

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50202/2023
(22) Anmeldetag: 16.03.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2025

(51) Int. Cl.: **H01M 10/60** (2014.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01)
H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 10/6568 (2014.01)
H01M 50/30 (2021.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2013004820 A1
DE 102016113177 A1
US 2010285346 A1

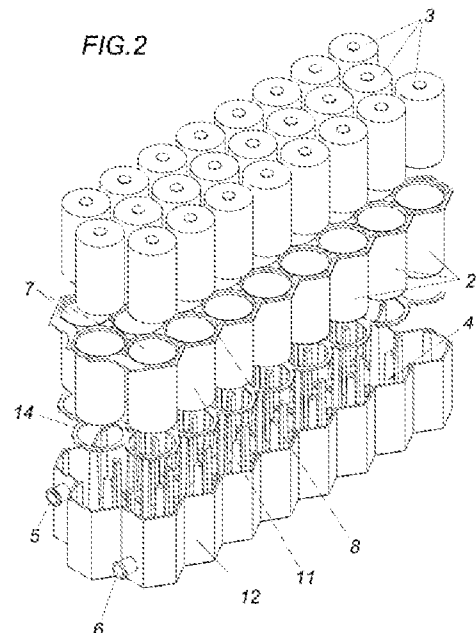
(73) Patentinhaber:
John Deere Electric Powertrain LLC
61265 Moline, Illinois (US)

(72) Erfinder:
Pröll Andreas Peter
4184 Helfenberg (AT)

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

(54) **Temperiervorrichtung für ein Batteriesystem mit einem Grundkörper und mehreren, in einem Strömungskanal angeordneten Lagerhülsen**

(57) Es wird eine Temperiervorrichtung für ein Batteriesystem mit einem Grundkörper (1) und mehreren, in einem Strömungskanal (4) angeordneten Lagerhülsen (2) für Batteriezellen (3), wobei eine Wand (8) des Grundkörpers (1) von Aufnahmeöffnungen (7) durchbrochen ist, die in die Lagerhülsen (2) einmünden, beschrieben. Um eine Temperiervorrichtung der eingangs geschilderten Art mit integriertem Kühlfluidströmungskanal so herzustellen, dass sie möglichst leicht, einfach und billig zu fertigen ist und bei der die elektrische Leistung der Batteriezellen (3) einfach abgegriffen werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Lagerhülsen (2) aus der Wand (8) des Grundkörpers (1) ausgeformt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Temperiervorrichtung für ein Batteriesystem mit einem Grundkörper und mehreren, in einem Strömungskanal angeordneten Lagerhülsen für Batteriezellen, wobei eine Wand des Grundkörpers von Aufnahmeöffnungen durchbrochen ist, die in die Lagerhülsen einmünden.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Temperiervorrichtungen bekannt, die einen Grundkörper aufweisen, der Lagerhülsen ausbildet. Die DE102011017375A1 zeigt eine Temperiervorrichtung mit einem solchen Grundkörper, der ohne Grund- und Deckplatte ausgeführt ist und die mehrere Lagerhülsen aufweist, die über Stege mit dem Grundkörper verbunden sind. Diese Stege begrenzen zugleich mehrere Strömungskanäle, die parallel zu den Längsachsen der Batteriezellen verlaufen. Um einen fluiddichten Strömungskanal auszubilden und die Batteriezellen mechanisch zu fixieren, ist eine separate Grund- und Deckplatte vorgesehen, die die Batteriezellen in den Lagerhülsen festlegen von denen wenigstens eine Platte mit den Lagerhülsen fluchtende Öffnungen zum elektrischen Kontaktieren aufweist.

[0003] Nachteilig am Stand der Technik ist allerdings, dass die Lagerhülsen aufgrund der einstückigen Fertigung mit dem Grundkörper aufwändig herzustellen sind. Um die Fertigung zu erleichtern und einen guten Wärmeübergang zu den Batteriezellen herzustellen, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, den Grundkörper deswegen aus Metall zu fertigen. Abgesehen von dem dadurch entstehenden verhältnismäßig hohen Gewicht der Temperiervorrichtung, das eine Einsatz im Gebiet der Elektromobilität unattraktiv macht, wird aber eine elektrische Isolation der Batteriezellen deutlich erschwert, insbesondere, weil Kühlfluide mit guten Wärmeleiteigenschaften auch elektrisch leitend sind und dadurch in Kombination mit elektrisch leitenden Grundkörpern nicht eingesetzt werden können. Zwar ist es ebenso aus der DE102011017375A1 bekannt, die Lagerhülsen an ihrer Innenseite mit einer isolierenden Schicht zu versehen, dies verkompliziert die Fertigung allerdings zusätzlich und verringert wiederum die Wärmeleitfähigkeit.

[0004] Aus der US 2013/004820 A1 ist eine Temperiervorrichtung für ein Batteriesystem bekannt. Diese Temperiervorrichtung weist einen Grundkörper und mehrere, in einem Strömungskanal angeordnete Lagerhülsen für Batteriezellen auf. Beide Deckseiten des Grundkörpers sind dabei von Aufnahmeöffnungen durchbrochen, die in die Lagerhülsen einmünden.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine möglichst leichte, einfach und billig zu fertigende Temperiervorrichtung mit integriertem Kühlfluidströmungskanal herzustellen.

[0006] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Lagerhülsen aus der Wand des Grundkörpers ausgeformt sind. Zuzufolge dieser Maßnahmen kann der beispielsweise aus einem einstückigen oder stoffschlüssig hergestellten Hohlkörper bestehende Grundkörper gemeinsam mit den Lagerhülsen ohne weitere Bauelemente einen fluiddichten Strömungskanal ausbilden, ohne dass eine gesonderte Abdichtung zwischen den Batteriezellen und dem Grundkörper oder den Lagerhülsen vorgesehen werden müsste. Dadurch erleichtert die erfindungsgemäße Temperiervorrichtung die Verwendung flüssiger Kühlfluide, die üblicherweise bessere Wärmeleiteigenschaften als gasförmige aufweisen. Die Lagerhülsen bilden darüber hinaus einen Berstschutz zur Vermeidung eines mantelseitigen Aufbrechens der Batteriezellen im Falle eines thermal runaways. Die erfindungsgemäßen Durchbrüche können fertigungstechnisch einfach an einer Wand des Grundkörpers realisiert werden und erleichtern auch die Fertigung bzw. die Positionierung der Lagerhülsen, da die Durchbrüche erfindungsgemäß einen Durchgang zu den Lagerhülsen bilden. Dabei spielt es grundsätzlich keine Rolle, ob die Lagerhülsen einstückig mit dem Grundkörper ausgebildet werden oder als separate Bauteile in den Grundkörper eingesetzt und beispielsweise formschlüssig mit diesem verbunden werden. Die erfindungsgemäße Anordnung der Aufnahmeöffnungen und Lagerhülsen ermöglicht auch größere konstruktive Freiheit in der Anordnung des Strömungskanals. So kann in einer bevorzugten Ausführungsform die Hauptströmungsrichtung des Strömungskanals quer zur Längsachse der Lagerhülsen verlaufen, sodass diese umströmt werden und der Wärmeübergang von der Batteriezelle über die Lagerhülse auf das Kühlfluid verbessert wird. Die einfache Fertigung wird weiter erleichtert, wenn die Wand des

Grundkörpers, und bevorzugterweise der gesamte Grundkörper, aus thermoplastischem Material gefertigt sind. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Strömungsteiler im Strömungskanal vorgesehen, der den Strömungskanal in mehrere Sektionen unterteilt, wobei das Kühlfluid diese Sektionen nacheinander durchläuft und in jeder Sektion immer nur einen Außenwandabschnitt der Lagerhülsen im Strömungskanal umströmt. Da das Kühlfluid die Lagerhülsen nacheinander umströmt, aber in jeder Sektion immer nur einen Außenwandabschnitt und nicht die gesamte Außenwand, kann die Temperaturspreizung zwischen den Batteriezellen reduziert werden. In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Lagerhülsen aus mono- oder copolymerem thermoplastischem Material, beispielsweise Polyolefin, Polyvinylidenfluorid, Polytetrafluorethylen, Polykondensate, Acrylnitrilbutadienstyrole oder Fluorelastomere, gefertigt und, bevorzugt unter Wärmeeinwirkung, so verstreckt, dass sich ihr freier Innendurchmesser erweitert. Zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit und/oder zur Verringerung der elektrischen Leitfähigkeit und gleichzeitig erhöhter elektrischer Durchschlagfestigkeit kann das Material Füllstoffe aufweisen, beispielsweise Ruß (carbon black) und/oder anorganische Füllstoffe, insbesondere mineralische Füllstoffe. Der Verstreckungsprozess kann durch nachfolgendes Abkühlen beendet werden, sodass der erweiterte freie Innendurchmesser der Lagerhülsen unter interner struktureller Spannung erhalten bleibt. Nach dem Einsetzen der Batteriezellen werden die Lagerhülsen erwärmt, sodass sich die strukturellen Spannungen lösen und sich der Innendurchmesser wieder reduziert, sodass die Lagerhülsen um die Batteriezellen anliegen.

[0007] Um die Verwendung von elektrisch leitfähigen Fluiden zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die Lagerhülsen elektrische Isolatoren sind. Zwar bilden die Lagerhülsen eine physische Barriere zwischen der Batteriezelle und dem Kühlfluid, die prinzipiell den Wärmeübergang verschlechtert, allerdings hat sich herausgestellt, dass dieser scheinbare Nachteil die Verwendung elektrisch leitfähiger Kühlfluide ermöglicht, ohne die Gefahr eines Kurzschlusses in der Temperier Vorrichtung zu erhöhen. Elektrisch leitfähige Kühlfluide weisen nämlich üblicherweise eine Wärmeleitfähigkeit auf, die der Wärmeleitfähigkeit von elektrisch isolierenden Kühlfluiden derart überlegen ist, dass der erschwerte Wärmeübergang mehr als kompensiert wird und in Summe mehr Wärmeenergie von der Batteriezelle über die Lagerhülse an das Kühlfluid übertragen werden kann, als dies ohne der Lagerhülse auf ein elektrisch isolierendes Kühlfluid möglich wäre. Dieser Effekt wird bei der Verwendung geschälter Batteriezellen, also Batteriezellen, deren Mantel wenigstens teilweise zum Herstellen einer elektrischen Kontaktierung entfernt wurde, noch verstärkt, da der Mantel ebenso das Ableiten von Wärmeenergie aus dem Inneren der Batteriezelle erschwert, sodass neben erleichterter elektrischer Kontaktierung auch eine verbesserte Wärmeübertragung ermöglicht wird.

[0008] Sowohl das Einsetzen der Batteriezellen, als auch deren Lagerung und der Wärmeübergang auf das Kühlfluid im Strömungskanal kann verbessert werden, wenn in die Lagerhülsen Batteriezellen unter Ausbildung einer Presspassung eingesetzt sind. Zuzufolge dieser Maßnahmen können die Batteriezellen in die Lagerhülsen gedrückt werden. Auch muss kein weiteres Bauteil, wie beispielsweise ein Deckel oder eine Arretierung vorgesehen sein, die die Batteriezellen in den Lagerhülsen festlegen, da die Presspassung bei passender Wahl des Durchmessers der Lagerhülse die Batteriezelle reib- und/oder formschlüssig festlegt. Durch die Presspassung liegt die Batteriezelle mantelseitig zumindest teilweise eng an der Lagerhülse an, sodass der Wärmeübergang über die Lagerhülse in das Kühlfluid erleichtert wird. Um die Presspassung herzustellen, kann der Durchmesser der Lagerhülse vor dem Einsetzen der Batteriezelle zumindest abschnittsweise kleiner sein als der der Batteriezelle. Bevorzugterweise verkleinert sich der Durchmesser der Lagerhülsen beginnend von den Aufnahmeöffnungen, sodass die Presspassung beim Einpassen der Batteriezelle einfach durch Eindringen der Batteriezelle hergestellt werden kann und die Lagerhülse im eingesetzten Zustand der Batteriezelle umfangseitig eng anliegt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist für jede Lagerhülse mantelseitig wenigstens ein Entlüftungskanal vorgesehen, über den die bei der Presspassung aus der Lagerhülse entweichende Luft abgeführt werden kann. Dieser Entlüftungskanal kann so an der Lagerhülse angeordnet sein, dass er Turbulenzen im Kühlfluid beim Umströmen der Lagerhülse hervorruft und somit den Wärmeübergang von der Batteriezelle über die Lagerhülse auf das Kühlfluid weiter verbessert.

[0009] Um die elektrische Kontaktierung der Batteriezellen zu erleichtern und diese dabei mechanisch besser festzulegen, wird vorgeschlagen, dass die Lagerhülsen einen den Aufnahmeöffnungen gegenüberliegenden Hülsenboden aufweisen. Der Hülsenboden bildet einen Anschlag für die Batteriezelle entlang ihrer Längsachse, sodass die Batteriezelle in dieser Richtung formschlüssig festgelegt ist. So kann einfach eine uniforme maximale Lagertiefe der Batteriezellen in ihren jeweiligen Lagerhülsen definiert werden. Als Konsequenz ragt jede Batteriezelle gleich weit aus der ihr zugeordneten Aufnahmeöffnung hervor, was die elektrische Kontaktierung, beispielsweise mittels eines Kontaktblechs erleichtert. In einer speziellen Ausführungsform weist jede Lagerhülse ein Loch in ihrem Hülsenboden auf, über das beispielsweise ein Pol der Batteriezelle kontaktiert werden kann, oder das als Ausgasungsventil dient.

[0010] Um einen mechanischen und elektrischen Zugang zu den in die Lagerhülsen eingesetzten Batteriezellen zu vereinfachen, ohne den Strömungskanal insbesondere in seiner Fluiddichtheit zu beeinträchtigen, kann der Hülsenboden einen Außenwandabschnitt des Grundkörpers bilden. Zufolge dieser Maßnahmen liegt der Hülsenboden nicht innerhalb des Strömungskanals, sodass eine Manipulation am Hülsenboden nicht mit einer Leckage des Strömungskanals und/oder einer elektrischen Verbindung zwischen Kühlfluid und Batteriezelle einhergeht. So kann einfach von außerhalb der Hülsenboden manipuliert werden, ohne die Funktionalität der Temperiervorrichtung zu beeinträchtigen. Ist beispielsweise ein Loch im Hülsenboden zum elektrischen Kontaktieren vorgesehen, kann diese Kontaktierung einfach über ein externes Bauteil, beispielsweise ein Kontaktblech erfolgen, ohne dass dieses in den Strömungskanal eingesetzt werden muss.

[0011] Damit durch Störfälle einer Batteriezelle, wie beispielsweise einem thermal runaway, Schäden an der Temperiervorrichtung minimiert werden können, wird vorgeschlagen, dass der Hülsenboden ein Ausgasungsventil aufweist. Zufolge dieser Maßnahmen überträgt sich die bei einem Störfall über freiwerdendes Gas freiwerdende kinetische Energie nicht mantelseitig auf die Lagerhülse, sondern kann über das Ausgasungsventil am Hülsenboden abgeleitet werden. Je nachdem, wie die Temperiereinrichtung gefertigt ist, wird das freiwerdende Gas in den Strömungskanal geleitet und kann mit dem Kühlmedium abgeführt werden. Bevorzugterweise bildet der Hülsenboden einen Außenwandabschnitt des Grundkörpers, sodass austretendes Gas aus der Temperiereinrichtung abgeführt wird, ohne in den Strömungskanal zu gelangen und dabei das Kühlfluid zu kontaminieren. Im einfachsten Fall ist das Ausgasungsventil eine Sollbruchstelle am Hülsenboden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ausgasungsventil ein mechanisches Ventil, sodass die Temperiereinrichtung selbst bei Ausgasung einer Batteriezelle nicht beschädigt wird. In einer besonders einfachen Ausführungsform ist das Ausgasungsventil eine Berstmembran.

[0012] Die Anzahl an Bauteilen der Temperiereinrichtung, und damit die Anzahl an benötigten Dichtungen, kann minimiert werden, wenn die Lagerhülsen aus der Wand des Grundkörpers ausgeformt sind. Zufolge dieser Maßnahmen kann zumindest die Wand des Grundkörpers und die Lagerhülsen einstückig ausgeführt sein, wodurch diese Bauteile weder miteinander verbunden, noch fluiddichte Dichtungen vorgesehen werden müssen. Ein weiterer Vorteil dabei ist, dass durch das Ausformen die Wandstärke im Bereich der Lagerhülse sinkt, wodurch eine bessere Wärmeübertragung von der Batteriezelle über die Lagerhülse auf das Kühlfluid hergestellt werden kann. Im einfachsten Fall kann die gesamte Temperiervorrichtung einstückig aus einem Hohlkörper geformt werden, indem die Lagerhülsen durch Drücken gefertigt werden, wodurch sich der Strömungskanal ohne weitere fertigungstechnische Maßnahmen im Inneren des Grundkörpers von selbst ausbildet. Bevorzugterweise werden die Lagerhülsen so ausgeformt, dass sich durch den Fertigungsschritt auch ein Hülsenboden ausbildet. Die Lagerhülsen können beispielsweise durch Tiefziehen ausgeformt werden.

[0013] Damit übliche Fertigungs- und Formungsmethoden einfach zur Herstellung der Temperiervorrichtung eingesetzt werden können, wird vorgeschlagen, dass der Grundkörper aus zwei miteinander fluiddicht verbindbaren Teilkörpern zusammengesetzt ist. Dadurch können die beiden Teilkörper in Ihrer Geometrie so gestaltet werden, dass sie einfach gefertigt werden können. Auch lassen sich dadurch einfach Fertigungsschritte an den Teilen des Grundkörpers vornehmen, die im assemblierten Zustand schwer zugänglich sind, wie beispielsweise dem Strömungs-

kanal, bevor dieser fluiddicht assembliert wird. Zuzolge dieser Maßnahmen lässt sich beispielsweise vor der Assemblierung einfach ein Strömungsteiler einsetzen. So können die beiden Teilkörper beispielsweise aus zwei Platten gefertigt werden, die geformt und anschließend miteinander verbunden werden. Die fluiddichte Verbindung kann stoffschlüssig und/oder unter Verwendung von Dichtungen hergestellt werden. Besonders einfache Fertigungsbedingungen ergeben sich, wenn die Teilkörper aus thermoplastischem Kunststoff gefertigt sind, die stoffschlüssig durch Schweißen miteinander verbunden werden.

[0014] Bevorzugterweise bildet ein Teilkörper die von den Aufnahmeöffnungen durchbrochene Wand aus, die gemeinsam mit dem zweiten Teilkörper den Strömungskanal begrenzt. Die Wand kann im einfachsten Fall lediglich aus einer Platte bestehen, die einfach mittels herkömmlicher Fertigungsverfahren wie Drücken oder Tiefziehen bearbeitbar ist. So können ohne hohen Aufwand die Aufnahmeöffnungen und bevorzugterweise auch die Lagerhülsen am ersten Teilkörper gefertigt werden. Der zweite Teilkörper ist dergestalt komplementär zum ersten Teilkörper ausgestaltet, dass beide nach der Assemblierung den Strömungskanal begrenzen. Dazu kann der zweite Teilkörper im Wesentlichen wannenförmig ausgestaltet sein, was ebenso eine Fertigung mittels Drücken, Tiefziehen, o.ä. erleichtert.

[0015] Eine weitere einfach zu fertigende und mechanisch besonders stabile zweiteilige Ausführungsform ergibt sich, wenn die den Aufnahmeöffnungen gegenüberliegenden Endabschnitte der Lagerhülsen mit dem zweiten Teilkörper fluiddicht verbunden sind. Zuzolge dieser Maßnahmen müssen die Lagerhülsen nicht zwangsweise Hülsenböden aufweisen, wodurch sich die Fertigung vereinfacht. Durch die fluiddichte Verbindung der Endabschnitte der Lagerhülsen mit dem zweiten Teilkörper wird nicht nur ein fluiddichter Strömungskanal geschaffen, sondern beide Teilkörper an jeder Lagerhülse miteinander verbunden, wodurch die ganze Temperiervorrichtung versteift wird. Bildet ein Teilkörper die Lagerhülsen aus, können deren Endabschnitte beispielsweise mit dem zweiten Lagerkörper verschweißt werden. Ist dies nicht der Fall, können die Lagerhülsen mit beiden Teilkörpern verschweißt werden. Bevorzugterweise bildet der zweite Teilkörper einen Boden für die Lagerhülsen aus, der dieselbe Funktion wie ein Hülsenboden übernimmt.

[0016] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0017] Fig. 1 eine isometrische Ansicht einer erfindungsgemäßen Temperiervorrichtung mit eingesetzten Batteriezellen,

[0018] Fig. 2 eine Explosionsansicht der erfindungsgemäßen Temperiervorrichtung der Fig. 1 und

[0019] Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III - III der Fig. 1 in einem größeren Maßstab.

[0020] Eine erfindungsgemäße Temperiervorrichtung umfasst einen Grundkörper 1 und mehrere Lagerhülsen 2, für je eine Batteriezelle 3. Der Grundkörper 1 bildet einen fluiddichten Strömungskanal 4 aus, der einen Einlass 5 und einen Auslass 6 aufweist und im Betrieb mit einem Kühlfluid befüllt ist, welches die Lagerhülsen 2 umströmt. Üblicherweise sind effiziente Kühlfluide, also solche, bei denen ein guter Wärmeübergang zwischen Batteriezelle 3 auf das Kühlfluid gewährleistet werden kann, elektrisch leitend. Sind die Lagerhülsen 2 allerdings elektrische Isolatoren, können solche Kühlfluide dennoch verwendet werden. Dieser Vorteil des verbesserten Wärmeübergangs überwiegt den Nachteil der Lagerhülse 2 als zusätzlicher Zwischenschicht zwischen der Batteriezelle 3 und dem Kühlfluid. Sind die Batteriezellen 3 unter Ausbildung einer Presspassung in die Lagerhülsen 2 eingesetzt, sodass, wie in den Figs. gezeigt, die Lagerhülsen 2 über den gesamten Umfang der Batteriezellenmäntel anliegen, wird durch die hohe für den Wärmeübergang zur Verfügung stehende Interaktionsfläche oben beschriebener Nachteil weiter reduziert. Um die bei der Presspassung in der Lagerhülse 2 vorhandene Luft aus der Lagerhülse 2 abzuführen, können mantelseitig an den Lagerhülsen 2 Entlüftungskanäle (nicht gezeigt) vorgesehen sein, die bevorzugterweise auch Turbulenzen im Kühlfluid im Strömungskanal 4 induzieren, um den Wärmeübergang zu verbessern. Werden die Lagerhülsen 2, wie gezeigt, beispielsweise durch Tiefziehen, aus der Wand 8 des Grundkörpers 1 ausgeformt, bietet dies neben der vereinfachten Fertigung den weiteren Vorteil, dass es material- und fertigungsbedingt zu einer Ausdünnung der

Wände der Lagerhülsen 2 im Vergleich zur Stärke der Wand 8 kommt, wodurch die Wärmeisolationseigenschaften der Lagerhülsen 2 wie gewünscht reduziert, die nötige elektrische Isolation allerdings unbeeinträchtigt bleibt.

[0021] Um die Batteriezellen 3 in den Lagerhülsen 2 zu lagern, werden sie über Aufnahmeöffnungen 7 in die Lagerhülsen 2 gepresst. Diese Aufnahmeöffnungen 7 sind erfindungsgemäß Durchbrüche in einer Wand 8 des Grundkörpers 1 und weisen bevorzugt einen den Aufnahmeöffnungen 7 gegenüberliegenden Hülsenboden 9 auf, der als Anschlag für die Batteriezellen 3 dient. Auch kann der Hülsenboden 9 einen Außenwandabschnitt des Grundkörpers 1 bilden, sodass die eingesetzte Batteriezelle 3 über den Hülsenboden 9 zugänglich bleibt. So können bei einem Störfall aus der Batteriezelle 3 über ein Ausgasungsventil 10 entweichende Gase aus der Temperiervorrichtung geleitet werden und insbesondere verhindert werden, dass diese Gase das Kühlfluid im Strömungskanal 4 kontaminieren.

[0022] Der Grundkörper 1 des gezeigten Ausführungsbeispiels ist aus zwei Teilkörpern 11, 12 zusammengesetzt, um die Fertigung zu erleichtern. Diese beiden Teilkörper 11, 12 werden miteinander fluiddicht verbunden, beispielsweise verschweißt. Dabei bildet ein Teilkörper 11 die von den Aufnahmeöffnungen 7 durchbrochene Wand 8 aus, die gemeinsam mit dem zweiten Teilkörper 12 den Strömungskanal 4 begrenzt. Unabhängig davon, ob Hülsenböden 9 für die Lagerhülsen 2 vorgesehen sind oder nicht, können die Endabschnitte 13 der Lagerhülsen 2 mit dem zweiten Teilkörper 12 fluiddicht verbunden sein, was die Temperiervorrichtung aussteift.

[0023] Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung zweier Teilkörper 11, 12 ist, dass ein Strömungsteiler 14 ohne hohen fertigungstechnischen Aufwand eingesetzt werden kann. Durch den Strömungsteiler 14 können Einlass 5 und Auslass 6 an derselben Stirnseite des Grundkörpers 1 angeordnet sein, wobei dennoch alle Batteriezellen 3 gleichmäßig umströmt werden. Der größere Vorteil besteht allerdings darin, dass der Strömungsteiler 14 den Strömungskanal 4 in zwei parallele Sektionen aufteilt, die vom Kühlfluid nacheinander passiert werden. Dabei umströmt das Kühlfluid in jeder Sektion immer nur entweder die obere oder die untere Hälfte der Batteriezellen 3, passiert aber jede Batteriezelle 3 zweimal, wodurch der Temperaturgradient zwischen Batteriezellen 3 und Kühlfluid am Auslass 6 reduziert werden kann und damit die Temperaturspreizung der Batteriezellen 3 innerhalb der Temperiervorrichtung verringert werden kann.

Patentansprüche

1. Temperiervorrichtung für ein Batteriesystem mit einem Grundkörper (1) und mehreren, in einem Strömungskanal (4) angeordneten Lagerhülsen (2) für Batteriezellen (3), wobei eine Wand (8) des Grundkörpers (1) von Aufnahmeöffnungen (7) durchbrochen ist, die in die Lagerhülsen (2) einmünden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerhülsen (2) aus der Wand (8) des Grundkörpers (1) ausgeformt sind.
2. Temperiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerhülsen (2) elektrische Isolatoren sind.
3. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Lagerhülsen (2) Batteriezellen (3) unter Ausbildung einer Presspassung eingesetzt sind.
4. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerhülsen (2) einen den Aufnahmeöffnungen (7) gegenüberliegenden Hülsenboden (9) aufweisen.
5. Temperiervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenboden (9) einen Außenwandabschnitt des Grundkörpers (1) bildet.
6. Temperiervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenboden (9) ein Ausgasungsventil (10) aufweist.
7. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (1) aus zwei miteinander fluiddicht verbindbaren Teilkörpern (11, 12) zusammengesetzt ist.
8. Temperiervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teilkörper (11) die von den Aufnahmeöffnungen (7) durchbrochene Wand (8) ausbildet, die gemeinsam mit dem zweiten Teilkörper (12) den Strömungskanal (4) begrenzt.
9. Temperiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den Aufnahmeöffnungen (7) gegenüberliegenden Endabschnitte (13) der Lagerhülsen (2) mit dem zweiten Teilkörper (12) fluiddicht verbunden sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

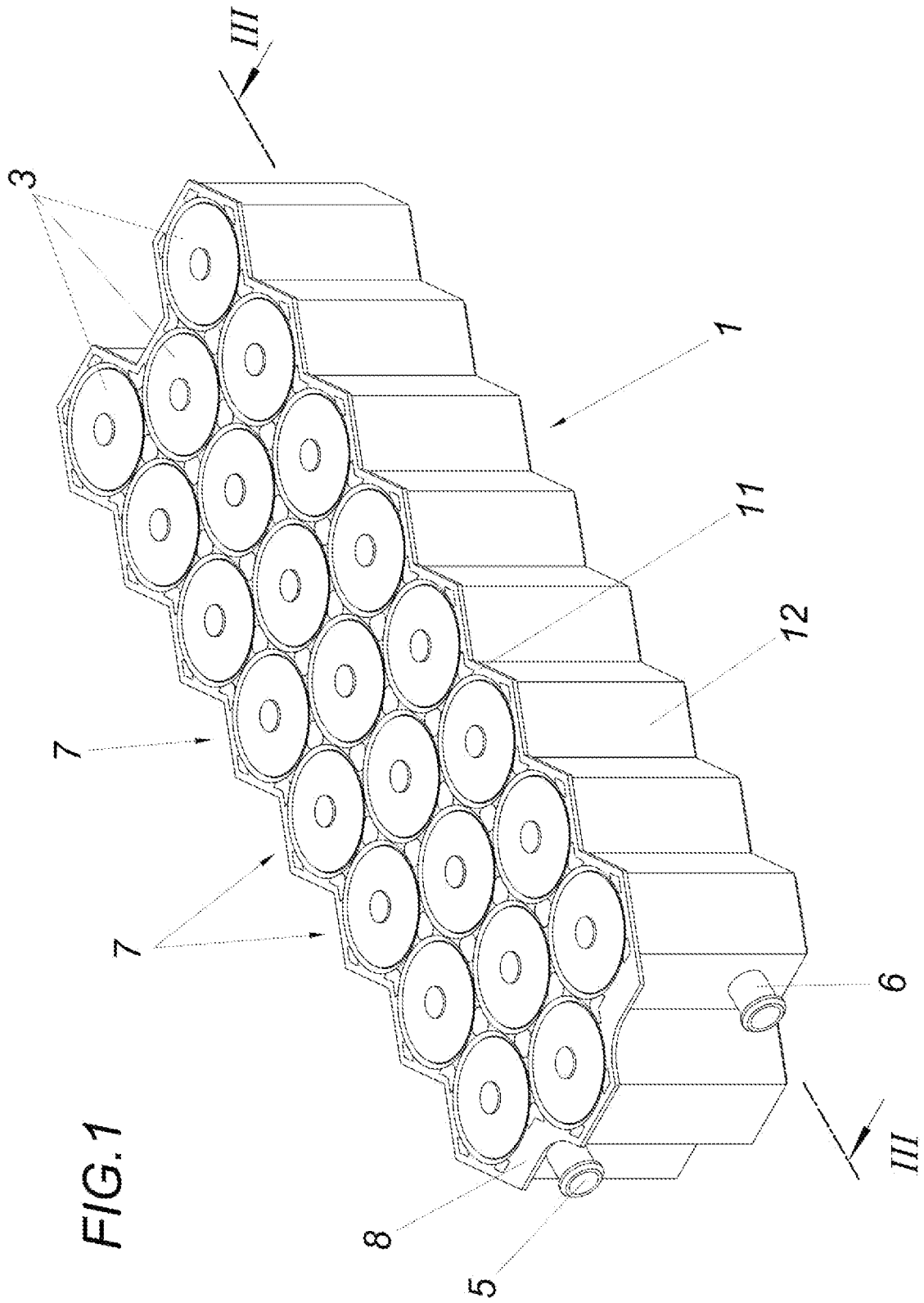


FIG.2

