit, Kaolin oder Glimmer eingesetzt werden.

Alternativ zu diesem dreischichtigen Aufbau kann die Mehrlagenfolie 8 in dieser Reihenfolge auch eine erste Lage 9 aus einem polymeren Werkstoff, eine weitere als Verstärkungsschicht ausgebildete Lage 12 und eine zweite Lage 10 aus einem

Metall aufweisen bzw. daraus bestehen. In diesem Fall ist die Verstärkungsschicht nicht durch ein Metall bzw. einen metallischen Werkstoff gebildet.

Wie in Fig. 3 angedeutet kann die Mehrlagenfolie 8 auch noch eine oder mehrere zusätzliche Lagen 13, 14 aufweisen. Die Werkstoffe für diese zusätzlichen Lagen 13, 14 können aus den voranstehend genannten Werkstoffen ausgewählt sein. Beispielsweise kann die Mehrlagenfolie 8 folgenden Aufbau (in dieser Reihenfolge) aufweisen: erste Lage 9 aus einem ersten polymeren Werkstoff, insbesondere einem heißsiegelbaren Kunststoff, weitere Lage 12 aus einem Klebstoff, zweite Lage 10 aus einem Metall, zusätzliche Lage 13 aus einem Klebstoff, zusätzliche Lage 14 auf einem zweiten polymeren Werkstoff, der zum ersten polymeren Werkstoff unterschiedlich ist, gegebenenfalls eine weitere Klebstofflage und gegebenenfalls eine Lage aus einem dritten polymeren Werkstoff, der vorzugsweise unterschiedlich ist zum ersten und/oder zum zweiten polymeren Werkstoff.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante kann die Mehrlagenfolie 8 auch zumindest eine Lage aus einem feuerbeständigem Werkstoff aufweisen oder daraus bestehen. Der feuerbeständige Werkstoff kann beispielsweise ein keramischer Werkstoff oder Graphit, Glimmer, synthetische Elastomere, etc., sein. Der feuerbeständige Werkstoff kann auch faserförmig vorliegen, sodass dieser gleichzeitig die Verstärkungsschicht bilden kann. Der feuerbeständige Werkstoff kann zumindest eine der Lagen 10, 12, 13, 14 oder eine gegebenenfalls vorhanden weitere Lage bilden.

Es ist dabei möglich, dass nur eine der Vorrichtungen 3 der Einrichtung 1 oder mehrere oder alle eine derartige Lage aus einem feuerbeständigen Werkstoff aufweist/aufweisen. Beispielsweise können nur die äußeren Vorrichtungen 3 mit einer derartigen Lage aus einem feuerbeständigen Werkstoff ausgebildet sein.

Die einzelnen Lagen 9, 10, 12, 13, 14 der Mehrlagenfolie 8 können eine Schichtdicke zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 200  $\mu\text{m}$  aufweisen. Im Falle des Einsatzes eines metallischen Werkstoffes als eine der Lagen 9, 10, 12, 13, 14 kann diese eine Schichtdicke zwischen 7  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$ , aufweisen.

Zur Verbindung der einzelnen Lagen 9, 10, 12, 13, 14 zur Mehrlagenfolie 8 können diese – wie voranstehend ausgeführt - miteinander über Klebstoffe verklebt werden. Hierzu eignen sich die voranstehend genannten Klebstoffe. Neben Klebstoffen kann das Laminat beispielsweise auch die Coextrusion und die Extrusionsbeschichtung als Verbindungsmöglichkeit hergestellt werden. Selbstverständlich ist auch eine Kombination möglich, dass mehrere polymere Werkstoffe 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.

Es ist weiter möglich, dass zur Herstellung der Mehrlagenfolie 8 eine Formgebungsvorrichtung, z.B. eine Laminierpresse bzw. einer Laminiervorrichtung, eingesetzt wird.

Die Ausbildung der Verbindungsbereiche 11 erfolgt vorzugsweise mittels eines Schweißverfahrens, z.B. durch Temperaturimpulsschweißen, Laserschweißen, IR-Schweißen, Ultraschallschweißen, Hochfrequenzschweißen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante jede der Speicherzelle 2 an einer Vorrichtung 3 unmittelbar anliegend angeordnet sein. Dabei besteht alternativ auch die Möglichkeit, dass zwischen dem Gehäuse 4 und den Speicherzellen 2 ebenfalls Vorrichtungen 3 angeordnet sind, wie dies ebenfalls in Fig. 1 dargestellt ist.

Es ist dabei möglich, dass die Vorrichtungen 3 zumindest annähernd eine Flächenausdehnung aufweisen, die gleich ist der Flächenausdehnung der Speicherzellen 2, sodass also pro Speicherzelle 2 eine Vorrichtung 3 angeordnet ist. Es ist also zwischen jeder der Speicherzellen 2 eine Vorrichtung 3 angeordnet, sodass keine der Speicherzellen 2 in direktem Kontakt mit einer anderen Speicherzelle 2 steht.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass mehrere Speicherzellen 2 an einer gemeinsamen Vorrichtung 3 anliegen. Auch in diesem Fall kann eine Trennung

der Speicherzellen 2 über die Vorrichtungen 3 erfolgen, sodass keine der Speicherzellen 2 in direktem Kontakt mit einer anderen Speicherzelle 2 steht. Dazu kann/können die Vorrichtung(en) 3 mäanderförmig verlaufend zwischen den Speicherzellen 2 angeordnet sein.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante die in Fig. 2 strichliert angedeutet ist, kann vorgesehen sein, im Innenraum 6 zumindest einer der Vorrichtungen 3, vorzugsweise in allen Vorrichtungen 3 der Einrichtung 1, ein elastisches Element 15 oder ein starres Element 16 enthalten ist. Das elastische Element 15 kann beispielsweise ein Gelkissen oder ein Elastomerelement oder ein Schaumstoffelement sein. Das starre Element 16 kann beispielsweise eine Platte aus einem Hartkunststoff sein. Es ist auch eine Kombination aus einem elastischen Element 15 und einem starren Element 16 möglich, sodass das daraus gebildete Einlageelement komprimierbar ausgebildet ist.

Prinzipiell kann die Hülle 5 mit mehreren Anschlüssen 7 versehen sein, über die dem Innenraum 6 ein Fluid zugeführt wird. Vorzugsweise weist die Hülle 5 aber nur einen einzigen Anschluss 7 auf. Dieser Anschluss 7 dient nur der Zuführung des Fluids in den Innenraum 6 und wird nach der Befüllung der Vorrichtung fluid-dicht verschlossen. Im Betrieb der Einrichtung 1 bildet die Vorrichtung 3 also ein in sich geschlossenes Fluidsystem.

Nach einer anderen, in Fig. 4 gezeigten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass mehrere der Vorrichtungen 3 mit Fluidleitungen 17 miteinander verbunden sind, sodass zwischen den Vorrichtungen 3 im Betrieb ein Druckausgleich ermöglicht wird. Die Fluidleitungen 17 können beispielsweise auch in einem Deckel oder einer Seitenwand oder einem Boden des Gehäuses 4 der Einrichtung 1 ausgebildet sein.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der die Hülle 5 zumindest einer der Vorrichtungen 3 zumindest ein Sensorelement 18 aufweist. Es können auch mehrere oder alle Vorrichtungen 3 mit zumindest einem Sensorelement 18 ausgestattet sein

Das Sensorelement 18 kann beispielsweise ein Temperatursensor oder ein Drucksensor sein, insbesondere um damit die Speicherzellen 2 besser überwachen zu können.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, kann das zumindest eine Sensorelement 18 innerhalb einer der Lagen 9, 10, 12, 13, 14 der Mehrschichtfolie 8 oder auf der Mehrschichtfolie 8 angeordnet sein. Es besteht auch die Möglichkeit, dass das zumindest eine Sensorelement 18 zwischen zwei Lagen 9, 10, 12, 13, 14 der Mehrschichtfolie 8 angeordnet ist.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass in zumindest einem der Verbindungsbereiche 11 der Vorrichtung 3 ein Verstärkungselement angeordnet ist. Das Verstärkungselement kann beispielsweise leistenförmig ausgebildet sein, es kann aber auch eine andere Form aufweisen, beispielsweise in Form einer Öse oder dgl. ausgebildet sein.

Dieses zumindest eine Verstärkungselement kann insbesondere zumindest teilweise oder zur Gänze aus einem polymeren Kunststoff bestehen, der insbesondere aus den voranstehend genannten Kunststoffen ausgewählt sein kann. Das zumindest eine Verstärkungselement kann auch zur Befestigung der Vorrichtungen 3 in der Einrichtung 1 verwendet werden.

Zur Herstellung der Vorrichtung 3 wird/werden eine oder zwei Mehrlagenfolie/n 8 so miteinander in den Verbindungsbereichen 11 verbunden, dass der Innenraum 6 ausgebildet wird. Beispielsweise können bei zwei Mehrlagenfolien 8 die Verbindungsbereiche 11 vollumfänglich ausgebildet werden. Danach wird über den Anschluss 7 zumindest eine Fluid, vorzugsweise ein Gas, in den Innenraum 6 eingebracht. Nach Erreichen eines vorbestimmbaren Druckes im Innenraum 6 wird die Fluidzufuhr unterbrochen und der Anschluss 7 verschlossen. Schwellen die Speicherzellen 2 über die Lebensdauer an, so verjüngt sich der Innenraum entsprechend, der Druck im Innenraum 6 und somit die auf die Speicherzellen 2 einwirkende Kompression wird jedoch zumindest annähernd konstant gehalten. Bei Verwendung eines gasförmigen Fluids kann dazu die Vorrichtung 3 mit einem Ausgleichsgefäß (z.B. einem Membran-Ausdehnungsgefäß) oder zumindest mit

einem in Relation zum Ausdehnungsvolumen größeren Luftvolumen strömungsverbunden sein.

Es ist möglich, dass die Vorrichtung 3 bei Bedarf ein Rahmenelement aufweist, in dem die Hülle 5 angeordnet bzw. von dem die Hülle 5 gehalten ist. Das Rahmenelement kann starr oder gegebenenfalls ebenfalls komprimierbar ausgeführt sein, indem das Rahmenelement aus einer Kombination aus einem elastischen bzw. komprimierbaren Element, beispielsweise aus einem Elastomer, und einem starren Element gebildet ist. Alternativ oder zusätzlich dazu kann diese komprimierbare Ausführungsvariante auch konstruktiv erreicht werden, indem das Rahmenelement entsprechend ausgestaltet wird. Beispielsweise kann das Rahmenelement mit einem C- oder W-förmigen Rahmenquerschnitt ausgeführt sein. Gegebenenfalls kann dieses Rahmenelement aus einem Thermoplast gebildet sein, das in den durch die C- bzw. W-Form des Rahmenquerschnitts entstehenden Ausnehmungen Elastomer-Einlagen aufweisen kann.

Das Rahmenelement kann ein umfänglich geschlossener Rahmen sein. Es ist aber auch ein Rahmenelement einsetzbar, dass sich nur über einen Teilabschnitt des Umfangs der Hülle erstreckt. Gegebenenfalls kann das Rahmenelement aus einzelnen, nicht miteinander verbundenen Rahmenelementteilen bestehen.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung 1 zur Speicherung von elektrischer Energie. Die Vorrichtung 3 zur zumindest zeitweisen Kompression von Speicherzellen 2 einer derartigen Einrichtung kann jedoch eine eigenständige Erfindung bilden, wenn sie entsprechend zumindest einer der Ausführungsvariante den voranstehenden Ausführungen dazu ausgeführt ist. Insbesondere weist diese Vorrichtung 3 zumindest eines der folgenden Merkmale auf:

- eine Hülle 5, die durch eine mehrere Lagen 9, 10, 12, 13, 14 aufweisende Mehrlagenfolie 8 gebildet ist;
- ein elastisches Element 15 oder ein starres Element 16, das im Innenraum 6 enthalten ist;
- eine Lage aus einem feuerbeständigem Werkstoff in der Mehrlagenfolie 8;
- eine erste Lage aus einem ersten polymeren Kunststoff, eine zweite Lage aus einem zweiten polymeren Kunststoff und eine Lage aus einem Metall,

wobei die Lage aus dem Metall zwischen der ersten Lage aus dem ersten polymeren Kunststoff und der zweiten Lage aus dem zweiten polymeren Kunststoff angeordnet ist;

- eine Verstärkungslage in der Mehrlagenfolie 8, die beispielsweise aus einem Faserwerkstoff gebildet ist oder diesen umfasst;
- eine Hülle 5 die nur einen einzigen Anschluss 7 für ein Fluid aufweist;
- eine Hülle 5 die zumindest ein Sensorelement 18 aufweist.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten der Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Einrichtung zur Speicherung von elektrischer Energie diese nicht notwendigerweise maßstäblich dargestellt wurde.

**Bezugszeichenliste**

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Einrichtung        |
| 2  | Speicherzelle      |
| 3  | Vorrichtung        |
| 4  | Gehäuse            |
| 5  | Hülle              |
| 6  | Innenraum          |
| 7  | Anschluss          |
| 8  | Mehrlagenfolie     |
| 9  | Lage               |
| 10 | Lage               |
| 11 | Verbindungsbereich |
| 12 | Lage               |
| 13 | Lage               |
| 14 | Lage               |
| 15 | Element            |
| 16 | Element            |
| 17 | Fluidleitung       |
| 18 | Sensorelement      |

## **P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Einrichtung (1) zur Speicherung von elektrischer Energie umfassend ein Mehrzahl an Speicherzellen (2) zur Speicherung der elektrischer Energie sowie mehrere Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2), wobei die Vorrichtungen (3) jeweils eine Hülle (5) mit einer Kunststofffolie aufweisen und in den Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein Fluid enthalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Hüllen (5) jeweils durch eine mehrere Lagen (9, 10, 12, 13, 14) aufweisende Mehrschichtfolie (8) gebildet sind.
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Speicherzelle (2) an einer Vorrichtung (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) unmittelbar anliegend angeordnet ist.
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein elastisches Element (15) oder ein starres Element (16) enthalten ist.
4. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hülle (5) zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) eine Lage aus einem feuerbeständigem Werkstoff angeordnet ist.
5. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hüllen (5) der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) eine erste Lage (9) aus einem ersten polymeren Kunststoff, eine zweite Lage (10) aus einem zweiten polymeren Kunststoff und eine

Lage (12) aus einem Metall aufweisen, wobei die Lage (12) aus dem Metall zwischen der ersten Lage (9) aus dem ersten polymeren Kunststoff und der zweiten Lage (10) aus dem zweiten polymeren Kunststoff angeordnet ist.

6. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hüllen (5) der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) eine Verstärkungslage aufweisen.

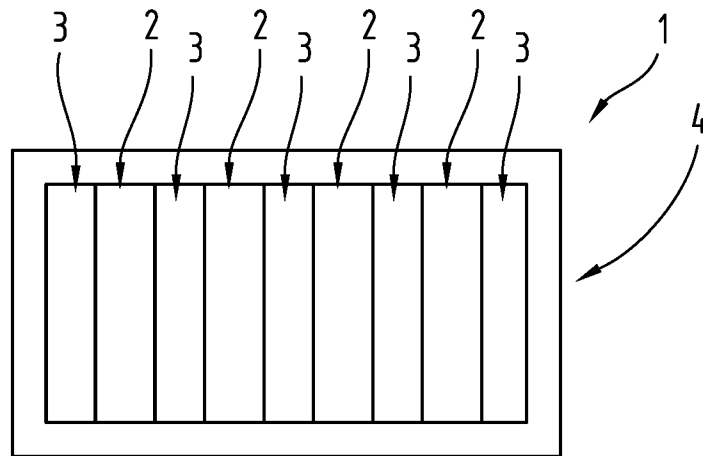
7. Einrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungslage aus einem Faserwerkstoff gebildet ist oder einen Faserwerkstoff umfasst.

8. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Hüllen (5) der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) jeweils nur einen einzigen Anschluss (7) aufweist, der für das Einleiten des Fluids verwendet wird.

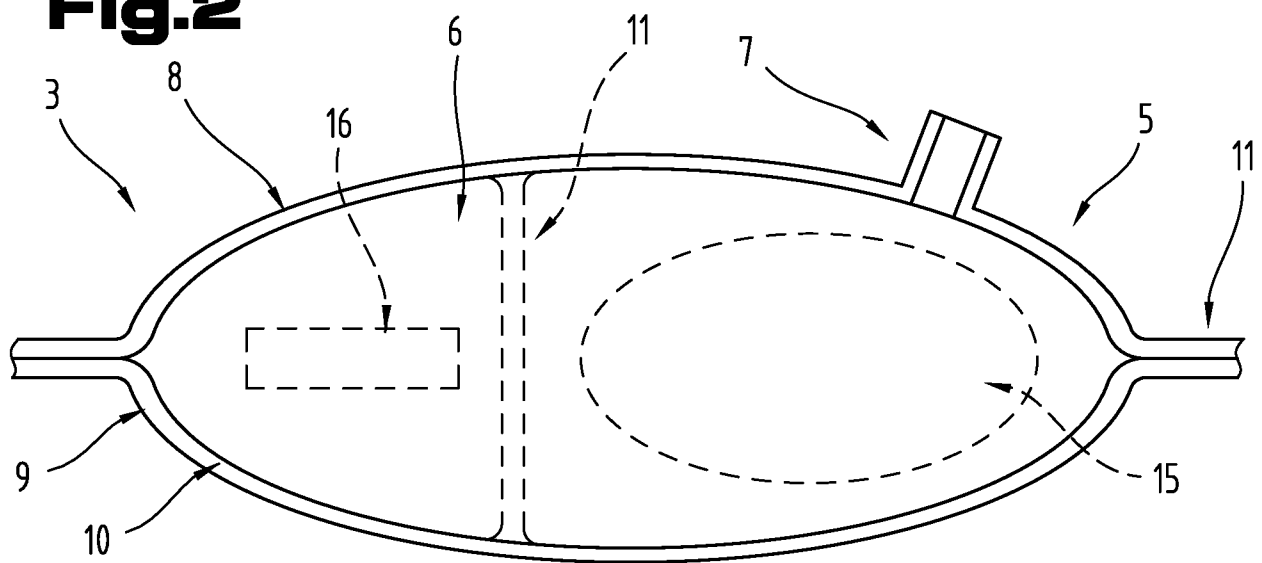
9. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) mit Fluidleitungen (17) miteinander verbunden sind.

10. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (5) zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) zumindest ein Sensorelement (18) aufweist.

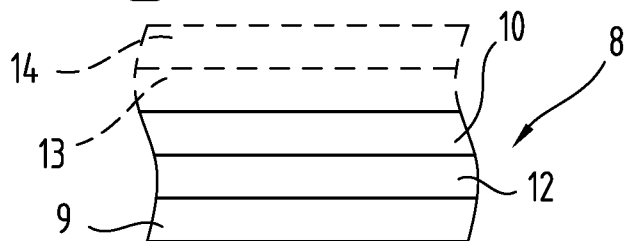
**Fig.1**



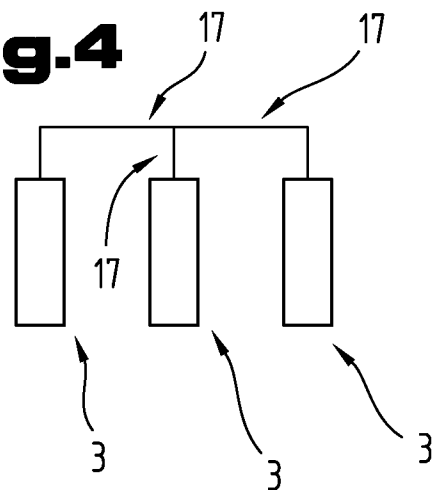
**Fig.2**



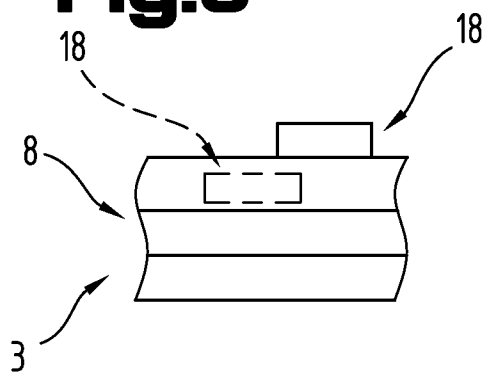
**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H01M 50/204 (2021.01); H01M 50/238 (2021.01); H01M 50/242 (2021.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H01M 50/204 (2023.08); H01M 50/238 (2021.01); H01M 50/242 (2021.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01M

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, Volltext-Patentdatenbanken EN und DE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 04.10.2023 eingereichten Ansprüchen 1 - 10 erstellt.

| Kategorie <sup>*)</sup>                        | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich                                      | Betreffend<br>Anspruch    |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| X                                              | WO 2020221856 A1 (CROSSLINK GMBH [DE]) 05. November 2020<br>(05.11.2020)<br>Beschreibung, Seite 10, Zeilen 16 -28, Seite 15, Zeile 28 -<br>Seite 17, Zeile 20; Fig. 4- 8; Ansprüche 1, 9 - 14               | 1 - 3, 6,<br>7            |
| Y                                              | - " -                                                                                                                                                                                                       | 1, 10                     |
| Y                                              | US 2021257690 A1 (KILHENNY BRETT [US], DAIGLE ROBERT C [US],<br>CHURCHILL CHRISTOPHER [US]) 19. August 2021 (19.08.2021)<br>Beschreibung; [0037] - [0056], [0093], Fig. 5, 6, 15;<br>Ansprüche 1, 9, 11, 13 | 1, 10                     |
| A                                              | WO 2023054411 A1 (NITTO DENKO CORP [JP]) 06. April 2023<br>(06.04.2023)<br>Beschreibung, [0021] - [0077], [0093] - [0110]; Fig. 1, 2, 5<br>- 9; Ansprüche 1 - 3                                             | 1 - 10                    |
| A                                              | EP 3893291 A1 (LG ENERGY SOLUTION LTD [KR]) 13. Oktober 2021<br>(13.10.2021)<br>Beschreibung, [0029] - [0058]; Fig. 2 - 9; Ansprüche 1, 3, 9,<br>10                                                         | 1 - 10                    |
| A                                              | WO 2020186495 A1 (HEFEI GUOXUAN HIGH TECH POWER ENERGY CO LTD<br>[CN]) 24. September 2020 (24.09.2020)<br>Beschreibung, Seite 5, Zeile 19 - Seite 11, 20; Fig. 1 - 3;<br>Ansprüche 1, 4, 5 - 7              | 1 - 10                    |
| Datum der Beendigung der Recherche: 11.01.2024 |                                                                                                                                                                                                             |                           |
| Seite 1 von 1                                  |                                                                                                                                                                                                             | Prüfer(in): AIGNER Martin |

<sup>\*)</sup> 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. Einrichtung (1) zur Speicherung von elektrischer Energie umfassend ein Mehrzahl an Speicherzellen (2) zur Speicherung der elektrischer Energie sowie mehrere Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2), wobei die Vorrichtungen (3) jeweils eine Hülle (5) mit einer Kunststofffolie aufweisen und in den Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein Fluid enthalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Hüllen (5) jeweils durch eine mehrere Lagen (9, 10, 12, 13, 14) aufweisende Mehrschichtfolie (8) gebildet sind, die eine erste Lage (9) aus einem ersten polymeren Kunststoff, ein zweite Lage (10) aus einem zweiten polymeren Kunststoff und eine Lage (12) aus einem Metall aufweisen, wobei die Lage (12) aus dem Metall zwischen der ersten Lage (9) aus dem ersten polymeren Kunststoff und der zweiten Lage (10) aus dem zweiten polymeren Kunststoff angeordnet ist.
  
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Speicherzelle (2) an einer Vorrichtung (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) unmittelbar anliegend angeordnet ist.
  
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) ein elastisches Element (15) oder ein starres Element (16) enthalten ist.
  
4. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hülle (5) zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) eine Lage aus einem feuerbeständigem Werkstoff angeordnet ist.

5. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hüllen (5) der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) eine Verstärkungslage aufweisen.
6. Einrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungslage aus einem Faserwerkstoff gebildet ist oder einen Faserwerkstoff umfasst.
7. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Hüllen (5) der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) jeweils nur einen einzigen Anschluss (7) aufweist, der für das Einleiten des Fluids verwendet wird.
8. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) mit Fluidleitungen (17) miteinander verbunden sind.
9. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (5) zumindest einer der Vorrichtungen (3) zur zumindest zeitweisen Kompression der Speicherzellen (2) zumindest ein Sensorelement (18) aufweist.