



(10) **DE 10 2021 116 018 A1** 2022.12.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 116 018.9**

(22) Anmeldetag: **21.06.2021**

(43) Offenlegungstag: **22.12.2022**

(51) Int Cl.: **H01M 10/653 (2014.01)**

H01M 50/229 (2021.01)

H01M 50/236 (2021.01)

H01M 50/238 (2021.01)

H01M 50/244 (2021.01)

(71) Anmelder:
Webasto SE, 82131 Stockdorf, DE

(72) Erfinder:
Zoske, Martin, 82131 Stockdorf, DE

(74) Vertreter:
**df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman
Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB, 80333
München, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

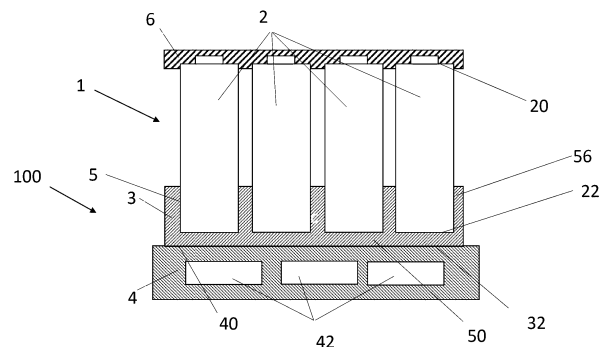
US	2005 / 0 022 966	A1
US	2019 / 0 372 182	A1
US	2020 / 0 220 132	A1
JP	2009- 176 464	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batteriemodul zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Batteriemodul (1) zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellen (2) und einen Zellhalter (3) zum Halten der Batteriezellen (2), wobei der Zellhalter (3) ein elastisches Material mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit aufweist, wobei der Zellhalter (3) zur Anbindung an eine Temperier Vorrichtung (4) der Batterie ausgebildet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Batteriemodul zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug, bevorzugt einer Traktionsbatterie für ein Elektrofahrzeug.

Stand der Technik

[0002] Elektrochemische Energiespeicher, insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, besitzen einen eingeschränkten Betriebstemperaturbereich. Außerhalb dieses Bereichs verlieren derartige Batteriezellen ihre Leistungsfähigkeit, altern stärker oder erreichen sicherheitskritische Zustände. Aus diesem Grund werden Batteriezellen in vielen Anwendungen, insbesondere bei Lithium-Ionen-Batterien von Elektro- und Hybridfahrzeugen, aktiv thermisch konditioniert, das heißt je nach Bedarf geheizt oder gekühlt, um im optimalen Betriebstemperaturbereich zu bleiben.

[0003] In den meisten Elektro-Fahrzeugen erfolgt dies über ein Temperierelement, das von einem flüssigen Wärmeträgermedium (beispielsweise Kühl- bzw. Heizwasser) durchströmt wird. An dieses Temperierelement sind die Batteriezellen thermisch angebunden und können dadurch je nach Temperatur des Mediums geheizt oder gekühlt werden.

[0004] Als Batteriezelle wird im Sinne der vorliegenden Offenbarung eine elektrochemische Speicherzelle, vorzugsweise eine Sekundärzelle verstanden. Der Begriff „Zelle“ kann im Hinblick auf das physikalische Erscheinungsbild der Komponente als kleinste kontaktierbare Baueinheit verstanden werden. Demgegenüber wird unter einem Batteriemodul eine Baueinheit verstanden, welche eine Vielzahl von Batteriezellen zusammenfasst. Als Batterie oder Batteriesystem wird entsprechend eine Baueinheit verstanden, die aus einem oder mehreren zusammengeschalteten Batteriemodulen aufgebaut ist. Derartige Batteriesysteme können ferner ein die Batteriemodule aufnehmendes Gehäuse, elektrische Verschaltungen sowie ein Batteriemanagementsystem umfassen. Die Batterie oder das Batteriesystem sind vorzugsweise für den Einsatz in einem Elektrofahrzeug vorgesehen, können aber auch in anderen Fahrzeugen oder anderen Anwendungsbereichen eingesetzt werden.

[0005] Im Stand der Technik weisen Temperierelemente beispielsweise eine flächige, ebene Geometrie auf. Die thermische Anbindung der Batteriezellen an dieses Temperierelement erfolgt beispielsweise durch eine flexible thermisch leitfähige Matte (englisch „Gap Pad“) oder durch ein flüssiges, pastöses, teilweise aushärtendes Material (englisch „Gap Filler“). Durch ein Gap Pad oder einen Gap Filler wer-

den in der Regel Toleranzen und Oberflächenrauigkeiten der Zellen bzw. des Temperierelements ausgeglichen und ein thermischer Übergang zwischen den Zellen und dem Temperierelement sichergestellt.

[0006] Weniger stark ausgehärtende Gap Filler können wandern, was die Wärmeleitung von dem Temperierelement zu den Batteriezellen drastisch reduzieren kann. Weiterhin ist die Demontage von aushärtenden, klebenden Gap Fillern erschwert bis unmöglich. Darüber hinaus besteht bei Gap Fillern die Gefahr des Luftblaseneinschlusses. Hierdurch wird ein weiteres Bauteil zur elektrischen Isolation notwendig und die Luftblasen erhöhen lokal den thermischen Widerstand, was zu einer Überhitzung einzelner Zellen führen kann.

[0007] Im Stand der Technik werden die Batteriezellen beispielsweise in Baugruppen bestehend aus einer Vielzahl von Zellen, sog. „Batteriemodulen“, in einer Batterie verbaut. Ein Batteriemodul umfasst dabei einen Zellhalter, der eine Vielzahl an Batteriezellen aufnehmen kann. In der Regel werden diese Batteriemodule fest mit einer tragenden Struktur, z.B. dem Gehäuse oder einem Tragrahmen verschraubt. Ebenfalls ist das Temperierelement meist fest mit der tragenden Struktur verbunden oder integraler Bestandteil dieser tragenden Struktur.

[0008] Durch die feste Verbindung der Batteriemodule und des Temperierelements mit der tragenden Struktur der Batterie wird der Abstand zwischen Batteriezellen und dem Temperierelement durch eine Vielzahl an Bauteiltoleranzen beeinflusst. Unter anderem beeinflussen die Ebenheit des Wärmetauschers, die Höhe der tragenden Struktur oder die Ebenheit des Zellhalters den Spalt zwischen Zellboden und Temperierelement.

[0009] So kann z.B. der Abstand zwischen einer Batteriezelle und dem Temperierelement um beispielsweise mehrere Millimeter schwanken, je nachdem welche Bauteiltoleranzen in der jeweiligen Batterie auftreten.

[0010] Um die thermische Anbindung jeder einzelnen Batteriezelle zu gewährleisten, muss das Gap Pad bzw. der Gap Filler entsprechend in einer ausreichenden Dicke gewählt werden, um auch den größten zu erwartenden Spalt auszufüllen. Dies kann dazu führen, dass eine hohe Menge an Material für das Gap Pad bzw. den Gap Filler benötigt wird, was hohe Materialkosten und Gewicht mit sich bringt.

[0011] Aus der US 2019/0372182 A1 sind Batteriepacks zur Aufnahme von Batteriezellen bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0012] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Batteriemodul zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug bereitzustellen.

[0013] Die Aufgabe wird durch ein Batteriemodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0014] Entsprechend wird ein Batteriemodul zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellen und einen Zellhalter, in dem die Batteriezellen gehalten sind, wobei der Zellhalter ein elastisches Material mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit aufweist, vorgeschlagen. Erfindungsgemäß ist der Zellhalter zur Anbindung an eine Temperier Vorrichtung der Batterie ausgebildet ist.

[0015] Die Ausgestaltung des Zellhalters des Batteriemoduls derart, dass er an eine Temperier Vorrichtung angebonden werden kann, ermöglicht eine aktive thermische Konditionierung der im Zellhalter aufgenommenen Batteriezellen. Dadurch können die Batteriezellen sowohl gekühlt als auch geheizt werden, um stets im optimalen Betriebstemperaturbereich betrieben zu werden.

[0016] Durch die entsprechende Ausbildung des Zellhalters kann auf die Verwendung von Gap Filler oder einem Gap Pad verzichtet werden.

[0017] Bevorzugt ist eine Unterseite des Zellhalters so ausgebildet, dass sie in thermischen Kontakt mit der Oberseite der Temperier Vorrichtung bringbar ist. Dies kann beispielsweise durch eine vorgegebene Konturierung der Unterseite des Zellhalters erreicht werden. Vorrangig wird kann dies aber durch die Ausgestaltung der Elastizität des Materials des Zellhalters erreicht werden, die bevorzugt so ausgebildet ist, dass sie den Konturen der Oberfläche der Temperier Vorrichtung folgen kann.

[0018] Eine möglichst gute Wärmeübertragung wird über eine große Kontaktfläche sichergestellt, denn das elastische Material ermöglicht es der Unterseite des Zellhalters, sich einer Kontur einer Oberseite der Temperier Vorrichtung, die mit der Unterseite des Zellhalters in direktem Kontakt steht, anzupassen. Der direkte Kontakt führt zu einer verbesserten Wärmeübertragung zwischen der Temperier Vorrichtung und den Batteriezellen.

[0019] Zusätzlich können durch das elastische Material des Zellhalters Fertigungstoleranzen, Oberflächenrauigkeiten und etwaige Unebenheiten auf der Oberseite der Temperier Vorrichtung, sowie im

Batteriegehäuse, in dem das Batteriemodul verbaut wird, ausgeglichen werden.

[0020] Ferner können auch Fertigungstoleranzen der Batteriezellen ausgeglichen werden. Die Verwendung eines elastischen Materials bietet zusätzlich den Vorteil, dass scharfe Kanten oder Spitzen die Struktur des Zellhalters nicht funktionsbeeinträchtigend beschädigen. Darüber hinaus wird die Fertigung vereinfacht, da die Batteriemodule ohne Auftrags- oder Aushärte-Prozess weiter verbaut werden können.

[0021] Bevorzugt weist der Zellhalter Einfassungen zur Aufnahme der Batteriezellen auf, wobei bevorzugt eine Kontur einer Einfassung die Kontur einer dazu korrespondierenden Batteriezelle nachbildet, sodass die Einfassung bevorzugt vollflächig mit einer darin aufgenommenen Batteriezelle steht.

[0022] Unter einer Nachbildung der Innenkontur der Einfassungen gemäß der Außenkontur der Batteriezellen wird verstanden, dass die Einfassung von ihrer Form her dem Abschnitt der Batteriezellen gleicht, der in der Einfassung aufgenommen werden soll. Die Dimensionen der Einfassung können aber kleiner sein, als die tatsächlichen Dimensionen der Batteriezelle in diesem Bereich, so dass durch eine Ausdehnung des elastischen Materials des Zellhalters das Material des Zellhalters an die Batteriezelle angepresst wird und diese kraftschlüssig und/oder reibschlüssig hält.

[0023] Der vollflächige Kontakt ermöglicht eine verbesserte Wärmeübertragung zwischen den Batteriezellen und der Temperier Vorrichtung. Außerdem gestaltet sich die an die Batteriezellen angepasste Kontur der Einfassungen vorteilhaft für das mechanische Fixieren der Batteriezellen in den Einfassungen.

[0024] Bevorzugt weist der Zellhalter Einfassungen zur Aufnahme der Batteriezellen auf und die Einfassungen sind seitlich durch Zellwände und zur Temperier Vorrichtung hin durch einen Boden begrenzt sind, wobei bevorzugt die Zellwände eine geringere Materialstärke aufweisen, als die Materialstärke des Bodens.

[0025] Auf diese Weise können die Toleranzen in einer Richtung senkrecht zu der Temperier Vorrichtung durch den etwas dickeren Boden gut ausgeglichen werden und gleichzeitig kann durch die etwas dünneren Zellwände eine hohe Packungsdichte der Batteriezellen erreicht werden.

[0026] Es ist möglich, dass eine Materialstärke der Zellwände der Einfassungen kleiner, gleich groß oder größer ist als eine Materialstärke eines Bodens des Zellhalters. Eine geringere Materialstärke der

Zellwände der Einfassungen bringt den Vorteil, dass die Batteriezellen dichter aneinander angeordnet werden können. Ferner ist der Materialbedarf kleiner, was sich geringere Materialkosten und ein geringeres Gewicht zur Folge hat. Darüber hinaus hat eine größere Materialstärke zwischen der Oberseite der Einfassung und der Unterseite des Zellhalters den Vorteil, dass Fertigungstoleranzen der Batteriezellen ausgeglichen werden können, indem die Batteriezellen unterschiedlich tief in die Oberseite der Einfassung gepresst werden können. Eine größere Materialstärke bietet somit die Möglichkeit, größere Fertigungstoleranzen auszugleichen.

[0027] Vorteilhafterweise ist der Zellhalter zum Aufnehmen einer Mehrzahl von Batteriezellen, vorzugsweise mindestens zwei, drei oder vier, weiter vorzugsweise mindestens sechs oder acht Batteriezellen, ausgeformt. Besonders vorteilhaft ist es, einen einstückig ausgebildeten Zellhalter für alle Batteriezellen des Batteriemoduls bereit zu stellen. Dies führt zu einer einfacheren Handhabbarkeit des Zellhalters, sowie einer effektiveren Anordnung der Batteriezellen im Zellhalter. Ferner bietet diese Ausformung Vorteile bei der Fertigung des Zellhalters. Weiterhin stellt der so ausgebildete Zellhalter eine besonders homogene Temperaturverteilung bereit und ist stabil gegenüber Fahrinflüssen.

[0028] Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, dass der Zellhalter zur elektrischen Isolation zwischen den Batteriezellen und der Temperiervorrichtung ausgebildet ist. Dadurch sind keine zusätzlichen Bauteile, beispielsweise Isolationsfolien, zwischen den Batteriezellen und der Temperiervorrichtung notwendig.

[0029] Es ist möglich, dass Einfassungen im Zellhalter zum Aufnehmen der Batteriezellen so ausgeformt sind, dass im verbauten Zustand eine Oberseite und eine Unterseite der Batteriezellen nahezu parallel zu einer Unterseite des Zellhalters und einer Oberseite der Temperiervorrichtung, die zur Anbindung des Zellhalters an die Temperiervorrichtung ausgebildet sind, verlaufen. Dadurch können die Batteriezellen dichter beabstandet werden, da durch die Ausformung ein Kontakt der Batteriezellen verhindert wird. Ferner muss bei einer derartigen Ausgestaltung ein Modulhalter nicht dazu ausgeformt sein, um Montagetoleranzen der Batteriezellen in eine Richtung parallel zu einer Einbaurichtung der Batteriezellen auszugleichen.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Einfassungen des Zellhalters zum Aufnehmen der Batteriezellen zylindrisch. Ein zylindrischer Querschnitt stellt ein optimales Verhältnis der Kontaktfläche zwischen Batteriezelle und Zellhalter zur Wärmeübertragung dar. Andere Querschnitte beispielsweise rechteckige oder im Wesentlichen

zylindrische oder im Wesentlichen rechteckige Querschnitte sind auch möglich.

[0031] Vorteilhafterweise sind die Batteriezellen Lithium-Ionen-Batterien. Lithium-Ionen-Batterien haben eine vorteilhafte Energiedichte mit hohen Stromstärken und ermöglichen ein Zwischenladen zu beliebigen Zeitpunkten.

[0032] Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, dass der Zellhalter ein Elastomer und/oder einen Füllstoff umfasst oder daraus besteht. Zum Ausgleich von Bauteil- und Montagetoleranzen und Oberflächenrauigkeiten wird der Zellhalter ein Elastomer, z.B. ein thermoplastisches Elastomer, ein Silikon oder Silikonkautschuk, umfassend hergestellt. Ferner ermöglicht die elastische Ausformung des Zellhalters die Batteriezellen werkzeuglos reibschlüssig zu montieren. Ein Füllstoff führt zu einer Steigerung der Wärmeleitfähigkeit, dazu wird als Füllstoff beispielsweise Aluminiumoxid oder Bornitrid vorgeschlagen. Vorteilhafterweise bieten Elastomere eine hohe Beanspruchungsgrenze und sind über einen großen Temperaturbereich nutzbar.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Zellhalter mit einem ur- oder umformendes Verfahren hergestellt. Beispielweise kann die Form mittels Spritzgießen, Spritzprägen oder Pressen hergestellt werden.

[0034] Bevorzugt kann das elastische Material des Zellhalters in einem Härtebereich zwischen Shore A 0 und Shore A 100, weiter bevorzugt in einem Härtebereich zwischen Shore A 5 und Shore A 60, besonders bevorzugt in einen Härtebereich zwischen Shore A 10 und Shore A 50 ausgebildet sein.

[0035] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch eine Batterie mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0036] Entsprechend wird eine Batterie für ein Fahrzeug, bevorzugt Traktionsbatterie, umfassend eine Temperiervorrichtung und mindestens ein auf der Temperiervorrichtung angeordnetes Batteriemodul gemäß der vorstehenden Beschreibung vorgeschlagen. Dabei steht eine Unterseite des Zellhalters des Batteriemoduls mit einer Oberseite der Temperiervorrichtung in direktem Kontakt.

[0037] Unter einem direkten Kontakt wird verstanden, dass zwischen dem Zellhalter und der Temperiervorrichtung keine weiteren Bauteile oder Stoffe angeordnet sind. Insbesondere ist zwischen dem Zellhalter und der Temperiervorrichtung keine Wärmeleitpaste und/oder Gap Filler und/oder Gap Pad vorgesehen. Vielmehr liegt das Material des Zellhal-

ters unmittelbar auf der Oberseite der Temperier-
vorrichtung auf.

[0038] Bevorzugt ist ein Modulhalter vorgesehen, der die in dem Zellhalter angeordneten Batteriezellen in den Zellhalter hinein und auf die Temperier-
vorrichtung zu vorspannt.

[0039] Durch die Vorspannung können die Toleranzen in der Dimensionierung der Batteriezellen und/oder die Oberflächenungenauigkeiten ausgeglichen werden, denn durch die Vorspannung wird das elastische Material des Zellhalters soweit komprimiert, dass ein direktes Anliegen jeweils der Batteriezellen und des diesen gegenüberliegenden Abschnitts der Temperier-
vorrichtung an dem Material des Zellhalters erreicht wird.

[0040] Bevorzugt liegt der Zellhalter entsprechend zwischen den Batteriezellen und der Temperier-
vorrichtung.

Figurenliste

[0041] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Batteriemodul, eine Temperier-
vorrichtung und einen Modulhalter gemäß einem Ausführungs-
beispiel,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch ein Batteriemodul, einen Modulhalter und eine Unebenheiten aufweisende Temperier-
vorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungs-
beispiel,

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf einen Zellhalter mit zylinderförmigen Einfassungen zur Aufnahme von zylindrischen Batteriezellen,

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf einen Zellhalter kubischen Einfassungen zur Aufnahme von prismatischen Batteriezellen, und

Fig. 5 einen schematischen Schnitt durch einen Zellhalter bei der Vormontage.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0042] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0043] In **Fig. 1** ist schematisch ein Schnitt durch eine Batterie 100 mit einem Batteriemodul 1, umfas-

send eine Mehrzahl von Batteriezellen 2, insbesondere zylindrischen Lithium-Ionen-Batteriezellen, und einen Zellhalter 3 zum Halten der Batteriezellen 2 im Batteriemodul 1, dargestellt.

[0044] Das Batteriemodul 1 ist zum Aufbau der Batterie 100, insbesondere einer Traktionsbatterie, für ein Fahrzeug vorgesehen. Eine Batterie 100 für ein Fahrzeug umfasst ein hier nicht vollständig dargestelltes Batteriegehäuse zur Aufnahme mindestens eines Batteriemoduls 1 und weist üblicher Weise eine Temperier-
vorrichtung 4 auf, die beispielsweise einen Boden des Batteriegehäuses ausbilden kann. Insofern stellt die Temperier-
vorrichtung 4 einen Teil des Batteriegehäuses dar.

[0045] Die Temperier-
vorrichtung 4 weist dabei Kanäle 42 auf, die mit einem Temperierungsmedium durchströmt werden können, um die Batteriezellen 2 des Batteriemoduls 1 zu temperieren. Die Temperier-
vorrichtung 4 kann beispielsweise als Strangpressteil ausgebildet sein und - neben ihrer Temperierungs-
funktion - auch strukturell den Boden des Batteriegehäuses ausbilden.

[0046] Um eine besonders effiziente thermische Anbindung der Batteriezellen 2 des Batteriemoduls 1 an die Temperier-
vorrichtung 4 zu erreichen, ist die Unterseite 32 des Zellhalters 3 so ausgeformt, dass sie einer Kontur der Oberseite 40 der Temperier-
vorrichtung 4 folgt. Insbesondere ist die Temperier-
vorrichtung 4 direkt mit dem Zellhalter 3 verbunden, so dass die Temperier-
vorrichtung 4 in direkter thermischer Kommunikation mit dem Zellhalter 3 steht. Mit anderen Worten ist zwischen dem Zellhalter 3 und der Temperier-
vorrichtung 4 kein weiteres Material wie beispielsweise eine Wärmeleitpaste oder ein Gapfiller vorhanden. Der Zellhalter 3 übernimmt damit auch die Aufgabe des aus dem Stand der Technik bekannten Gapfillers.

[0047] Der Zellhalter 3 weist ein Elastomer auf oder besteht daraus, beispielsweise ein thermoplastisches Elastomer, ein Silikon oder Silikonkautschuk und kann zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit einen Füllstoff, z.B. Aluminiumoxid oder Bornitrid, umfassen. Mittels eines ur- oder umformendes Verfahren, z.B. Spritzgießen, Spritzprägen oder Pressen, kann ein einstückiger Zellhalter 3 geformt werden.

[0048] Das elastische Material ermöglicht es, die jeweiligen Batteriezellen 2 so in den Zellhalter 3 einzubringen, dass das Material eng anliegt, so dass ein besonders guter Wärmeübertrag stattfinden kann. Dadurch kann beispielsweise eine kraftschlüssige und/oder reibschlüssige Verbindung zwischen den Batteriezellen 2 und dem Zellhalter 3 ausgebildet werden, so dass die Batteriezellen 2 auch fest in dem Zellhalter 3 gehalten werden.

[0049] Durch die Verwendung des elastischen Materials können Toleranzen der Längen der Batteriezellen 2 oder Unregelmäßigkeiten der Oberfläche 40 der Temperiervorrichtung 4 ausgeglichen werden und dennoch kann der thermische Kontakt der Temperiervorrichtung 4 mit den Batteriezellen 2 besonders gut ausgebildet sein.

[0050] Das elastische Material des Zellhalters weist vorzugsweise einen Härtebereich zwischen Shore A 10 und Shore A 50 auf.

[0051] Ein Modulhalter 6, beispielsweise aus einem im Wesentlichen starren Material, ist vorgesehen und dient dazu, das Batteriemodul 1 in dem Batteriegehäuse zu halten. Der Modulhalter 6 spannt die Batteriezellen 2 in Richtung auf die Temperiervorrichtung 4 zu. Damit werden die Batteriezellen 2 in den elastischen Zellhalter 3 gepresst und sorgen damit dafür, dass die Unterseite 32 des Zellhalters 3 auf die Oberseite 40 der Temperiervorrichtung 4 gepresst wird und damit über den Zellhalter 3 ein thermischer Kontakt zwischen den Batteriezellen 2 und der Temperiervorrichtung 4 hergestellt wird.

[0052] Der Modulhalter 6 kann gleichzeitig auch dazu ausgebildet sein, die Batteriezellen 2 an deren Oberseite 20, die nicht in dem Zellhalter 3 aufgenommen ist, zu halten. Dadurch, dass der Modulhalter 6 im Wesentlichen starr ausgebildet ist, kann hier sichergestellt werden, dass sich die Batteriezellen 2 bei den beim Fahren auftretenden Kräften nicht wesentlich bewegen.

[0053] Der Zellhalter 3 weist Einfassungen 5 auf, die zur Aufnahme der Batteriezellen 2 ausgeformt und vorgesehen sind und in denen die Batteriezellen 2 zumindest teilweise aufgenommen sind. Dazu weisen die Einfassungen 5 eine Innenkontur auf, die einer Außenkontur der jeweils darin aufzunehmenden Batteriezellen 2 nachbildet. Unter einer Nachbildung der Innenkontur der Einfassungen 5 gemäß der Außenkontur der Batteriezellen 2 wird verstanden, dass die Einfassung von ihrer Form her dem Abschnitt der Batteriezellen 2 gleicht, der in der Einfassung 5 aufgenommen werden soll. Die Dimensionen der Einfassung 5 können aber kleiner sein, als die tatsächlichen Dimensionen der Batteriezelle 2 in diesem Bereich, so dass durch eine Ausdehnung des elastischen Materials des Zellhalters 3 das Material des Zellhalters 3 an die Batteriezelle 3 angepresst wird.

[0054] Dadurch wird im Bereich der Einfassungen 5 ein im Wesentlichen vollflächiger Kontakt des Zellhalters 3 mit den Batteriezellen 2 erreicht. Die Batteriezellen 2 werden dabei vom Zellhalter 3 von unten und seitlich eingefasst, wobei der Zellhalter 3 beispielsweise kraftschlüssig und/oder reibschlüssig

mit den Batteriezellen 2 im Bereich der Einfassung 5 verbunden ist.

[0055] Die Einfassungen 5 werden nach unten hin durch einen Boden 50 des Zellhalters 3 begrenzt und zu den Seiten hin durch Zellwände 56 des Zellhalters 3.

[0056] Im montierten Zustand des Batteriemoduls 1 sind die Batteriezellen 2 entsprechend zumindest teilweise in den im Zellhalter 3 vorgesehenen Einfassungen 5 aufgenommen. Abhängig von der gewünschten Ausbildung des Batteriemoduls 1 können die Einfassungen 5 des Zellhalters 3 auch so ausgestaltet sein, dass die Batteriezellen 2 vollständig darin aufgenommen werden oder aber nur ein sehr kleiner Abschnitt aufgenommen wird.

[0057] In der **Fig. 2** ist ein schematischer Schnitt durch ein Batteriemodul 1 mit einem Modulhalter 6 und eine Temperiervorrichtung 4 gezeigt. Abweichend zur **Fig. 1**, in der ideal gefertigte Bauteile abgebildet sind, sind in **Fig. 2** die Batteriezellen 2 mit toleranzbedingt unterschiedlichen Längen und die Oberfläche 40 der Temperiervorrichtung 4 mit Unebenheiten 44 gezeigt. Für die Darstellung sind die Toleranzen und Unebenheiten in der Figur übertrieben dargestellt.

[0058] Das elastische Material des Zellhalters 3, insbesondere des Bodens 50 des Zellhalters 3, kann die Unebenheiten 44 der Oberfläche 40 der Temperiervorrichtung 4 ausgleichen, so dass eine besonders gute thermische Anbindung des Zellhalters 3 an die Temperiervorrichtung 4 erreicht werden kann, ohne dass eine zusätzliche Wärmeleitpaste oder ein Gap-pad vorgesehen werden muss.

[0059] Das elastische Material des Zellhalters 3, insbesondere des Bodens 50 des Zellhalters 3, gleicht weiterhin auch die toleranzbedingt unterschiedlichen Längen der Batteriezellen 2 aus. Dabei ist zu erkennen, dass die Batteriezellen 2 trotz des Unterschieds Δl der Längen gleich weit aus den Einfassungen 5 herausragen und gleichzeitig noch an ihren Unterseiten 22 im Wesentlichen vollflächig mit dem Material des Zellhalters 3 in Kontakt stehen.

[0060] Ermöglicht wird dies durch das elastische Material des Zellhalters 3, hierdurch können die Batteriezellen 2 unterschiedlich stark in den Zellhalter 3 gepresst werden. Der Modulhalter 6 bewirkt entsprechend dadurch, dass er die Batteriezellen 2 hält und auf deren Oberseiten 20 presst und damit die Batteriezellen 2 gegen die Temperiervorrichtung 4 hin vorspannt, dass die Batteriezellen 2 so gut wie möglich thermisch an die Temperiervorrichtung 4 angebunden sind.

[0061] In den **Fig. 3** und **Fig. 4** ist schematisch eine Draufsicht auf einen Zellhalter 2 mit einer Mehrzahl von Einfassungen 5 zum Aufnehmen von Batteriezellen 2 dargestellt.

[0062] Die Einfassungen 5 sind entsprechend **Fig. 3** zur Herstellung einer dichtesten Packung in jeder Reihe zueinander verschoben. Die Einfassungen 5 weisen eine runde Querschnittsfläche 52 auf, die Dimensionen 54 aufweisen, die etwas kleiner als der Durchmesser der darin aufzunehmenden Batteriezellen 2 ist. Damit kann erreicht werden, dass die in den Einfassungen 5 aufzunehmenden Batteriezellen 2 das Material des Zellhalters 3 verdrängen und das Material des Zellhalters 3 damit eng an die Batteriezellen 2 angepresst wird, um einen besonders guten Wärmeübergang zu erreichen.

[0063] In **Fig. 4** haben die Einfassungen 5 eine quadratische Querschnittsfläche 52. Aus Gründen der Gewichts- und Platzoptimierung sind die Einfassungen 5 in dieser Ausführung so angeordnet, dass sie ein schachbrettartiges Muster aufweisen. Die Dimensionen 54 der Einfassungen 5 sind hier ebenfalls etwas kleiner, als die darin aufzunehmenden Batteriezellen, um eine enge Anliegen des Materials des Zellhalters 3 an den Batteriezellen 2 zu erreichen.

[0064] In **Fig. 5** ist ein Schritt der Montage eines Batteriemoduls 1 mit zylindrischen Batteriezellen 2 in einem Zellhalter 3 mit Einfassungen 5 schematisch dargestellt. Im Zellhalter 3 sind bereits drei Batteriezellen 2 angeordnet. Eine weitere Batteriezelle 2 wird gerade in die Einfassung 5 des Zellhalters 3 eingebracht. Es ist zu erkennen, dass die Dimension 54, hier der Durchmesser, der Einfassung 5 kleiner ist als der Durchmesser 24 der dazu korrespondierenden Batteriezelle 2. Die Verwendung des elastischen Materials für den Zellhalter 3 ermöglicht es dabei, dass die Batteriezellen 2 in den Einfassungen 5 so angeordnet werden können, dass eine kraftschlüssige und/oder reibschlüssige Verbindung zwischen den Batteriezellen 2 und den dazu korrespondierenden Einfassungen 5 entsteht und die Batteriezellen 2 durch den Zellhalter 3 mechanisch fixiert werden. Weiterhin wird auf diese Weise eine besonders gute thermische Anbindung erreicht.

[0065] Weiterhin ist in der **Fig. 5** gut zu erkennen, dass die Zellwände 56 des Zellhalters 3 im Vergleich zu den Dimensionen 24, hier dem Durchmesser, der Batteriezellen 2 dünn ausgeformt sind. Mit anderen Worten ist eine Materialstärke 57 des Zellhalters 3 kleiner, als die Dimensionen 54 der Einfassung 5 des Zellhalters 3. Damit lässt sich eine besonders enge Packung der Batteriezellen 2 in dem Zellhalter 3 erreichen.

[0066] Es ist auch gut zu erkennen, dass die Materialstärke 58 des Bodens 50 des Zellhalters 3 bevor-

zugt etwas dicker ist, als die Materialstärke 57 der Zellwände 56. Damit kann ein besonders guter Ausgleich der Längenunterschiede der Batteriezellen 2 und der Unebenheiten 44 der Oberseite des Temperierelements ausgeglichen werden, so dass ein besonders guter Wärmeübergang zwischen dem Temperierelement und den Batteriezellen 2 erreicht werden kann.

[0067] Da der Zellhalter 3 auch der elektrischen Isolation zwischen den Batteriezellen 2 und der Temperiervorrichtung 4 dient, weist dessen Material bevorzugt einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand auf.

[0068] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Batteriemodul
2	Batteriezelle
3	Zellhalter
4	Temperiervorrichtung
5	Einfassung
6	Modulhalter
20	Oberseite der Batteriezelle
22	Unterseite der Batteriezelle
24	Dimension (Durchmesser) der Batteriezelle
Δl	unterschiedlicher Gesamtlängen zwischen zwei Batteriezellen
32	Unterseite des Zellhalters
40	Oberseite der Temperiervorrichtung
42	Kanäle für Temperiermedium
44	Unebenheiten
50	Boden des Zellhalters
52	Querschnittsfläche der Einfassung
54	Dimension (Durchmesser) der Einfassung
56	Zellwand
57	Materialstärke der Zellwände
58	Materialstärke des Bodens des Zellhalters

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 20190372182 A1 [0011]

Patentansprüche

1. Batteriemodul (1) zum Ausbilden einer Batterie für ein Fahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellen (2) und einen Zellhalter (3), in dem die Batteriezellen (2) gehalten sind, wobei der Zellhalter (3) ein elastisches Material mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) zur Anbindung an eine Temperiervorrichtung (4) der Batterie ausgebildet ist.

2. Batteriemodul (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Unterseite (32) des Zellhalters (3) so ausgebildet ist, dass sie in thermischen Kontakt mit der Oberseite (40) der Temperiervorrichtung (4) bringbar ist.

3. Batteriemodul (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) Einfassungen (5) zur Aufnahme der Batteriezellen (2) aufweist, wobei bevorzugt eine Kontur einer Einfassung (5) die Kontur einer dazu korrespondierenden Batteriezelle (2) nachbildet, sodass die Einfassung (5) bevorzugt vollflächig mit einer darin aufgenommenen Batteriezelle (2) steht.

4. Batteriemodul (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einfassungen (5) Querschnittsflächen (52) aufweisen, die kleiner sind, als die dazu korrespondierenden Dimensionen (24) der jeweils darin eingefassten Batteriezelle (2), sodass die Einfassungen (5) eine elastische Haltekraft auf die Batteriezellen (2) ausüben und zwischen den Batteriezellen (2) und dem Zellhalter (3) bevorzugt ein Reibschluss ausgebildet ist.

5. Batteriemodul (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) Einfassungen (5) zur Aufnahme der Batteriezellen (2) aufweist und die Einfassungen (5) seitlich durch Zellwände (56) und zur Temperiervorrichtung (4) hin durch einen Boden (50) begrenzt sind, wobei bevorzugt die Zellwände (56) eine geringere Materialstärke (57) aufweisen, als die Materialstärke (58) des Bodens (50).

6. Batteriemodul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) zum Aufnehmen einer Mehrzahl von Batteriezellen (2), vorzugsweise mindestens zwei, drei, vier, fünf, sechs oder acht Batteriezellen (2), ausgeformt ist, bevorzugt einstückig ausgeformt ist.

7. Batteriemodul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) zum Halten aller Batteriezellen (2) ausgebildet ist, bevorzugt einstückig ausgebildet ist.

8. Batteriemodul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) ein Elastomer, bevorzugt ein thermoplastisches Elastomer und/oder ein Silikon und/oder Silikonkautschuk, umfasst oder daraus besteht, und bevorzugt zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit einen Füllstoff, besonders bevorzugt Aluminiumoxid oder Bornitrid, umfasst, und wobei das Elastomer bevorzugt elektrisch isolierend ausgebildet ist.

9. Batteriemodul (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Material des Zellhalters (2) vorzugsweise einen Härtebereich zwischen Shore A 0 und Shore A 100, weiter vorzugsweise einen Härtebereich zwischen Shore A 5 und Shore A 60, weiter vorzugsweise einen Härtebereich zwischen Shore A 10 und Shore A 50, aufweist.

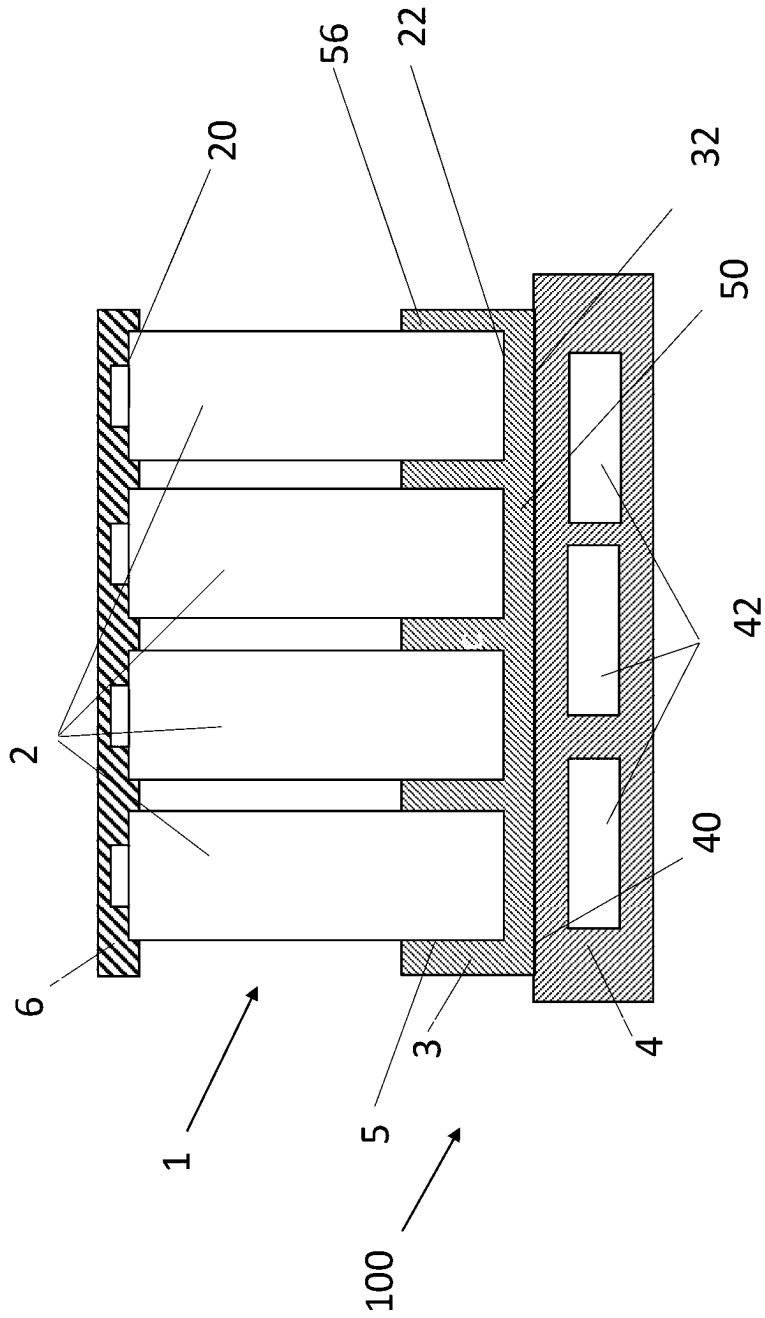
10. Batterie für ein Fahrzeug, bevorzugt Traktionsbatterie, umfassend eine Temperiervorrichtung (4) und mindestens ein auf der Temperiervorrichtung (4) angeordnetes Batteriemodul (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Unterseite (32) des Zellhalters (3) des Batteriemoduls (1) mit einer Oberseite (40) der Temperiervorrichtung (4) in direktem Kontakt steht.

11. Batterie gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Modulhalter (6) vorgesehen ist, der die in dem Zellhalter (3) angeordneten Batteriezellen (2) in den Zellhalter (3) hinein und auf die Temperiervorrichtung (4) zu vorspannt.

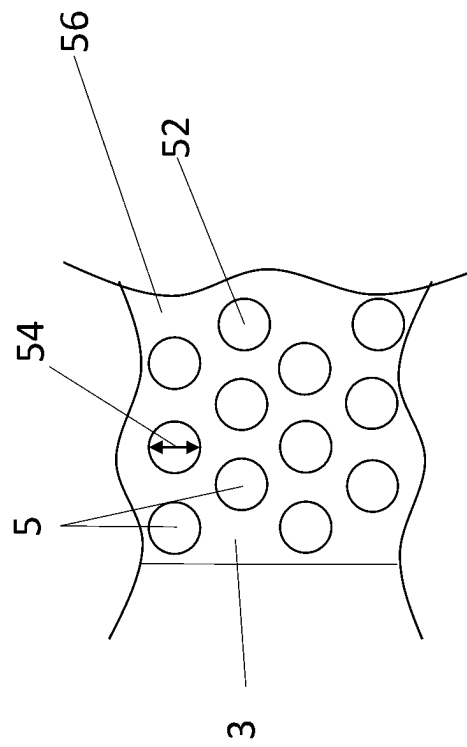
12. Batterie gemäß Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zellhalter (3) zwischen den Batteriezellen (2) und der Temperiervorrichtung (4) angeordnet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

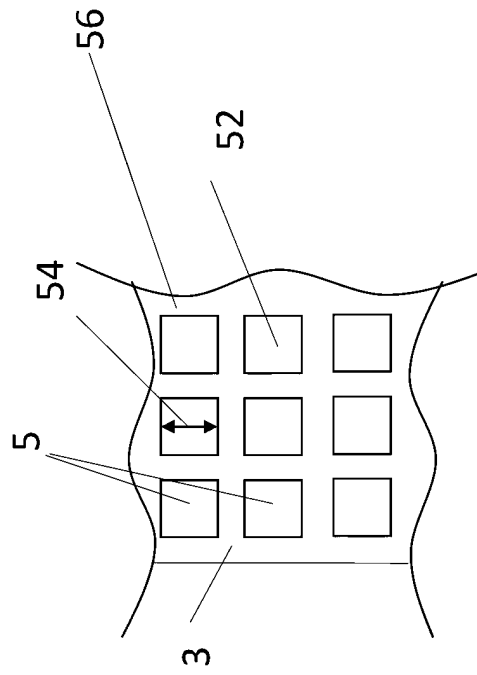
Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 3



Figur 4

