



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 219 250.2**
(22) Anmeldetag: **12.11.2018**
(43) Offenlegungstag: **14.05.2020**

(51) Int Cl.: **H01M 10/655 (2014.01)**
H01M 10/6567 (2014.01)
H01M 10/6553 (2014.01)
H01M 2/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**BRP Renaud und Partner mbB Rechtsanwälte
Patentanwälte Steuerberater, 70173 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
**Häusler, Ingo, 73733 Esslingen, DE; Kalmbach,
Thomas, Dr., 70597 Stuttgart, DE; Kern,
Christan, 71686 Remseck, DE; Knauß, Rüdiger,**

**71394 Kernen, DE; Mirsadraee, Alireza,
71640 Ludwigsburg, DE; Neff, Heiko, 71549
Auenwald, DE; Nowak, Peter, 70193 Stuttgart, DE;
Plandowski, Markus, 70329 Stuttgart, DE; Riegraf,
Dennis, 72336 Balingen, DE; Schmid-Walderich,
Karl-Ulrich, 72070 Tübingen, DE; Wallisch, Mario,
Dr., 72631 Aichtal, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

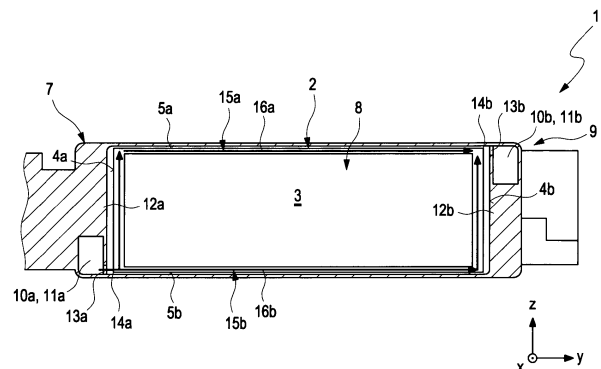
DE	10 2012 218 082	A1
US	2011 / 0 104 547	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Akkumulatoranordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung (1) für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug. Die Akkumulatoranordnung (1) weist mehrere Batteriezellen (3) auf, die in einer X-Richtung zu wenigstens einem Batterieblock (2) gestapelt sind. Der wenigstens eine Batterieblock (2) weist dabei zwei in Y-Richtung gegenüberliegende Kontaktseiten (4a, 4b); zwei in Z-Richtung gegenüberliegende Abstützseiten (5a, 5b) und zwei in X-Richtung gegenüberliegende Spannseiten (6a, 6b) auf. Die Akkumulatoranordnung (1) weist ferner ein Gehäuse (7) mit wenigstens einem Teilinnenraum (8) auf, in dem der wenigstens eine Batterieblock (2) angeordnet ist. Die Akkumulatoranordnung (1) weist des Weiteren eine von einer Kühlflüssigkeit durchströmbare Kühlvorrichtung (9) zum Kühlen der Batteriezellen (3) in dem wenigstens einen Batterieblock (2) auf. Erfindungsgemäß ist der wenigstens eine Batterieblock (2) in dem jeweiligen Teilinnenraum (8) von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar oder von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar und zumindest teilweise durchströmbar, so dass der Teilinnenraum (8) einen von der Kühlflüssigkeit durchströmbar Teil der Kühlvorrichtung (9) bildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Akkumulatoranordnungen für Hybrid- oder Elektrofahrzeuge sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Dabei sind mehrere Batteriezellen in Batteriemodule gefasst und in einem Gehäuse angeordnet. Die Batteriezellen werden dabei zum Erhalt ihrer Funktion temperiert. Insbesondere bei Akkumulatoranordnungen mit einer hohen Leistungsdichte und einer geforderten Schnellladefähigkeit ist eine leistungsfähige Kühlung unabdingbar. Aus WO 2017/026312 A1 sind Akkumulatoranordnungen mit einer unmittelbaren Luftkühlung bekannt. Dabei werden die Batteriezellen von der Luft unmittelbar umströmt und dadurch gekühlt. Da die Luft eine vergleichsweise geringere Wärmeaufnahmekapazität aufweist, muss ein hoher Volumenstrom an Kontaktflächen geführt werden. Die Luft wird dabei in dem Gehäuse zufällig verteilt oder in einem sogenannten Rundweg um den Batterieblock geführt. Der hohe Volumenstrom erfordert auch größere Zwischenräume in dem Gehäuse, die im Hinblick auf den Bauraumbedarf für die Akkumulatoranordnung nachteilig sind. Die abgeführte Wärmemenge bleibt dabei gering, so dass eine leistungsfähige Kühlung mit einem flüssigen Kühlmittel notwendig ist. Üblicherweise werden dazu die Batteriezellen in dem Batteriemodul durch Kühlplatten gekühlt, die mit den einzelnen Batteriezellen in einem wärmeübertragenden Kontakt stehen. Die Kühlplatten werden durch das flüssige Kühlmittel durchströmt und dadurch gekühlt. Nachteiligerweise ist das Konzept einer unmittelbaren Kühlung der Batteriezellen auf ein flüssiges Kühlmittel nicht ohne weiteres übertragbar und bislang nur für einzelne Bereiche der Batteriezellen - wie beispielweise für Stromableiter der Batteriezellen - realisiert.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, für eine Akkumulatoranordnung der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest alternative Ausführungsform anzugeben, bei der die beschriebenen Nachteile überwunden werden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine effiziente und gleichmäßige Kühlung in einer Akkumulatoranordnung durch ein unmittelbares Beaufschlagen der Batteriezellen mit einer Kühlflüssigkeit zu erreichen. Eine Akkumulatoranordnung ist für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug vorgesehen und weist mehrere Batteriezellen auf, die in einer X-Richtung zu wenigstens einem

Batterieblock gestapelt sind. Der Batterieblock weist dann eine erste Kontaktseite und eine zweite Kontaktseite auf, die in einer senkrecht zur X-Richtung verlaufenden Y-Richtung einander gegenüberliegen. Ferner weist der Batterieblock eine erste Abstützseite und eine zweite Abstützseite auf, die in einer senkrecht zur X-Richtung und senkrecht zur Y-Richtung verlaufenden Z-Richtung einander gegenüberliegen. Der Batterieblock weist des Weiteren zwei sich in der X-Richtung einander gegenüberliegende Spannseiten auf. Die Akkumulatoranordnung weist ferner ein Gehäuse mit wenigstens einem Teilinnenraum auf, in dem der wenigstens eine Batterieblock angeordnet ist. Die Akkumulatoranordnung weist zudem eine von einer Kühlflüssigkeit durchströmbare Kühlvorrichtung zum Kühlen der Batteriezellen in dem wenigstens einen Batterieblock auf. Erfindungsgemäß ist der wenigstens eine Batterieblock in dem jeweiligen Teilinnenraum von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar oder von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar und zumindest teilweise durchströmbar, so dass der Teilinnenraum einen von der Kühlflüssigkeit durchströmbar Teil der Kühlvorrichtung bildet.

[0006] Der wenigstens eine Batterieblock ist in dem Teilinnenraum des Gehäuses angeordnet, wobei eine den Teilinnenraum begrenzende Wandung des Gehäuses und der wenigstens eine Batterieblock und dessen Batteriezellen innerhalb des Teilinnenraums unmittelbar von der Kühlflüssigkeit beaufschlagt sind. Dadurch kann der wenigstens eine Batterieblock effizient und mehrseitig gekühlt werden. Vorzugsweise ist der wenigstens eine Batterieblock in dem Teilinnenraum zumindest vierseitig quer zur X-Richtung mit der Kühlflüssigkeit beaufschlagt. Zweckgemäß ist die Kühlflüssigkeit dielektrisch, so dass die Funktion des wenigstens einen um- und durchströmten Batterieblocks keineswegs beeinträchtigt ist. Durch das unmittelbare Beaufschlagen des wenigstens einen Batterieblocks und dessen Batteriezellen mit der Kühlflüssigkeit können die einzelnen Batteriezellen effizient und gleichmäßig gekühlt werden.

[0007] Bei einer Weiterbildung der Akkumulatoranordnung ist vorgesehen, dass die Kühlvorrichtung einen Verteiler und einen Sammler aufweist. Der Verteiler und der Sammler sind von außen in den Teilinnenraum offen, so dass die Kühlflüssigkeit durch den Verteiler in den Teilinnenraum zugeleitet und durch den Sammler aus dem Teilinnenraum abgeleitet werden kann. Durch den Verteiler und den Sammler kann die Kühlflüssigkeit in dem Teilinnenraum gleichmäßig verteilt werden, wodurch eine nahezu gleichmäßige Kühlung der Batteriezellen ermöglicht ist. Zusätzlich können der Verteiler und der Sammler in dem Teilinnenraum sich in X-Richtung entlang des wenigstens einen Batterieblocks erstrecken. Dann ist der Hauptfluidstrom der Kühlflüssigkeit quer zur X-Richtung ausgerichtet. Auf diese Weise werden die einzelnen Batteriezellen des wenigstens einen Bat-

terieblocks zumindest einseitig quer zur X-Richtung von der Kühlflüssigkeit umströmt und effizient gekühlt.

[0008] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der Verteiler durch einen Verteilkanal und der Sammler durch einen Sammelkanal ausgebildet sind. Der Verteilkanal und der Sammelkanal sind dann jeweils über mehrere Fluidöffnungen in den Teilinnenraum geöffnet. Vorzugsweise sind der Verteilkanal und der Sammelkanal jeweils in einer Wand des Gehäuses ausgebildet, die den Teilinnenraum einseitig nach außen begrenzt und beispielweise der jeweiligen Kontaktseite des Batterieblocks zugewandt ist. Die Fluidöffnungen gehen dann zweckgemäß durch die jeweilige Wand hindurch. Die Fluidöffnungen können in dem Verteilkanal in X-Richtung gleichmäßig verteilt sein, so dass die Kühlflüssigkeit aus dem Verteilkanal in X-Richtung gleichmäßig verteilt austritt. Insbesondere kann dann die Kühlflüssigkeit zu allen Batteriezellen des wenigstens einen Batterieblocks benachbart austreten, so dass die Batteriezellen unabhängig von deren Position in dem Batterieblock effizient gekühlt werden können. Entsprechend können die Fluidöffnungen des Sammelkanals ein gleichmäßiges Ableiten der Kühlflüssigkeit aus dem Teilinnenraum ermöglichen. In dem jeweiligen Teilinnenraum können dadurch eine gleichmäßige Strömung und eine gleichmäßige Verteilung der Temperatur um den wenigstens einen Batterieblock in X-Richtung erreicht werden.

[0009] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Akkumulatoranordnung kann vorgesehen sein, dass zwischen dem Verteiler und dem Sammler ein erster Strömungspfad für einen ersten Teilstrom der Kühlflüssigkeit und ein zweiter Strömungspfad für einen zweiten Teilstrom der Kühlflüssigkeit vorgegeben sind. Dabei führen der erste Strömungspfad und der zweite Strömungspfad die jeweiligen Teilstrome einander entgegengesetzt um den Batterieblock quer zur X-Richtung. Vorteilhafterweise kann zudem vorgesehen sein, dass der Verteiler zu einer ersten Kante der ersten Kontaktseite und der zweiten Abstützseite und der Sammler zu einer zweiten Kante der zweiten Kontaktseite und der ersten Abstützseite benachbart angeordnet sind. Die erste Kante ist dabei durch eine Gerade oder einen Bereich definiert, an der die erste Kontaktseite und die zweite Abstützseite aneinander anschließen und einen rechtwinkligen oder einen abgerundeten Eckbereich des Batterieblocks bilden. Die zweite Kante ist entsprechend durch eine Gerade oder einen Bereich definiert, an der die zweite Kontaktseite und die erste Abstützseite aneinander anschließen und einen rechtwinkligen oder einen abgerundeten Eckbereich des Batterieblocks bilden. Der erste Strömungspfad führt dann von der ersten Kante an der ersten Kontaktseite zu der ersten Abstützseite; an der ersten Abstützseite zu der zweiten Kante und weiter zu dem Sammler. Der

zweite Strömungspfad führt dann von der ersten Kante an der zweiten Abstützseite zu der zweiten Kontaktseite; an der zweiten Kontaktseite zu der zweiten Kante und weiter zu dem Sammler.

[0010] Die beiden Kanten sind dabei in X-Richtung des wenigstens einen Batterieblocks ausgerichtet und die beiden Strömungspfade führen die jeweiligen Teilstrome quer zur X-Richtung um den wenigstens einen Batterieblock herum. Insbesondere strömt der erste Teilstrom in dem Teilinnenraum von der ersten Kante an der ersten Kontaktseite in Z-Richtung - oder dieser entgegengesetzt - und dann an der ersten Abstützseite in Y-Richtung - oder dieser entgegengesetzt - zu der zweiten Kante. Der zweite Teilstrom strömt dann in dem Teilinnenraum von der ersten Kante an der zweiten Abstützseite in Y-Richtung - oder dieser entgegengesetzt - und dann an der zweiten Kontaktseite in Z-Richtung - oder dieser entgegengesetzt - zu der zweiten Kante. Mit anderen Worten umlaufen der erste Teilstrom und der zweite Teilstrom den wenigstens einen Batterieblock jeweils zweiseitig und einander entgegengesetzt, so dass der wenigstens eine Batterieblock quer zur X-Richtung insgesamt vierseitig umströmt ist. Der erste Strömungspfad und der zweite Strömungspfad sind vorzugsweise gleich lang und die Teilstrome weisen vorzugsweise einen gleichen Volumenstrom und eine ähnliche Temperatur auf. Die beiden Teilstrome können dadurch in dem Teilinnenraum eine gleiche Wärmemenge aufnehmen oder abgeben, so dass die einzelnen umströmten Batteriezellen in dem wenigstens einen Batterieblock gleichmäßig und effizient gekühlt werden. Insbesondere kann dadurch eine nahezu gleichmäßige Verteilung der Temperatur um den wenigstens einen Batterieblock in X-Richtung erreicht werden.

[0011] Bei einer Weiterbildung der Akkumulatoranordnung ist vorgesehen, dass zwischen den jeweiligen Batteriezellen in dem Batterieblock mehrere Zellenhalter mit jeweils zwei gegenüberliegenden Abstützkragen gestapelt sind. Dabei stehen die jeweiligen Abstützkragen von den jeweiligen benachbarten Batteriezellen in Z-Richtung ab und erstrecken sich an den jeweiligen Abstützseiten in Y-Richtung. Zwischen den benachbarten Abstützkragen und den jeweiligen dazwischen gestapelten Batteriezellen sind dann jeweils zwei gegenüberliegende Teilkanäle innerhalb des Teilinnenraumes gebildet, die sich an den jeweiligen Abstützseiten in Y-Richtung erstrecken und durch die Kühlflüssigkeit durchströmbar sind. Die jeweiligen Abstützkragen können beispielweise L-förmig oder T-förmig sein. Der Zellenhalter ist dabei vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material geformt, um die in den Batteriezellen erzeugte Wärme zu den Abstützkragen und von dort an die Kühlflüssigkeit ableiten zu können. Die jeweiligen Teilkanäle sind dann in Z-Richtung durch die Abstützkragen und Seitenflächen der jeweiligen Batterie-

riezellen und in X-Richtung durch Wandung der Zellenhalter begrenzt. Die Anzahl der Teilkanäle entspricht dabei einem n-fachen oder einem 1/n-fachen der Anzahl der Batteriezellen. Durch die Teilkanäle an den Abstützseiten des wenigstens einen Batteriemoduls kann die Kühlflüssigkeit gleichmäßig verteilt werden und eine Querströmung an den Abstützseiten kann vorteilhaft verhindert werden. Dadurch können die einzelnen Batteriezellen in dem wenigstens einen Batterieblock gleichmäßig an den Abstützseiten gekühlt werden.

[0012] Ist die Kühlflüssigkeit von dem Verteiler zu dem Sammler wie oben beschrieben in zwei Teilströme aufgeteilt, so können der erste Strömungspfad und der zweite Strömungspfad an der jeweiligen Abstützseite des Batterieblocks durch die Teilkanäle führen. Entsprechend strömen der erste Teilstrom durch die Teilkanäle an der ersten Abstützseite und der zweite Teilstrom durch die Teilkanäle an der zweiten Abstützseite. Beim Eintreten der Teilströme in die Teilkanäle werden diese in mehrere Parallelströme unterteilt und nach dem Austreten der Parallelströme aus den Teilkanälen vereinigen sich diese wieder zu dem jeweiligen Teilstrom. Der erste Teilstrom und der zweite Teilstrom weisen vorzugsweise einen gleichen Volumenstrom und eine ähnliche Temperatur auf. Nach dem Unterteilen der jeweiligen Teilströme in die Parallelströme weisen diese vorzugsweise einen gleichen Volumenstrom und eine ähnliche Temperatur auf. Die Parallelströme können dadurch an der jeweiligen Abstützseite eine nahezu gleiche Wärmemenge aufnehmen oder abgeben, so dass die einzelnen Batteriezellen an den Abstützseiten des wenigstens einen Batterieblocks gleichmäßig und effizient gekühlt werden.

[0013] Bei einer Weiterbildung der Akkumulatoranordnung ist vorgesehen, dass die jeweiligen Batteriezellen jeweils zwei sich gegenüberliegende Stromableiter aufweisen, die an den gegenüberliegenden Kontaktseiten des Batterieblocks sich in Y-Richtung von den Batteriezellen erstrecken. Die Stromableiter der Batteriezellen sind an den jeweiligen Kontaktseiten einzeln oder in Gruppen miteinander elektrisch kontaktiert, so dass die Batteriezellen in dem Batterieblock seriell und/oder parallel zueinander verschaltet sind. Um die Kühlung der einzelnen Batteriezellen an den jeweiligen Kontaktseiten des Batterieblocks zu intensivieren, kann an der jeweiligen Kontaktseite des Batterieblocks wenigstens eine Kühlplatte aus einem wärmeleitenden Material an den Stromableitern wärmeübertragend und von der Kühlflüssigkeit umströmbar festgelegt sein. Die Wärmeleitplatte ist dann durch die Kühlflüssigkeit umströmt und unmittelbar beaufschlagt, so dass die in den Stromableitern erzeugte Wärme effektiv über die Kühlplatte abgeführt werden kann.

[0014] Zusammenfassend ist der wenigstens eine Batterieblock in der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung unmittelbar von der Kühlflüssigkeit umströmt oder umströmt und durchströmt und dadurch effektiv und gleichmäßig kühlbar.

[0015] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0016] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0018] Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung;

Fig. 2 eine einzelne Batteriezelle in der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Batterieblocks in der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung;

Fig. 4 eine Ansicht des umströmten und teilweise durchströmten Batterieblocks in der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung.

[0019] **Fig. 1** zeigt eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung **1** für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug. Die Akkumulatoranordnung **1** weist einen Batterieblock **2** aus mehreren Batteriezellen **3** auf, die in eine X-Richtung miteinander gestapelt sind. Der Batterieblock **2** weist dann eine erste Kontaktseite **4a** und eine zweite Kontaktseite **4b**; eine erste Abstützseite **5a** und eine zweite Abstützseite **5b**; und zwei Spannseiten **6a** und **6b** - siehe dazu **Fig. 3** - auf. Die Kontaktseiten **4a** und **4b** sind in einer senkrecht zur X-Richtung verlaufenden Y-Richtung und die Abstützseiten **5a** und **5b** sind in einer senkrecht zur X-Richtung und senkrecht zur Y-Richtung verlaufenden Z-Richtung einander gegenüberliegend angeordnet. Die Spannseiten **6a** und **6b** liegen in X-Richtung einander gegenüber. Die Akkumulatoranordnung **1** weist ferner ein Gehäuse **7** mit einem Teilinnenraum **8** auf, in dem der Batterieblock **2** angeordnet ist. Die Batteriezellen **3** sind in der Akkumulatoranordnung **1** durch eine von einer Kühlflüssigkeit durchströmbare Kühlvorrichtung

9 kühlbar, die einen Verteiler **10a**, einen Sammler **10b** und den Teilinnenraum **8** umfasst. Der Batterieblock **2** ist in dem Teilinnenraum **8** von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar und zumindest teilweise durchströmbar angeordnet und ist unmittelbar mit der Kühlflüssigkeit beaufschlagt. Die Kühlflüssigkeit ist zweckgemäß dielektrisch, so dass die Funktion des Batterieblocks **2** keineswegs beeinträchtigt ist.

[0020] Der Teilinnenraum **8** des Gehäuses **7** ist nach außen abgedichtet und die Kühlflüssigkeit wird in den Teilinnenraum **8** durch den Verteiler **10a** von außen zugeleitet und durch den Sammler **10b** aus dem Teilinnenraum **8** nach außen abgeleitet. In diesem Ausführungsbeispiel sind der Verteiler **10a** durch einen Verteilkanal **11a** und der Sammler **10b** durch einen Sammelkanal **11b** gebildet. Der Verteilkanal **11a** und der Sammelkanal **11b** sind jeweils in einer Wand **12a** und **12b** des Gehäuses **7** integral ausgeformt und in X-Richtung dem Batterieblock **2** benachbart ausgerichtet. Die jeweilige Wand **12a** und **12b** begrenzt dabei den Teilinnenraum **8** einseitig nach außen und ist der jeweiligen Kontaktseite **4a** und **4b** des Batterieblocks **2** zugewandt angeordnet. Der Verteilkanal **11a** und der Sammelkanal **11b** sind jeweils über mehrere Fluidöffnungen **13a** und **13b** in den Teilinnenraum **8** geöffnet. Die Fluidöffnungen **13a** und **13b** sind in dem Verteilkanal **11a** und in dem Sammelkanal **11b** in X-Richtung des Batterieblock **2** gleichmäßig verteilt, wie im Folgenden anhand **Fig. 4** näher erläutert wird.

[0021] Der Verteiler **10a** beziehungsweise der Verteilkanal **11a** ist zu einer ersten Kante **14a** benachbart angeordnet, die an der ersten Kontaktseite **4a** und an der zweiten Abstützseite **5b** gebildet ist. Der Sammler **10b** beziehungsweise der Sammelkanal **11b** ist zu einer zweiten Kante **14b** benachbart angeordnet, die an der zweiten Kontaktseite **4b** und an der ersten Abstützseite **5a** gebildet ist. Dadurch sind in dem Teilinnenraum **8** ein erster Strömungspfad **15a** für einen ersten Teilstrom **16a** der Kühlflüssigkeit und ein zweiter Strömungspfad **15b** für einen zweiten Teilstrom **16b** der Kühlflüssigkeit vorgegeben. Die beiden Kanten **14a** und **14b** sind in X-Richtung ausgerichtet und die beiden Strömungspfade **15a** und **15b** führen die jeweiligen Teilströme **16a** und **16b** quer zur X-Richtung um den Batterieblock **2** entgegengesetzt herum. Der erste Teilstrom **16a** strömt in dem Teilinnenraum **8** von der ersten Kante **14a** an der ersten Kontaktseite **4a** in Z-Richtung und dann an der ersten Abstützseite **5a** in Y-Richtung zu der zweiten Kante **14b**. Der zweite Teilstrom **16b** strömt dann in dem Teilinnenraum **8** von der ersten Kante **14a** an der zweiten Abstützseite **5b** in Y-Richtung und dann an der zweiten Kontaktseite **4b** in Z-Richtung zu der zweiten Kante **14b**. Dadurch umlaufen der erste Teilstrom **16a** und der zweite Teilstrom **16b** den Batterieblock **2** jeweils zweiseitig und einander entgegengesetzt, so dass der Bat-

terieblock **2** quer zur X-Richtung insgesamt vierseitig umströmt und dadurch effektiv gekühlt ist.

[0022] Es versteht sich, dass in der Akkumulatoranordnung **1** mehrere Batterieblöcke **2** in mehreren Teilinnenräumen **8** angeordnet und wie oben beschrieben gekühlt werden können. Ferner ist denkbar, dass in den einzelnen Teilinnenräumen **8** auch mehrere Batterieblöcke **2** angeordnet sind. Die jeweiligen Verteiler **10a** und die jeweiligen Sammler **10b** der einzelnen Teilinnenräume **8** können dann in der Kühlvorrichtung **9** auf eine geeignete Weise miteinander fluidisch verbunden sein, um das Durchströmen der mehreren Teilinnenräume **8** zu ermöglichen.

[0023] **Fig. 2** zeigt die Batteriezelle **3**, wie diese in dem Batterieblock **2** ausgerichtet ist. Die hier gezeigte Batteriezelle **3** ist eine Pouch-Zelle und weist einen verformbaren Körper **17** und zwei gegenüberliegende Stromableiter **18a** und **18b** auf. Die Stromableiter **18a** und **18b** stehen von dem Körper **17** ab und erstrecken sich in dem Batterieblock **2** an den jeweiligen Kontaktseiten **4a** und **4b** in Y-Richtung.

[0024] **Fig. 3** zeigt nun eine Schnittansicht des Batterieblocks **2** mit den mehreren aneinander gestapelten Batteriezellen **3**. Wie hier sichtbar, sind die einzelnen Batteriezellen **3** mittels zwei gegenüberliegenden Spannplatten **19a** und **19b** - hier nur eine sichtbar - und zwei Spanngurten **20** - hier nur einer sichtbar - in X-Richtung miteinander verspannt. Die Spannplatten **19a** und **19b** liegen dabei an den Spannseiten **6a** und **6b** des Batterieblocks **2** an den letzten Batteriezellen **3** an. Die Stromableiter **18a** und **18b** sind an der jeweiligen Kontaktseite **4a** und **4b** in Gruppen miteinander elektrisch kontaktiert, so dass die Batteriezellen **3** in dem Batterieblock **2** seriell und/oder parallel zueinander verschaltet sind. Zwischen den einzelnen Batteriezellen **3** und an den Spannplatten **19a** und **19b** sind zudem elastische Einlagen **24** angeordnet, die ein Verspannen der Batteriezellen **3** in X-Richtung ermöglichen.

[0025] Zwischen den jeweiligen Batteriezellen **3** sind zudem mehrere Zellenhalter **21** mit jeweils zwei gegenüberliegenden T-förmigen Abstützkragen **22a** und **22b** gestapelt. Dabei wechseln sich in dem Batterieblock **2** die Einlagen **24** und die Zellenhalter **21** zwischen den Batteriezellen **3** in X-Richtung ab. Die jeweiligen Abstützkragen **22a** und **22b** stehen von den jeweiligen benachbarten Batteriezellen **3** in Z-Richtung ab und erstrecken sich an der jeweiligen Abstützseite **5a** und **5b** in Y-Richtung. Zwischen den benachbarten Abstützkragen **22a** und **22b** und den jeweiligen dazwischen gestapelten Batteriezellen **3** sind dann jeweils zwei gegenüberliegende Teilkannäle **23a** und **23b** gebildet. Die Teilkannäle **23a** und **23b** erstrecken sich an der jeweiligen Abstützseite **5a** und **5b** in Y-Richtung und sind durch die Kühlflüssigkeit durchströmbar. Die Teilkannäle **23a** bilden dabei einen

Teil des ersten Strömungspfad **15a** und die Teilkanäle **23b** bilden einen Teil des zweiten Strömungspfad **15b**. An den jeweiligen Zellenhaltern **21** sind zudem Haltekragen **26** ausgebildet, die die Batteriezellen **3** in dem Batterieblock **2** in Z-Richtung festlegen.

[0026] Fig. 4 zeigt eine Ansicht des umströmten Batterieblocks **2** in der Akkumulatoranordnung **1**. Die Kühlflüssigkeit strömt in dem Verteilkanal **11a** in X-Richtung von außen zu und wird über die Fluidöffnungen **13a** in den Teilinnenraum **8** zugeleitet. Über die Fluidöffnungen **13b** wird die Kühlflüssigkeit aus dem Teilinnenraum **8** abgeleitet und strömt in dem Sammelkanal **11b** in X-Richtung nach außen. Dabei sind die Fluidöffnungen **13a** und **13b** in dem Verteilkanal **11a** und in dem Sammelkanal **11b** in X-Richtung des Batterieblock **2** gleichmäßig verteilt, so dass die Kühlflüssigkeit aus dem Verteilkanal **11a** in X-Richtung gleichmäßig verteilt austritt. Nach dem Austreten der Kühlflüssigkeit aus dem Verteilkanal **11a** an der ersten Kante **14a** teilt sich die Kühlflüssigkeit in den ersten Teilstrom **16a** und in den zweiten Teilstrom **16b** auf. Der erste Teilstrom **16a** strömt dann - wie bereits anhand Fig. 1 erläutert - von der ersten Kante **14a** an der ersten Kontaktseite **4a** in Z-Richtung und dann an der ersten Abstützseite **5a** in Y-Richtung zu der zweiten Kante **14b**. An der ersten Abstützseite **5a** wird der erste Teilstrom **16a** in mehrere erste Parallelströme **25a** aufgeteilt, wobei jeder der jeweiligen Parallelströme **25a** einem der jeweiligen Teilkanäle **23a** an der ersten Abstützseite **5a** zugeordnet ist. Der zweite Teilstrom **16b** strömt - wie bereits anhand Fig. 1 erläutert - von der ersten Kante **14a** an der zweiten Abstützseite **5b** in Y-Richtung zu der zweiten Kontaktseite **4b**. Dabei wird der zweite Teilstrom **16b** an der zweiten Abstützseite **5b** in mehrere Parallelströme **25b** aufgeteilt. Dabei ist jeder der jeweiligen Parallelströme **25b** einem der jeweiligen Teilkanäle **23b** an der zweiten Abstützseite **5b** zugeordnet. Nach dem Durchströmen der Teilkanäle **23b** strömt der zweite Teilstrom an der zweiten Kontaktseite **4b** in Z-Richtung zu der zweiten Kante **14b**. An der zweiten Kante **11b** strömen die beiden Teilströme **16a** und **16b** zusammen und über den Sammelkanal **11b** aus dem Teilinnenraum **8** aus. Die Strömung der Kühlflüssigkeit ist in Fig. 4 mit Pfeilen angedeutet, wobei hier zur Übersichtlichkeit die Aufteilung in die Teilströme **16a** und **16b** exemplarisch an insgesamt drei Stellen angedeutet ist. Es versteht sich, dass die beiden Teilströme **16a** und **16b** die Kontaktseiten **4a** und **4b** und die Abstützseiten **5a** und **5b** nahezu vollflächig umströmen.

[0027] Der erste Teilstrom **16a** und der zweite Teilstrom **16b** weisen dabei vorzugsweise einen gleichen Volumenstrom und eine ähnliche Temperatur auf. Nach dem Unterteilen der Teilströme **16a** und **16b** in die Parallelströme **25a** und **25b** weisen die Parallelströme **25a** und **25b** vorzugsweise einen gleichen

Volumenstrom und eine ähnliche Temperatur auf. In dem Teilinnenraum **8** können dadurch eine gleichmäßige Strömung und eine gleichmäßige Verteilung der Temperatur in X-Richtung um den Batterieblock **2** erreicht werden. Die Batteriezellen **3** werden dadurch unabhängig von deren Position in X-Richtung gleichmäßig und effizient in dem Batterieblock **2** gekühlt.

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

- WO 2017/026312 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Akkumulatoranordnung (1) für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug,

- wobei die Akkumulatoranordnung (1) mehrere Batteriezellen (3) aufweist, die in einer X-Richtung zu wenigstens einem Batterieblock (2) gestapelt sind,
- wobei der Batterieblock (2) eine erste Kontaktseite (4a) und eine zweite Kontaktseite (4b) aufweist, die in einer senkrecht zur X-Richtung verlaufenden Y-Richtung einander gegenüberliegen,
- wobei der Batterieblock (2) eine erste Abstützseite (5a) und eine zweite Abstützseite (5b) aufweist, die in einer senkrecht zur X-Richtung und senkrecht zur Y-Richtung verlaufenden Z-Richtung einander gegenüberliegen,
- wobei der Batterieblock (2) zwei sich in der X-Richtung einander gegenüberliegende Spannseiten (6a, 6b) aufweist,
- wobei die Akkumulatoranordnung (1) ein Gehäuse (7) mit wenigstens einem Teilinnenraum (8) aufweist, in dem der wenigstens eine Batterieblock (2) angeordnet ist, und
- wobei die Akkumulatoranordnung (1) eine von einer Kühlflüssigkeit durchströmbare Kühlvorrichtung (9) zum Kühlen der Batteriezellen (3) in dem wenigstens einen Batterieblock (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Batterieblock (2) in dem jeweiligen Teilinnenraum (8) von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar oder von der Kühlflüssigkeit mehrseitig umströmbar und zumindest teilweise durchströmbar ist, so dass der Teilinnenraum (8) einen von der Kühlflüssigkeit durchströmbar Teil der Kühlvorrichtung (9) bildet.

2. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlvorrichtung (9) einen Verteiler (10a) und einen Sammler (10b) aufweist, die von außen in den Teilinnenraum (8) offen sind, so dass die Kühlflüssigkeit durch den Verteiler (10a) in den Teilinnenraum (8) zugeleitet und durch den Sammler (10b) aus dem Teilinnenraum (8) abgeleitet werden kann.

3. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteiler (10a) und der Sammler (10b) in dem Teilinnenraum (8) sich in X-Richtung jeweils entlang des wenigstens einen Batterieblocks (2) erstrecken, so dass die Kühlflüssigkeit in X-Richtung verteilt in den Teilinnenraum (8) zugeleitet und in X-Richtung verteilt durch den Sammler (10b) aus dem Teilinnenraum (8) abgeleitet wird und dadurch der Hauptfluidstrom der Kühlflüssigkeit um den Batterieblock (2) quer zur X-Richtung ausgerichtet ist.

4. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Verteiler (10a) durch einen Verteilkanal (11a) und der Sammler (10b) durch einen Sammel-

kanal (11b) vorzugsweise in einer Wand (12a, 12b) des Gehäuses (7) ausgebildet sind, und
- dass der Verteilkanal (11a) und der Sammelkanal (11b) jeweils über mehrere Fluidöffnungen (13a, 13b) in den Teilinnenraum (8) geöffnet sind.

5. Akkumulatoranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass zwischen dem Verteiler (10a) und dem Sammler (10b) ein erster Strömungspfad (15a) für einen ersten Teilstrom (16a) der Kühlflüssigkeit und ein zweiter Strömungspfad (15b) für einen zweiten Teilstrom (16b) der Kühlflüssigkeit vorgegeben sind, und
- dass der erste Strömungspfad (15a) und der zweite Strömungspfad (15b) die jeweiligen Teilströme (16a, 16b) einander entgegengesetzt um den Batterieblock (2) quer zur X-Richtung führen.

6. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Verteiler (10a) zu einer ersten Kante (14a) der ersten Kontaktseite (4a) und der zweiten Abstützseite (5b) und der Sammler (10b) zu einer zweiten Kante (14b) der zweiten Kontaktseite (4b) und der ersten Abstützseite (5a) benachbart angeordnet sind, und
- dass der erste Strömungspfad (15a) von der ersten Kante (14a) an der ersten Kontaktseite (4a) zu der ersten Abstützseite (5a); an der ersten Abstützseite (5a) zu der zweiten Kante (14b) und weiter zu dem Sammler (10b) und der zweite Strömungspfad (15b) von der ersten Kante (14a) an der zweiten Abstützseite (5b) zu der zweiten Kontaktseite (4b); an der zweiten Kontaktseite (4b) zu der zweiten Kante (14b) und weiter zu dem Sammler (10b) führen.

7. Akkumulatoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass zwischen den jeweiligen Batteriezellen (3) in dem wenigstens einen Batterieblock (2) mehrere Zellenhalter (21) vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material mit jeweils zwei gegenüberliegenden Abstützkragen (22a, 22b) gestapelt sind, wobei die jeweiligen Abstützkragen (22a, 22b) von den jeweiligen benachbarten Batteriezellen (3) in Z-Richtung abstehen und sich an den jeweiligen Abstützseiten (5a, 5b) in Y-Richtung erstrecken, und
- dass zwischen den benachbarten Abstützkragen (22a, 22b) und den jeweiligen dazwischen gestapelten Batteriezellen (3) jeweils zwei gegenüberliegende Teilkanäle (23a, 23b) innerhalb des Teilinnenraumes (8) gebildet sind, die sich an den jeweiligen Abstützseiten (5a, 5b) in Y-Richtung erstrecken und durch die Kühlflüssigkeit durchströmbar sind.

8. Akkumulatoranordnung nach den Ansprüchen 5 oder 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strömungspfad (15a) und der zweite Strömungspfad (15b) durch die Teilkanäle (23a, 23b)

an der jeweiligen Abstützseite (5a, 5b) des Batterieblocks (2) führen.

9. Akkumulatoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass die jeweiligen Batteriezellen (3) jeweils zwei sich gegenüberliegende Stromableiter (18a, 18b) aufweisen, die an den gegenüberliegenden Kontaktseiten (4a, 4b) des Batterieblocks (2) sich in Y-Richtung von den Batteriezellen (3) erstrecken, und
- dass die Stromableiter (18a, 18b) der Batteriezellen (3) an den jeweiligen Kontaktseiten (4a, 4b) einzeln oder in Gruppen miteinander elektrisch kontaktiert sind, so dass die Batteriezellen (3) in dem Batterieblock (2) seriell und/oder parallel zueinander verschaltet sind.

10. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der jeweiligen Kontaktseite (4a, 4b) des Batterieblocks (2) wenigstens eine Kühlplatte aus einem wärmeleitenden Material an den Stromableitern (18a, 18b) wärmeübertragend und von der Kühlflüssigkeit umströmbar festgelegt ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

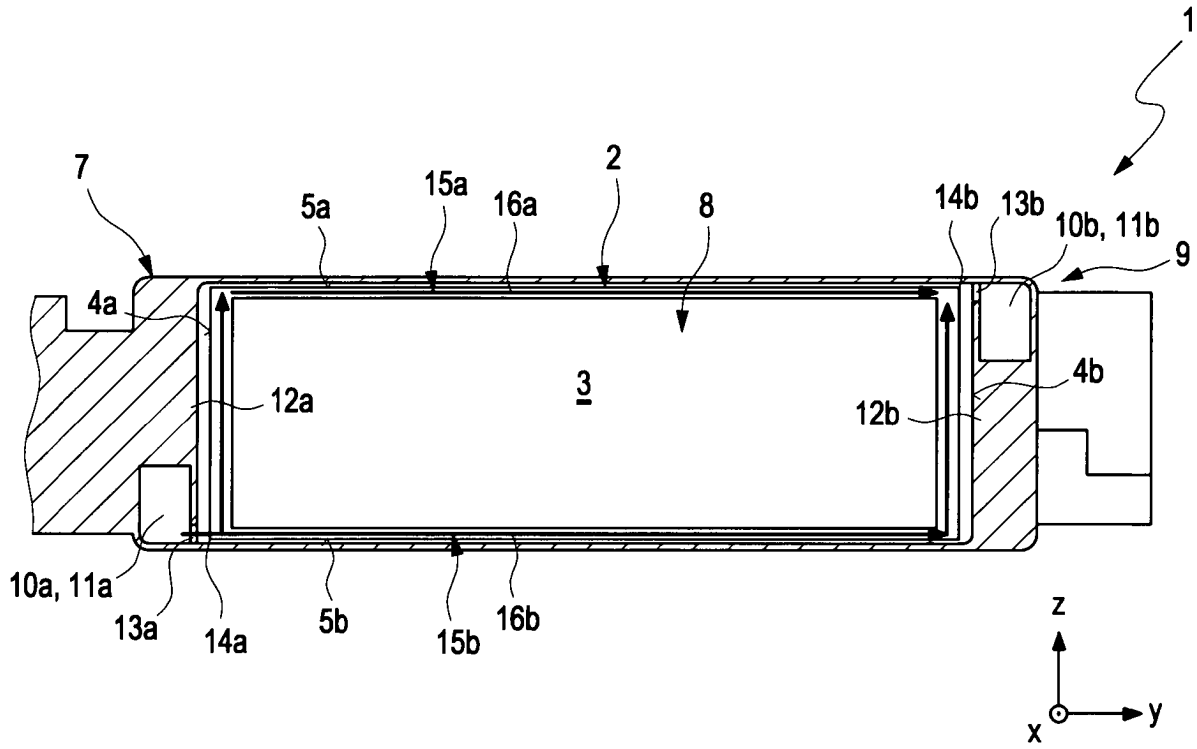


Fig. 1

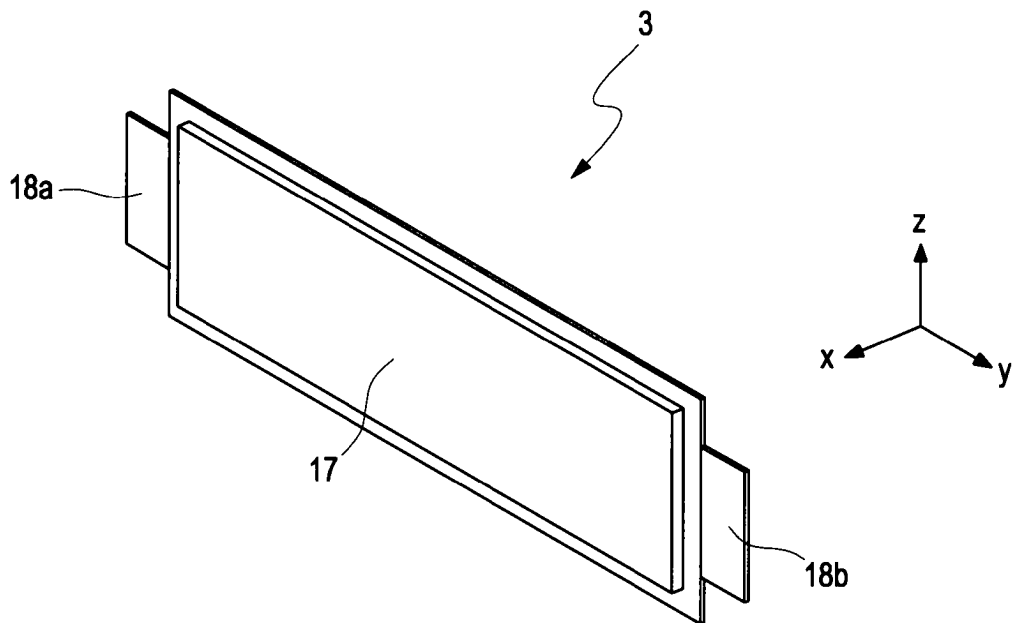


Fig. 2

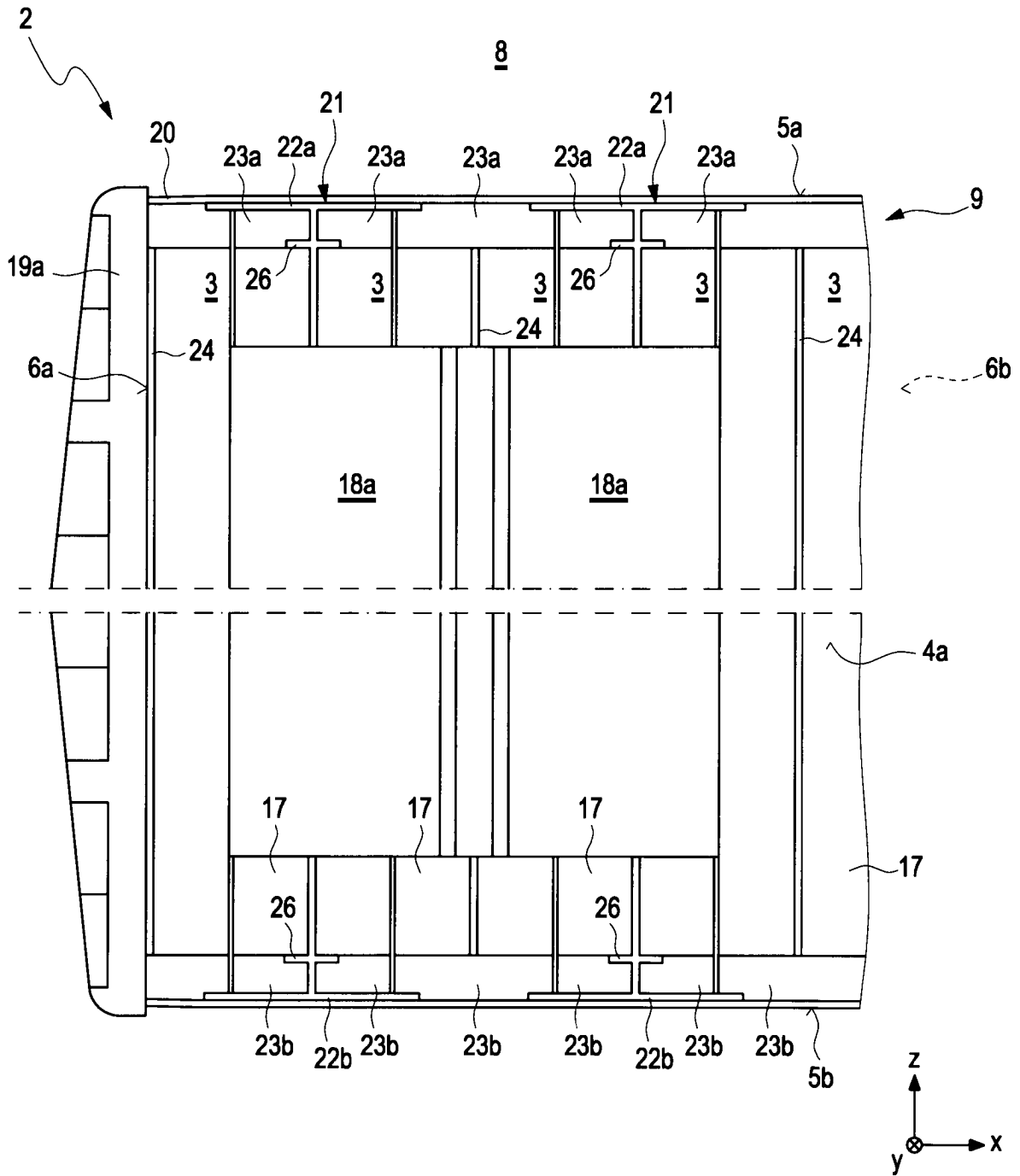


Fig. 3

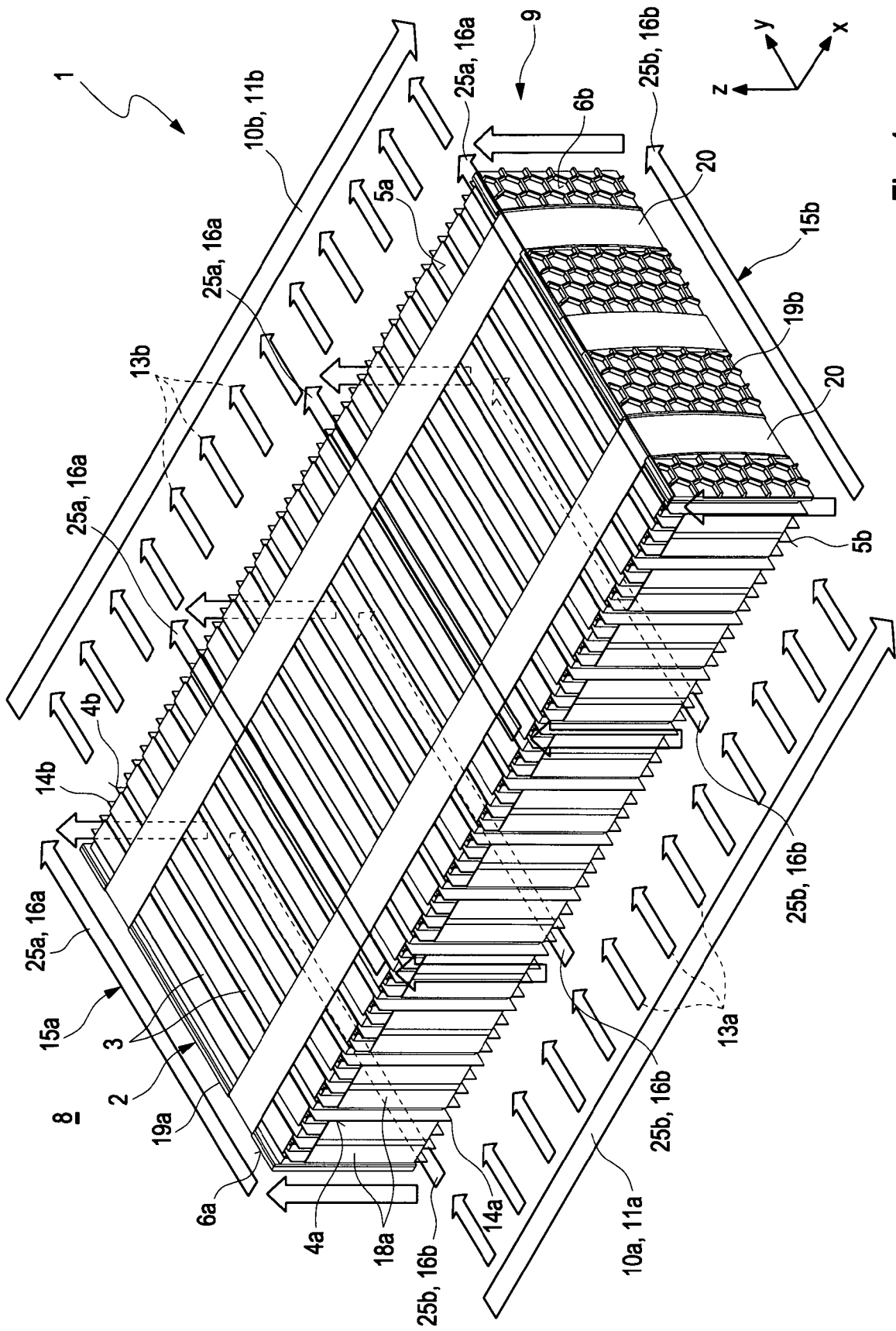


Fig. 4