



(10) **DE 10 2019 113 603 A1** 2020.11.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 113 603.2**

(22) Anmeldetag: **22.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **26.11.2020**

(51) Int Cl.: **H01M 10/6556** (2014.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

B60L 50/64 (2019.01)

H01M 10/653 (2014.01)

(71) Anmelder:
Lisa Dräxlmaier GmbH, 84137 Vilsbiburg, DE

(72) Erfinder:
Hofer, Guido, 84187 Weng, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|----|-----------------|----|
| DE | 10 2017 208 816 | B3 |
| DE | 10 2005 020 727 | A1 |
| DE | 10 2008 031 158 | A1 |
| DE | 10 2010 027 765 | A1 |
| DE | 10 2016 220 877 | A1 |
| US | 5 058 266 | A |

JPH 03 027 833 A (Original & Maschinenübersetzung), EPO [online], [abgerufen am 14_04_2020]

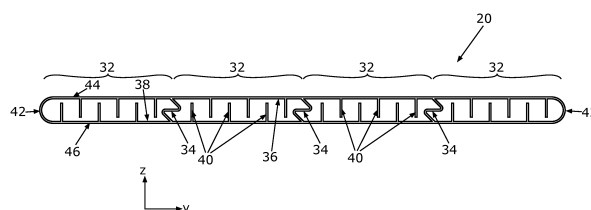
JPH 03 251 688 A (Maschinenübersetzung), EPO [online],[abgerufen am 09_04_2020]

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **KÜHLPLATTE FÜR EINE BATTERIE EINES KRAFTFAHRZEUGS UND BATTERIE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT EINER KÜHLPLATTE**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte (14) für eine Batterie (10) eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein von einem Kühlmedium durchströmbares Hohlprofil (20), dessen Höhe bezogen auf eine Ausgangsform durch Aufbringen eines Innendrucks vergrößerbar und durch Aufbringen eines Außendrucks verkleinerbar ist; wobei das Hohlprofil (20) wenigstens einen eine obere Hohlprofilinnenseite (36) und eine untere Hohlprofilinnenseite (38) verbindenden Dehnungssteg (34) aufweist, wobei der Dehnungssteg (34) einen Querschnitt aufweist, welcher die obere Hohlprofilinnenseite (36) und die untere Hohlprofilinnenseite (38) nicht auf kürzestem Weg miteinander verbindet, wenn das Hohlprofil (20) seine Ausgangsform aufweist, und beim Vergrößern der Höhe des Hohlprofils (20) gestreckt und beim Verkleinern der Höhe des Hohlprofils (20) gestaucht wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Batterie (10) für ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Kühlplatte (14).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlplatte für eine Batterie eines Kraftfahrzeugs und eine Batterie für ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Kühlplatte.

Stand der Technik

[0002] Es ist an sich bekannt, zur Kühlung von Batterien Kühlplatten vorzusehen, welche von einem Kühlmedium durchströmt werden können. Beispielsweise werden derartige Kühlplatten zwischen einzelnen Batteriemodulen angeordnet, sodass insbesondere in jeweiligen Batteriezellen der Batteriemodule entstehende überschüssige Wärme abgeführt werden kann.

[0003] Solche Kühlplatten und Batteriemodule weisen üblicherweise nur in gewissen Grenzen ebene Oberflächen auf. Tatsächlich sind harte Oberflächen ohne hohen Nacharbeitsaufwand nie ganz eben, sondern haben beispielsweise Buckel, Dellen, Kerben und dergleichen. Um gut Wärme übertragen zu können, ist es vorteilhaft, zwischen derartigen Kühlplatten und Batteriemodulen einen möglichst großflächigen Kontakt ohne Lufteinschlüsse zu realisieren.

[0004] Wird ein Batteriemodul auf einer Kühlplatte abgestellt bzw. positioniert, so gibt es in der Praxis üblicherweise keinen vollständigen flächigen Kontakt, sondern eher punktförmige oder linienförmige Kontaktierungen. Zwischen Kühlplatten und Batteriemodulen gibt es also üblicherweise immer gewisse Spalte. Toleranzbedingt kann es zwischen Kühlplatten und Batteriemodulen zu relativ großen Bauteil-, Form-, und/oder Lagetoleranzen kommen. Dabei kann es durchaus passieren, dass Spaltmaße von bis zu 0,7 mm oder auch mehr überbrückt werden müssen.

[0005] Um eine möglichst gute thermische Anbindung zwischen Kühlplatten und Batteriemodulen zu ermöglichen, ist es üblich, sogenanntes Gapfillermaterial einzusetzen. Dabei handelt es sich um Wärmeleitmaterial, welches Spalte bzw. Lufteinschlüsse zwischen Kühlplatten und Batteriemodulen ausfüllen kann. Solches Gapfillermaterial leitet Wärme zwar nicht optimal, jedoch wesentlich besser als Luft. Je dünner ein derartiges Gapfillermaterial aufgetragen werden kann, desto besser ist üblicherweise eine thermische Anbindung zwischen Kühlplatte und Batteriemodul. Zudem ist es erstrebenswert, möglichst wenig von diesem recht teuren Gapfillermaterial zu verbrauchen, um Kosten einzusparen.

Beschreibung der Erfindung

[0006] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, mittels welcher auf besonders einfache und zuverlässige Weise eine besonders gute thermische Anbindung zwischen einer Kühlplatte und wenigstens einem Batteriemodul einer Batterie ermöglicht werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kühlplatte für eine Batterie eines Kraftfahrzeugs und durch eine Batterie mit einer derartigen Kühlplatte mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere mögliche Ausgestaltungen der Erfindung sind insbesondere in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Die erfindungsgemäße Kühlplatte für eine Batterie eines Kraftfahrzeugs umfasst ein von einem Kühlmedium durchströmbares Hohlprofil dessen Höhe bezogen auf eine Ausgangsform durch Aufbringen eines Innendrucks vergrößerbar und durch Aufbringen eines Außendrucks verkleinerbar ist. Eine Verformung des Hohlprofils kann dabei elastisch oder auch plastisch aufgrund der Material- und/oder Temperatureigenschaften des Hohlprofils erfolgen oder aufgrund zusätzlicher konstruktiver Elemente des Hohlprofils. Bei dem Hohlprofil kann es sich insbesondere um ein dünnwandiges Hohlprofil handeln, beispielsweise mit einer Wandstärke von ca. 0,4 mm. Das dünnwandige Hohlprofil kann beispielsweise aus Aluminium hergestellt sein, wobei es sich bei dem Hohlprofil zum Beispiel um ein Strangpressprofil handeln kann. Als Kühlmedium kann beispielsweise ein Gemisch aus Wasser und Glykol eingesetzt werden, welches das Hohlprofil durchströmen und somit überschüssige Wärme von Batteriezellen und Batteriemodulen aufnehmen und abtransportieren kann.

[0009] Das Hohlprofil weist wenigstens einen eine obere Hohlprofilinnenseite und eine untere Hohlprofilinnenseite verbindenden Dehnungssteg auf. Der Dehnungssteg weist einen Querschnitt auf, welcher die obere Hohlprofilinnenseite und die untere Hohlprofilinnenseite nicht auf kürzestem Weg miteinander verbindet, wenn das Hohlprofil seine Ausgangsform aufweist, wobei der Querschnitt des Dehnungsstegs beim Vergrößern der Höhe des Hohlprofils gestreckt und beim Verkleinern der Höhe des Hohlprofils gestaucht wird. Der Querschnitt des Dehnungsstegs erstreckt sich also in Hochrichtung des Hohlprofils bzw. der Kühlplatte nicht gerade von unten nach oben, um die beiden Hohlprofilinnenseiten miteinander zu verbinden. Unter der Ausgangsform des Hohlprofils ist insbesondere diejenige Form zu verstehen, welche das Hohlprofil nach der Herstellung aufweist. Unter der Ausgangsform des Hohlprofils ist insbesondere auch diejenige Form bzw. Gestalt des Hohlprofils zu verstehen, wenn weder von innen noch von außen ein Druck auf das Hohlprofil ausgeübt wird.

[0010] Dadurch, dass der Querschnitt des Dehnungsstegs die obere Hohlprofilinnenseite und die untere Hohlprofilinnenseite nicht auf kürzestem Weg miteinander verbindet, kann das Hohlprofil besonders einfach verformt werden, um dessen Höhe bezogen auf seine Ausgangsform zu vergrößern oder auch zu verkleinern. Der besagte Innendruck zum Vergrößern der Höhe des Hohlprofils kann beispielsweise mittels des Kühlmediums aufgebracht werden, indem dieses mit einem erhöhten Druck in das Hohlprofil eingebracht wird. Dadurch kann das Hohlprofil durch eine Art Innenhochdruckumformverfahren aufgeweitet werden, in Folge dessen die Höhe des Hohlprofils verändert werden kann. Ebenso ist es möglich, von außen, beispielsweise von einer Oberseite und von einer Unterseite, Druck auf das Hohlprofil auszuüben, in Folge dessen die Höhe des Hohlprofils verkleinert werden kann.

[0011] Sowohl bei der Vergrößerung als auch bei der Verkleinerung der Höhe des Hohlprofils trägt der wenigstens eine Dehnungssteg dazu bei, dass das Hohlprofil einerseits dadurch zuverlässig innenseitig abgestützt wird und andererseits dennoch relativ einfach verformt werden kann. Beim Vergrößern der Höhe des Hohlprofils wird der in der Ausgangsform insbesondere eine gestauchte Gestalt aufweisende Dehnungssteg insbesondere in Hochrichtung des Hohlprofils gestreckt. Dabei verändert sich die Form des Querschnitts des Dehnungsstegs. Wird hingegen die Höhe des Hohlprofils verkleinert, so wird der Querschnitt des Dehnungsstegs insbesondere in Hochrichtung des Hohlprofils gesehen gestaucht.

[0012] Durch Vorsehen des wenigstens einen Dehnungsstegs ist es also möglich, insbesondere die Höhe des Hohlprofils durch Kraftaufbringung bzw. Druckaufbringung von innen und von außen zu verändern. So ist es möglich, vor allem die Höhe des Hohlprofils an eine Einbausituation bzw. Toleranzsituation innerhalb einer Batterie eines Kraftfahrzeugs anzupassen.

[0013] Führen beispielsweise Bauteil-, Form- und/oder Lagetoleranzen am Hohlprofil und/oder eines zugehörigen Batteriemoduls dazu, dass sich ein relativ großer Spalt zwischen dem Hohlprofil und dem Batteriemodul einstellen würde, so kann das Hohlprofil quasi von innen aufgeblasen werden, um die Höhe des Hohlprofils zu vergrößern. In Folge dessen kann ein Spalt zwischen dem Hohlprofil und einer Batteriemoduleseite erheblich verkleinert werden. Genauso kann auch umgekehrt vorgegangen werden, falls tatsächlich die Situation erfordern sollte, dass die Höhe des Hohlprofils zu groß sein sollte. In dem Fall wird das Hohlprofil einfach vor allem in Hochrichtung gestaucht. Beispielsweise ist es bei der erfindungsgemäßen Kühlplatte möglich, durch Aufbringen eines Innendrucks von 1 bar das Hohlprofil in dessen Höhe

um 0,4 mm auszudehnen. Wäre ohne die Maßnahme beispielsweise ein Spalt zwischen dem Hohlprofil und einer Batteriemoduleseite 0,7 mm hoch, so ist dieser nach dem Ausdehnen des Hohlprofils nur noch 0,3 mm hoch. Entsprechend weniger Gapfillermaterial muss eingesetzt werden. Dies spart einerseits Kosten und andererseits kann die thermische Anbindung zwischen dem Hohlprofil der Kühlplatte und einer entsprechenden Batteriemoduleseite verbessert werden.

[0014] Eine mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass ein oberer Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg mit der oberen Hohlprofilinnenseite verbunden ist, und ein unterer Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg mit der unteren Hohlprofilinnenseite verbunden ist, gegenüberliegend voneinander angeordnet sind. Da diese Anbindungsbereiche bzw. Anbindungsstellen bezogen auf eine Querrichtung des Hohlprofils an derselben Position angeordnet sind, kann beim Ausdehnen des Hohlprofils und auch beim Stauchen des Hohlprofils verhindert werden, dass eine Oberseite und eine Unterseite des Hohlprofils bezogen auf die Querrichtung des Hohlprofils zueinander abgleiten bzw. sich zueinander verschieben.

[0015] Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Querschnitt des Dehnungsstegs wenigstens einen zumindest im Wesentlichen s-förmigen Abschnitt aufweist. Beispielsweise kann der Querschnitt zickzackförmig von der oberen Hohlprofilinnenseite zur unteren Hohlprofilinnenseite verlaufen. Diese Zickzackform weist zumindest eine einfache s-Form auf. Innerhalb einer von der Hochrichtung und Querrichtung aufgespannten Ebene können z.B. zwei Abschnitte des Querschnitts diagonal verlaufen, wobei ein dazwischen liegender Abschnitt z.B. in Querrichtung verlaufen kann. Wird das Hohlprofil aufgeweitet, so stellen sich die diagonalen Abschnitte steiler auf und ermöglichen so eine kontrollierte Aufweitung des Hohlprofils. Es ist auch möglich, dass der Querschnitt des Dehnungsstegs mehrere s-förmige Abschnitte aufweist, die aufeinander folgen. Mit anderen Worten kann der Querschnitt des Dehnungsstegs also eine Vielzahl von Abschnitten aufweisen, welche sich in einer Zickzackform aneinanderreihen. Durch diese Formgebung des Querschnitts wird insbesondere das Ausdehnen des Hohlprofils in Hochrichtung begünstigt. Gleichzeitig kann durch diese Form des Querschnitts eine gute Abstützwirkung des Hohlprofils im Inneren gewährleistet werden.

[0016] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Dehnungssteg sich parallel zur Längsrichtung der Kühlplatte erstreckt, insbesondere über die gesamte Länge des Hohlprofils. Dadurch kann das Hohlprofil, sofern nur ein einziger Dehnungssteg vorgesehen ist, in zwei Kammern unterteilt werden.

[0017] In weiterer möglicher Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Kühlplatte mehrere der Dehnungsstege aufweist, welche parallel zueinander angeordnet sind. Dadurch kann ein besonders gleichmäßiges Aufdehnen und Stauchen des Hohlprofils in Hochrichtung gewährleistet werden. Zudem sorgt die Vielzahl der Dehnungsstege dafür, dass das Hohlprofil innenseitig relativ stabil abgestützt wird. Zudem sorgen die Dehnungsstege dafür, dass von einem Batteriemodul abgegebene Wärme die Kühlplatte, insbesondere das Hohlprofil, nicht nur außenseitig erwärmt. Über die Dehnungsstege kann Wärme ins Innere des Hohlprofils geleitet werden, welches vom Kühlmedium durchströmt werden kann.

[0018] Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Hohlprofil wenigstens einen Trennsteg aufweist, welcher an einer der Hohlprofilinnenseiten angeordnet und von der anderen Hohlprofilinnenseite beabstandet ist. Bezogen auf die Hochrichtung des Hohlprofils ist dieser Trennsteg also nicht durchgängig. Der Trennsteg sorgt insbesondere dafür, dass das Hohlprofil nicht nur in äußeren Bereichen erwärmt wird, sondern auch eine Wärmeübertragung ins Innere des Hohlprofils erfolgt, wenn das Hohlprofil an einem Batteriemodul angeordnet ist. Dadurch kann eine besonders gute Wärmeübertragung vom betreffenden Batteriemodul über das Hohlprofil an das Kühlmedium erfolgen, welches das Hohlprofil durchströmt. Dadurch, dass der wenigstens eine Trennsteg die Hohlprofilinnenseiten nicht miteinander verbindet, verhindert der Trennsteg nicht das Ausdehnen bzw. Stauchen des Hohlprofils in Hochrichtung.

[0019] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Querschnitt des Trennstegs parallel zur Hochrichtung der Kühlplatte verläuft. Mit anderen Worten verläuft der Trennsteg also bezogen auf die Hochrichtung der Kühlplatte bzw. des Hohlprofils gerade. Andere Formgebungen sind allerdings auch möglich, beispielsweise ebenfalls eine Zickzackform oder dergleichen, solange der Trennsteg die Hohlprofilinnenseiten nicht miteinander verbindet. Eine nicht gerade Form des Querschnitts kann insbesondere zur Oberflächenvergrößerung des Trennsteges beitragen, was sich positiv auf die thermodynamischen Eigenschaften des Hohlprofils auswirken kann.

[0020] Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Trennsteg sich parallel zur Längsrichtung der Kühlplatte erstreckt, insbesondere über die gesamte Länge des Hohlprofils. Dadurch kann ein besonders gleichmäßiger Wärmeeintrag von der Batterie unter Vermittlung des Trennstegs auf das Kühlmedium erfolgen, welches das Hohlprofil durchströmt.

[0021] In weiterer möglicher Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass bezogen auf die Querrichtung der Kühlplatte zwischen zwei der Dehnungsstege mehrere der Trennstege angeordnet sind. Die Dehnungsstege unterteilen also das Hohlprofil in jeweilige voneinander getrennte Kammern, wobei innerhalb dieser Kammern mehrere der Trennstege angeordnet sind. Dadurch kann das die jeweiligen Kammern durchströmende Kühlmedium besonders homogen Wärme vom zugehörigen Batteriemodul aufnehmen.

[0022] Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Trennstege alternierend an der oberen Hohlprofilinnenseite und der unteren Hohlprofilinnenseite angeordnet sind. Insbesondere wenn oberseitig und unterseitig vom Hohlprofil jeweilige Batteriemodule angeordnet sind, trägt dies dazu bei, dass besonders gleichmäßig sowohl vom oberen als auch vom unteren Batteriemodul Wärme auf das Kühlmedium innerhalb des Hohlprofils übertragen werden kann.

[0023] Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass gegenüberliegende Längsseiten des Hohlprofils jeweils eine Hohlprofilseite und Hohlprofilunterseite nicht auf kürzestem Weg miteinander verbinden, wenn das Hohlprofil seine Ausgangsform aufweist. Beispielsweise können die Längsseiten des Hohlprofils einen bogenförmigen Querschnitt oder wenigstens einen zumindest im Wesentlichen s-förmigen Abschnitt aufweisen. Mit anderen Worten können also jeweilige Querschnitte der Längsseiten des Hohlprofils bogenförmig oder auch beispielsweise s-förmig ausgestaltet sein. Beispielsweise ist es möglich, dass die Längsseiten des Hohlprofils bezogen auf ihren Querschnitt die gleiche Form wie die Dehnungsstege aufweisen. Dies kann das Aufdehnen und Stauchen des Hohlprofils in Hochrichtung begünstigen.

[0024] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass jeweilige offene Stirnseiten des Hohlprofils von jeweiligen Endabschnitten der Kühlplatte verschlossen sind, wobei zumindest einer der Endabschnitte einen Anschluss zum Zuführen und/oder Abführen des Kühlmittels aufweist. Die Endabschnitte können je nachdem, wie die Anschlüsse für die Zuführung und Abführung der Kühlmittel angeordnet sind, auch dazu dienen, eine Kühlmittelumlenkung von einer Kammer des Hohlprofils zur anderen Kammer des Hohlprofils zu bewerkstelligen.

[0025] Die erfindungsgemäße Batterie für ein Kraftfahrzeug umfasst wenigstens eine erfindungsgemäße Kühlplatte oder wenigstens eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kühlplatte, wobei diese an einer Batteriemoduleseite eines Batteriemoduls der Batterie angeordnet ist. Beispielsweise ist es

auch möglich, jeweils eine der Kühlplatten zwischen einem Paar von Batteriemodulen anzuordnen. Insbesondere durch die Möglichkeit der Aufweitung der Kühlplatte in Hochrichtung ist es möglich, Spaltmaße zwischen der Kühlplatte und jeweiligen Batteriemoduleseiten zu verringern.

[0026] Schließlich sieht eine mögliche Ausführungsform der Batterie vor, dass an einer der Batteriemoduleseite zugeordneten Seite des Hohlprofils der Kühlplatte eine Matte aus einem Wärmeleitmaterial angeordnet ist. Mit anderen Worten ist es möglich, eine Art Gapfillermatte auf der Seite des Hohlprofils aufzukleben oder anderweitig anzuordnen, welche der Batteriemoduleseite zugeordnet ist. Die Handhabung solcher Gapfillermatten ist wesentlich einfacher und man benötigt kein Dosiersystem, um den Gapfiller aufzutragen.

[0027] Weitere mögliche Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung möglicher Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Figurenliste

[0028] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer Batterie für ein Kraftfahrzeug mit mehreren Batteriemodulen, wobei zwischen den Batteriemodulen Kühlplatten angeordnet sind;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Batterie;

Fig. 3 eine Querschnittansicht der Batterie entlang der in **Fig. 2** gekennzeichneten Schnittebene A-A;

Fig. 4 eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform der Kühlplatte;

Fig. 5 eine Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsform der Kühlplatte;

Fig. 6 eine Perspektivansicht einer dritten Ausführungsform der Kühlplatte;

Fig. 7 eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform eines Endabschnitts für die Kühlplatten;

Fig. 8 eine Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsform eines Endabschnitts für die Kühlplatten;

Fig. 9 eine Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform eines Endabschnitts der Kühlplatte;

Fig. 10 eine Perspektivansicht eines Hohlprofils der Kühlplatte, welches mittels eines Kühlmediums durchströmbar ist;

Fig. 11 eine perspektivische Detailansicht des Hohlprofils;

Fig. 12 eine Frontalansicht des Hohlprofils.

[0029] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente wurden in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0030] Eine Batterie **10** für ein Kraftfahrzeug ist in einer Perspektivansicht in **Fig. 1** gezeigt. Die Batterie **10** umfasst mehrere Batteriemodule **12**, welche gemäß der vorliegenden Darstellung übereinander angeordnet sind. Zwischen den oberen beiden Batteriemodulen **12** und zwischen den unteren beiden Batteriemodulen **12** ist jeweils eine Kühlplatte **14** angeordnet, welche von einem Kühlmedium durchströmt werden kann, um überschüssige Wärme insbesondere von hier nicht dargestellten Batteriezellen der Batteriemodule **12** abzuführen. Bei kalten Umgebungstemperaturen können die Kühlplatten **14** auch beispielsweise dazu genutzt werden, die Batteriemodule **12**, insbesondere die darin enthaltenen Batteriezellen, auf eine günstige Betriebstemperatur aufzuheizen. Über einen Zulauf **16** können die Kühlplatten **14** mit dem Kühlmedium versorgt werden. Über einen Ablauf **18** kann das erwärmte Kühlmittel abgeführt werden.

[0031] In **Fig. 2** ist die Batterie **10** in einer Draufsicht gezeigt. Diese Ansicht dient insbesondere dazu, eine Schnittebene A-A zu kennzeichnen.

[0032] In **Fig. 3** ist die Batterie **10** in einer Querschnittsansicht entlang der in **Fig. 2** gekennzeichneten Schnittebene A-A gezeigt. Vorliegend kann man nochmal gut erkennen, wie die Kühlplatten **14** zwischen den jeweiligen Batteriemodulen **12** angeordnet sind. Um eine besonders gute Wärmeübertragung von den Batteriemodulen **12** auf das in den Kühlplatten **14** vorhandene Kühlmedium zu gewährleisten, ist es wünschenswert, die Batteriemodule **12** möglichst flächig an den Kühlplatten **14** anzubinden, insbesondere ohne dass Lufteinschlüsse vorhanden sind. Üblicherweise werden dafür sogenannte Gapfillermaterialien verwendet, da fertigungsbedingt üblicherweise weder die Batteriemodule **12** noch die Kühlplatten **14** an ihren Oberflächen ganz eben ausgestaltet sind. Beispielsweise können die Oberflächen der Batteriemodule **12** und der Kühlplatten **14** Buckel, Dellen, Kerben usw. aufweisen. Bauteil-, form- und lagetoleranzbedingt, können sich dadurch Spalte ergeben.

[0033] In **Fig. 4** ist eine mögliche Ausführungsform der Kühlplatte **14** in einer Perspektivansicht gezeigt. Diese Ausführungsform der Kühlplatte **14** ist zwischen den oberen beiden Batteriemodulen **12** (siehe **Fig. 1** und **Fig. 3**) angeordnet. Die Kühlplatte **14** umfasst ein Hohlprofil **20**, bei dem es sich um ein dünnwandiges Hohlprofil mit einer Wandstärke von beispielsweise ca. 0,4 mm handeln kann. Das gesamte Hohlprofil **20** kann beispielsweise mittels Strangpressen hergestellt werden. An hier nicht jeweils erkennbaren offenen Enden des Hohlprofils **20** sind Endabschnitte **22, 24** angeordnet, welche das Hohlprofil **20** flüssigkeitsdicht verschließen. Der gemäß der vorliegenden Darstellung vordere Endabschnitt **22** weist mehrere Anschlüsse **26** zum Zuführen und Abführen sowie zum Durchschleusen von Kühlmittel auf.

[0034] Beispielsweise ist es möglich, dass durch den oberen rechten Anschluss **26** Kühlmittel in das Hohlprofil **20** eingeführt wird. Das Hohlprofil kann beispielsweise eine linke und eine rechte Kammer aufweisen. So wird also das Kühlmittel zunächst der rechten Kammer zugeführt und fließt bis zu dem Endabschnitt **24**, welcher eine hier nicht erkennbare Kühlmittelumlenkung aufweist. Über diese Kühlmittelumlenkung gelangt dann das Kühlmittel in die linke Kammer des Hohlprofils **20** und strömt dann bis zum Anschluss **26**, durch welchen das nun erwärmte Kühlmittel das Hohlprofil **20** verlassen kann. Die unteren beiden Anschlüsse **26** dienen dazu, die untere Kühlplatte **14** (siehe **Fig. 1** und **Fig. 3**) ebenfalls mit Kühlmittel zu versorgen bzw. das Kühlmittel wieder abzuführen.

[0035] In **Fig. 5** ist eine weitere Ausführungsform der Kühlplatte **14** in einer Perspektivansicht gezeigt. Diese Ausführungsform ist bei der Batterie **10** zwischen den unteren beiden Batteriemodulen **12** (siehe **Fig. 1** und **Fig. 3**) verbaut. Diese Kühlplatte **14** dient also als eine Art Endstück, was auch daran zu erkennen ist, dass ein gemäß der vorliegenden Darstellung vorderer Endabschnitt **28** nur zwei der Anschlüsse **26** aufweist. Einer der Anschlüsse **26** dient wiederum dazu, Kühlmittel zuzuführen, wobei der andere der Anschlüsse **26** dazu dient, Kühlmittel abzuführen.

[0036] In **Fig. 6** ist eine weitere mögliche Ausführungsform der Kühlplatte **14** gezeigt. Wie man hier erkennen kann, weisen beide Endabschnitte **28** jeweilige Anschlüsse **26** auf. Die gemäß der vorliegenden Darstellung links angeordneten Anschlüsse **26** können beispielsweise dazu dienen, Kühlmittel zuzuführen, wobei die rechten Anschlüsse **26** dazu dienen können, das Kühlmittel abfließen lassen zu können. Es ist auch möglich, die Kühlplatte **14** im Gegenstrombetrieb zu betreiben.

[0037] In **Fig. 7** ist der Endabschnitt **22** der Kühlplatte **14** in einer Perspektivansicht gezeigt. Vorliegend kann man gut eine Trennwand **30** innerhalb des End-

abschnitts **22** erkennen. Durch diesen wird eine getrennte Zufuhr und Abfuhr des Kühlmittels ermöglicht.

[0038] In **Fig. 8** ist der Endabschnitt **28** in einer Perspektivansicht gezeigt, wobei dieser ebenfalls eine Trennwand **30** aufweist.

[0039] In **Fig. 9** ist der Endabschnitt **24** mit der besagten Kühlmittelumlenkung in einer Perspektivansicht gezeigt. Dieser Endabschnitt **24** dient bei den in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigten Ausführungsformen der Kühlplatte **14** also dafür, Kühlmittel beispielsweise von einer in eine andere Kammer des Hohlprofils **20** umzulenken.

[0040] In **Fig. 10** ist das Hohlprofil **20** allein in einer Perspektivansicht gezeigt. Bei der vorliegend gezeigten Ausführungsform des Hohlprofils **20** weist dieses vier einzelne Kammern **32** auf, welche voneinander getrennt sind und sich in Längsrichtung **x** des Hohlprofils **20** bzw. der Kühlplatte **14** erstrecken.

[0041] In **Fig. 11** ist das Hohlprofil **20** in einer perspektivischen Detailansicht gezeigt. Hier ist vor allem die ganz rechts angeordnete Kammer **32** und noch ein Teil der daneben angeordneten Kammer **32** zu erkennen. Die beiden Kammern **32** werden durch einen Dehnungssteg **34** des Hohlprofils **20** voneinander getrennt. Der Dehnungssteg **34** verbindet eine obere Hohlprofilinnenseite **36** mit einer unteren Hohlprofilinnenseite **38** und ist integraler Bestandteil des Hohlprofils **20**, kann also beispielsweise ebenfalls durch Strangpressen hergestellt werden.

[0042] Das mittels des Kühlmediums durchströmbare Hohlprofil **20** kann durch Aufbringen eines Innendrucks insbesondere in Hochrichtung **z** aufgeweitet werden. Genauso ist es möglich, durch Aufbringen eines Außendrucks von oben und unten die Höhe des Hohlprofils **20** zu verkleinern. Dieses Aufweiten und Stauchen des Hohlprofils **20** wird durch die Querschnittsform der Dehnungsstege **34** begünstigt. Wie zu erkennen, weist der hier erkennbare Dehnungssteg **34** einen Querschnitt auf, welcher die obere Hohlprofilinnenseite **36** und die untere Hohlprofilinnenseite **38** nicht auf kürzestem Weg miteinander verbindet. Mit anderen Worten verläuft der Dehnungssteg **34** also nicht gerade in Hochrichtung **z**, sondern s-förmig bzw. zickzackförmig. Vorliegend weist der Dehnungssteg **34** zwei nicht näher bezeichnete diagonal verlaufende Streben und eine in Querrichtung **y** verlaufende Strebe auf. Beim Aufweiten bzw. Vergrößern der Höhe des Hohlprofils **20** wird der Querschnitt des Dehnungsstegs **34** gestreckt, wohingegen beim Stauchen des Hohlprofils **20** bezogen auf dessen Hochrichtung **z** der Querschnitt des Dehnungsstegs **34** ebenfalls gestaucht wird. Sowohl beim Aufweiten als auch beim Stauchen des Hohlprofils **20** sorgt der Dehnungssteg **34** einerseits dafür, dass das Hohlprofil **20** innenseitig zuverlässig

abgestützt wird. Andererseits begünstigt die Querschnittsform des Dehnungsstegs **34** das Aufweiten und auch das Stauchen des Hohlprofils **20**. Die übrigen hier nicht erkennbaren Dehnungsstege **34** weisen die gleiche Form wie der hier erkennbare Dehnungssteg **34** auf.

[0043] Wie zu erkennen, befinden sich ein oberer nicht näher bezeichneter Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg **34** mit der oberen Hohlprofilinnenseite **36** verbunden ist, und ein nicht näher bezeichneter unterer Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg **34** mit der unteren Hohlprofilinnenseite **38** verbunden ist, bezogen auf die Querrichtung **y** gegenüberliegend voneinander. Sowohl beim Aufweiten als auch beim Stauchen des Hohlprofils **20** trägt dies dazu bei, dass die hier nicht näher bezeichnete Oberseite und Unterseite des Hohlprofils **20** nicht in Querrichtung **y** zueinander abgleiten bzw. sich zueinander verschieben. Der Dehnungssteg **34** erstreckt sich zudem parallel zur Längsrichtung **x** der Kühlplatte **14** über die gesamte Länge des Hohlprofils **20**, in Folge dessen die jeweiligen Kammern **32** voneinander abgetrennt werden.

[0044] Wie anhand von **Fig. 10** bereits zu erkennen ist, weist die Kühlplatte **14** bzw. das Hohlprofil **20** mehrere der Dehnungsstege **34** auf, welche parallel zueinander angeordnet sind. Das Hohlprofil **20** weist zudem mehrere Trennstege **40** auf, welche jeweils an einer der Hohlprofilinnenseiten **36**, **38** angeordnet sind und von der jeweils anderen Hohlprofilinnenseite **36**, **38** beabstandet sind. Jeweilige Querschnitte der Trennstege **40** verlaufen gerade bzw. parallel zur Hochrichtung **z** der Kühlplatte **14** bzw. des Hohlprofils **20**. Die Trennstege **40** dienen insbesondere dazu, eine gute Wärmeübertragung von den Batteriemodulen **12** auf das Kühlmedium zu gewährleisten, welches die einzelnen Kammern **32** des Hohlprofils **20** durchströmt. Dadurch, dass die Trennstege **40** ins Innere des Hohlprofils **20** ragen, wird das Hohlprofil **20** nicht nur außenseitig sondern auch innenseitig aufgeheizt, wenn Wärme von den Batteriemodulen **12** über das Hohlprofil **20** auf das Kühlmedium übertragen wird.

[0045] Wie zu erkennen, sind die Trennstege **40** alternierend an der oberen Hohlprofilinnenseite **36** und der unteren Hohlprofilinnenseite **38** angeordnet. Sowohl beim Aufweiten als auch beim Stauchen des Hohlprofils **20** behindern die Trennstege **40** die Verformung des Hohlprofils **20** nicht. Denn wie bereits erwähnt verbinden die Trennstege **40** die Hohlprofilinnenseiten **36**, **38** nicht miteinander. Dies erleichtert sowohl das Aufweiten als auch das Stauchen des Hohlprofils **20** insbesondere in Hochrichtung **z**.

[0046] In **Fig. 12** ist das Hohlprofil **20** in einer Frontalansicht gezeigt. Vorliegend kann man nochmal gut die Querschnittsformen der Dehnungsstege **34** und der Trennstege **40** erkennen. Bezogen auf die Quer-

richtung **y** sind mehrere der Trennstege **40** zwischen jeweils zwei der Dehnungsstege **34** angeordnet. Jeweilige gegenüberliegende Längsseiten **42** des Hohlprofils **20** verbinden jeweils eine Hohlprofiloberseite **44** und eine Hohlprofilunterseite **46** nicht auf kürzestem Wege, da sie gemäß der vorliegenden Darstellung bogenförmig bezüglich ihres Querschnitts sind. Andere Querschnittsformen sind aber ebenfalls möglich, sodass die gegenüberliegenden Längsseiten **42** beispielsweise die gleiche Querschnittsform wie die Dehnungsstege **34** aufweisen können. Dadurch, dass die gegenüberliegenden Längsseiten **42** nicht gerade in Hochrichtung **z** verlaufen, begünstigt die Formgebung der Längsseiten **42** ebenfalls das Aufweiten und Stauchen des Hohlprofils **20** insbesondere in Hochrichtung **z**.

[0047] Durch die beschriebene Gestaltung des Hohlprofils **20** ist es also möglich, dessen Form, insbesondere dessen Dicke in Hochrichtung **z**, relativ einfach zu verändern, indem entweder ein Innendruck oder ein Außendruck aufgebracht wird. Jeweilige Spalte zwischen Hohlprofiloberseite **44** bzw. Hohlprofilunterseite **46** und Außenseiten der Batteriemodule **12** können dadurch vor allem verringert werden. Dadurch kann in erheblichem Maße einzusetzendes Gapfillermaterial verringert werden. Zudem ist es beispielsweise auch möglich, an der Hohlprofiloberseite **44** und/oder der Hohlprofilunterseite **46** eine hier nicht dargestellte Gapfillermatte anzuordnen. Bei derartigen Gapfillermatten ist das Handling relativ einfach im Gegensatz dazu, wenn man den Gapfiller beispielsweise raupenförmig oder dergleichen mittels eines Dosiersystems aufbringt.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|---|
| 10 | Batterie |
| 12 | Batteriemodule |
| 14 | Kühlplatten |
| 16 | Zulauf |
| 18 | Ablauf |
| 20 | Hohlprofil der Kühlplatte |
| 22 | Endabschnitt der Kühlplatte |
| 24 | Endabschnitt der Kühlplatte mit Kühlmittelumlenkung |
| 26 | Anschlüsse der Endabschnitte |
| 28 | Endabschnitt der Kühlplatte |
| 30 | Trennwand in den Endabschnitten |
| 32 | Kammern im Hohlprofil |
| 34 | Dehnungsstege des Hohlprofils |
| 36 | obere Hohlprofilinnenseite |
| 38 | untere Hohlprofilinnenseite |

- 40 Trennsteg des Hohlprofils
- 42 Längsseiten des Hohlprofils
- 44 Hohlprofiloberseite
- 46 Hohlprofilunterseite
- x Längsrichtung
- y Querrichtung
- z Hochrichtung

Patentansprüche

1. Kühlplatte (14) für eine Batterie (10) eines Kraftfahrzeugs, umfassend

- ein von einem Kühlmedium durchströmbares Hohlprofil (20), dessen Höhe bezogen auf eine Ausgangsform durch Aufbringen eines Innendrucks vergrößerbar und durch Aufbringen eines Außendrucks verkleinerbar ist;
- wobei das Hohlprofil (20) wenigstens einen eine obere Hohlprofilinnenseite (36) und eine untere Hohlprofilinnenseite (38) verbindenden Dehnungssteg (34) aufweist,
- wobei der Dehnungssteg (34) einen Querschnitt aufweist, welcher die obere Hohlprofilinnenseite (36) und die untere Hohlprofilinnenseite (38) nicht auf kürzestem Weg miteinander verbindet, wenn das Hohlprofil (20) seine Ausgangsform aufweist, und beim Vergrößern der Höhe des Hohlprofils (20) gestreckt und beim Verkleinern der Höhe des Hohlprofils (20) gestaucht wird.

2. Kühlplatte (14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oberer Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg (34) mit der oberen Hohlprofilinnenseite (36) verbunden ist, und ein unterer Anbindungsbereich, an welchem der Dehnungssteg (34) mit der unteren Hohlprofilinnenseite (38) verbunden ist, gegenüberliegend voneinander angeordnet sind.

3. Kühlplatte (14) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des Dehnungsstegs (34) wenigstens einen zumindest im Wesentlichen s-förmigen Abschnitt aufweist.

4. Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dehnungssteg (34) sich parallel zur Längsrichtung (x) der Kühlplatte (14) erstreckt, insbesondere über die gesamte Länge des Hohlprofils (20).

5. Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlplatte (14) mehrere der Dehnungsstege (34) aufweist, welche parallel zueinander angeordnet sind.

6. Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das

Hohlprofil (20) wenigstens einen Trennsteg (40) aufweist, welcher an einer der Hohlprofilinnenseiten (36, 38) angeordnet und von der anderen Hohlprofilinnenseite (36, 38) beabstandet ist.

7. Kühlplatte (14) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Querschnitt des Trennstegs (40) parallel zur Hochrichtung (z) der Kühlplatte (14) verläuft.

8. Kühlplatte (14) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trennsteg (40) sich parallel zur Längsrichtung (x) der Kühlplatte (14) erstreckt, insbesondere über die gesamte Länge des Hohlprofils (20).

9. Kühlplatte (14) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, in deren Rückbezug auf Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezogen auf die Querrichtung der Kühlplatte (14) zwischen zwei der Dehnungsstege (34) mehrere der Trennstege (40) angeordnet sind.

10. Kühlplatte (14) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennstege (40) alternierend an der oberen Hohlprofilinnenseite (36) und unteren Hohlprofilinnenseite (38) angeordnet sind.

11. Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass gegenüberliegende Längsseiten (42) des Hohlprofils (20) jeweils eine Hohlprofiloberseite (44) und Hohlprofilunterseite (46) nicht auf kürzestem Weg miteinander verbinden, wenn das Hohlprofil (20) seine Ausgangsform aufweist.

12. Kühlplatte (14) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsseiten (42) des Hohlprofils (20) einen bogenförmigen Querschnitt oder wenigstens einen zumindest im Wesentlichen s-förmigen Abschnitt aufweisen.

13. Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweilige offene Stirnseiten des Hohlprofils (20) von jeweiligen Endabschnitten (22, 24, 28) der Kühlplatte (14) verschlossen sind, wobei zumindest einer der Endabschnitte (22, 24, 28) einen Anschluss (26) zum Zuführen und/oder Abführen des Kühlmittels aufweist.

14. Batterie (10) für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einer Kühlplatte (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche an einer Batteriemodulseite eines Batteriemoduls (12) der Batterie (10) angeordnet ist.

15. Batterie (10) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer der Batteriemodulseite zugeordneten Seite des Hohlprofils (20) der Kühlplat-

te (14) eine Matte aus einem Wärmeleitmaterial angeordnet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

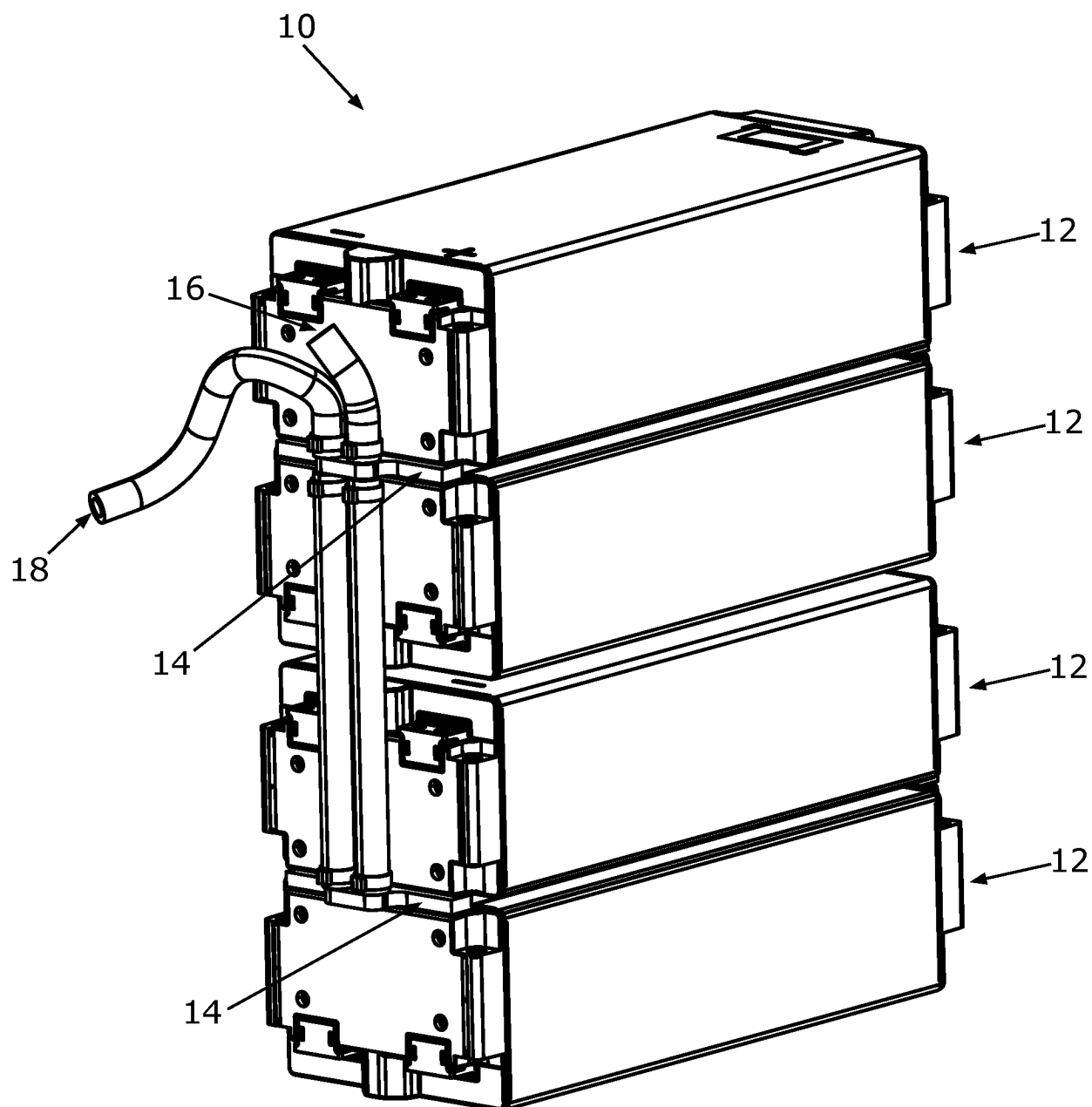
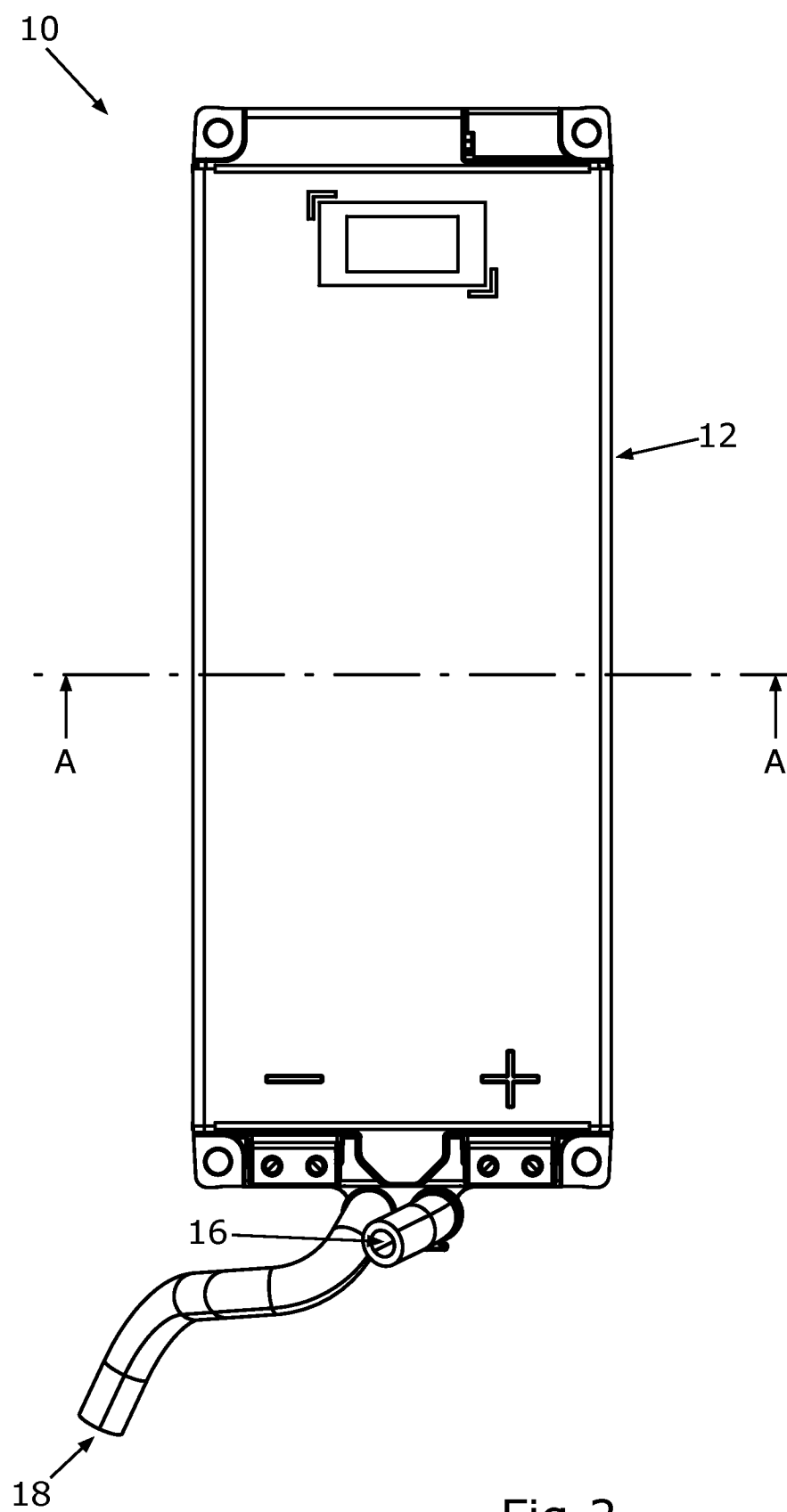


Fig.1



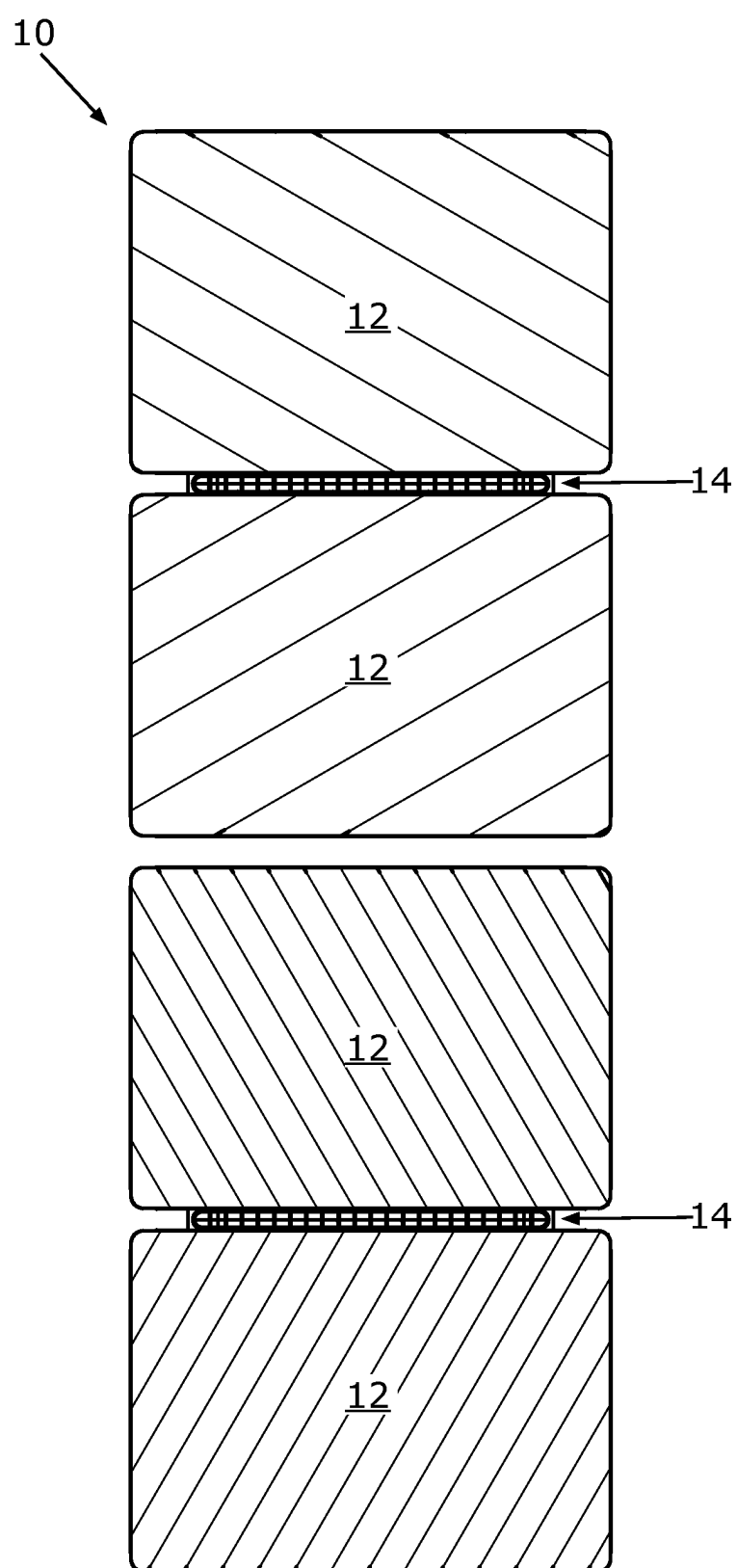
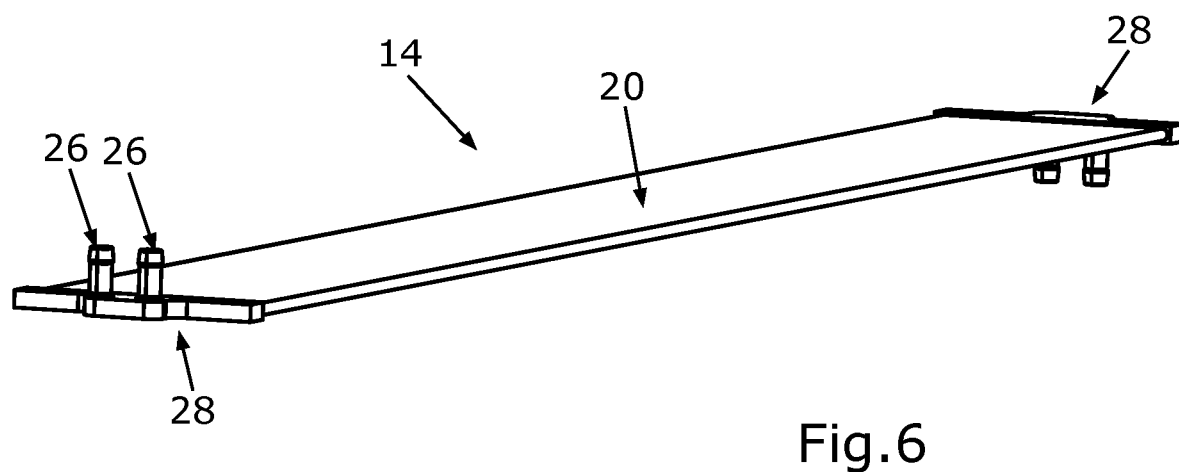
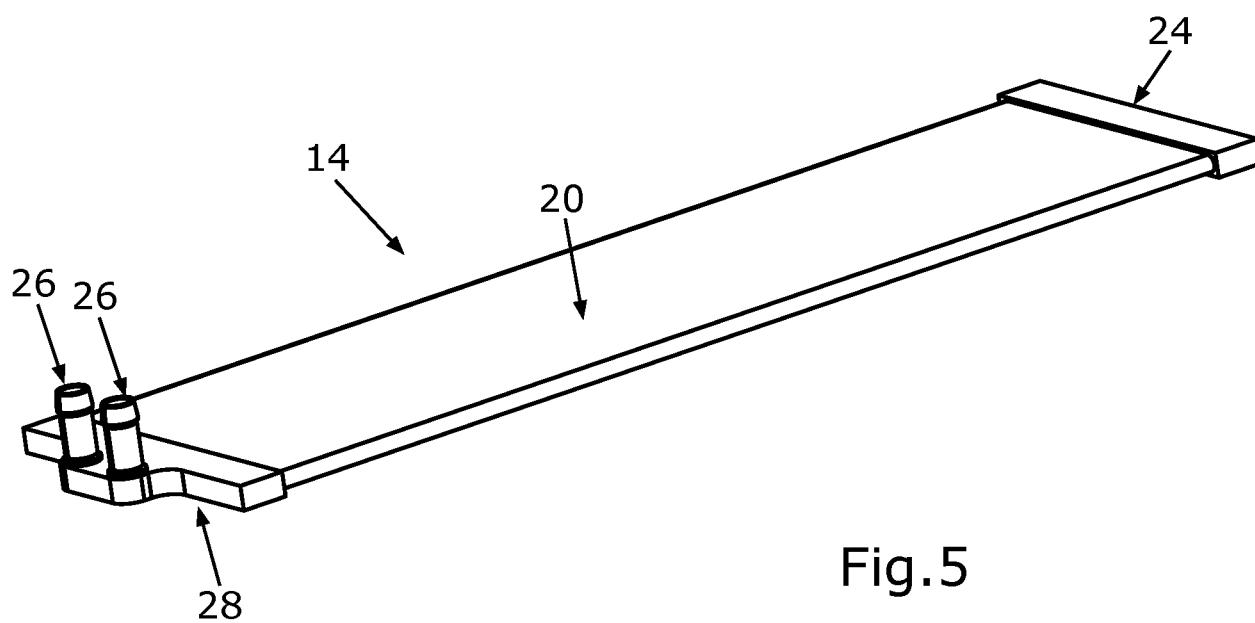
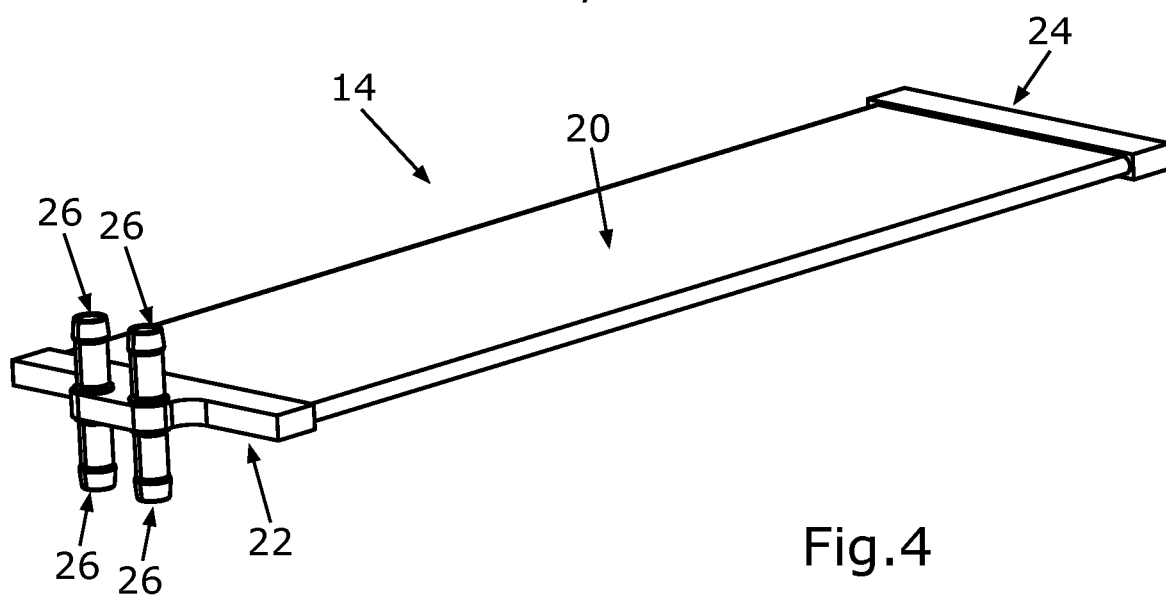
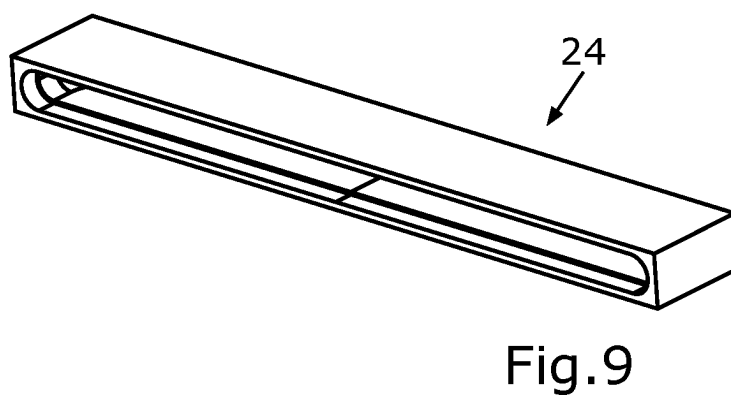
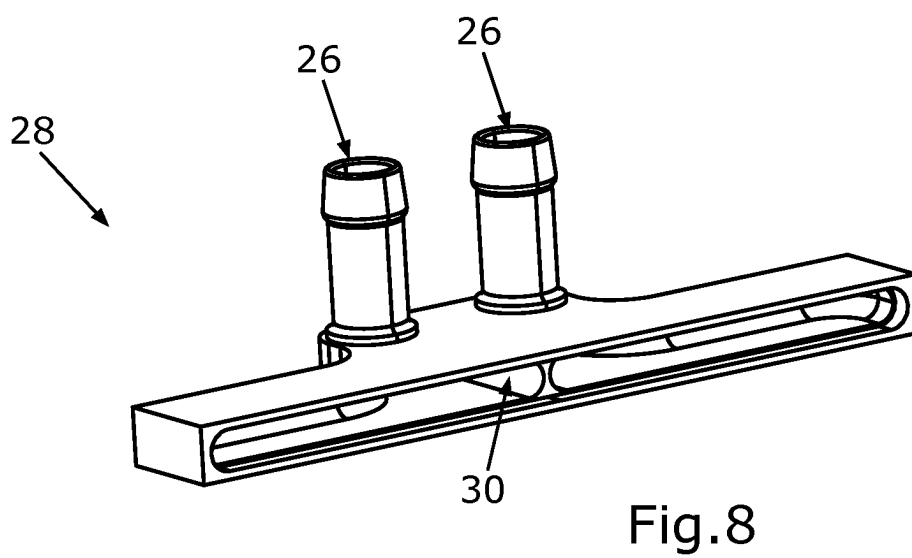
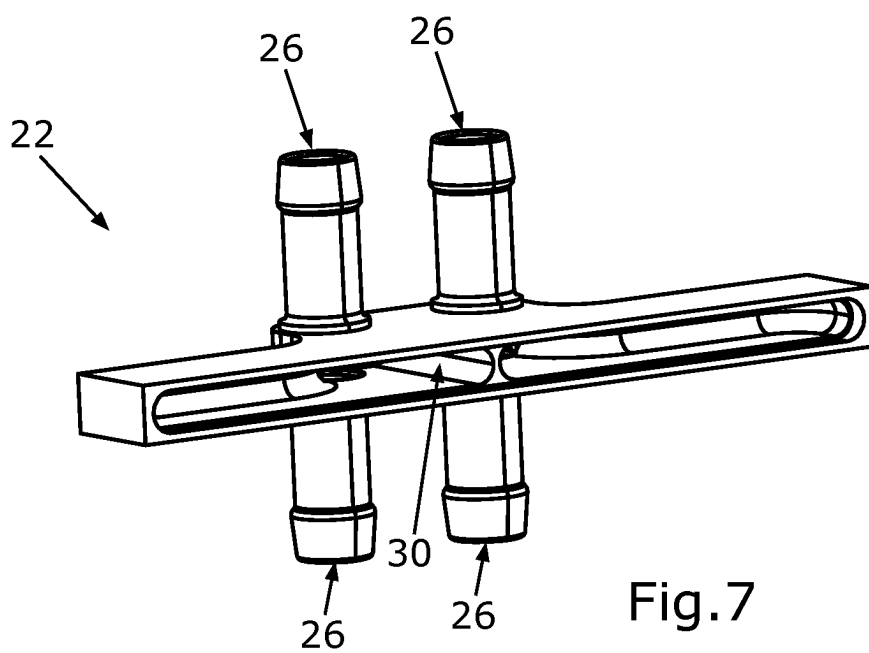


Fig.3





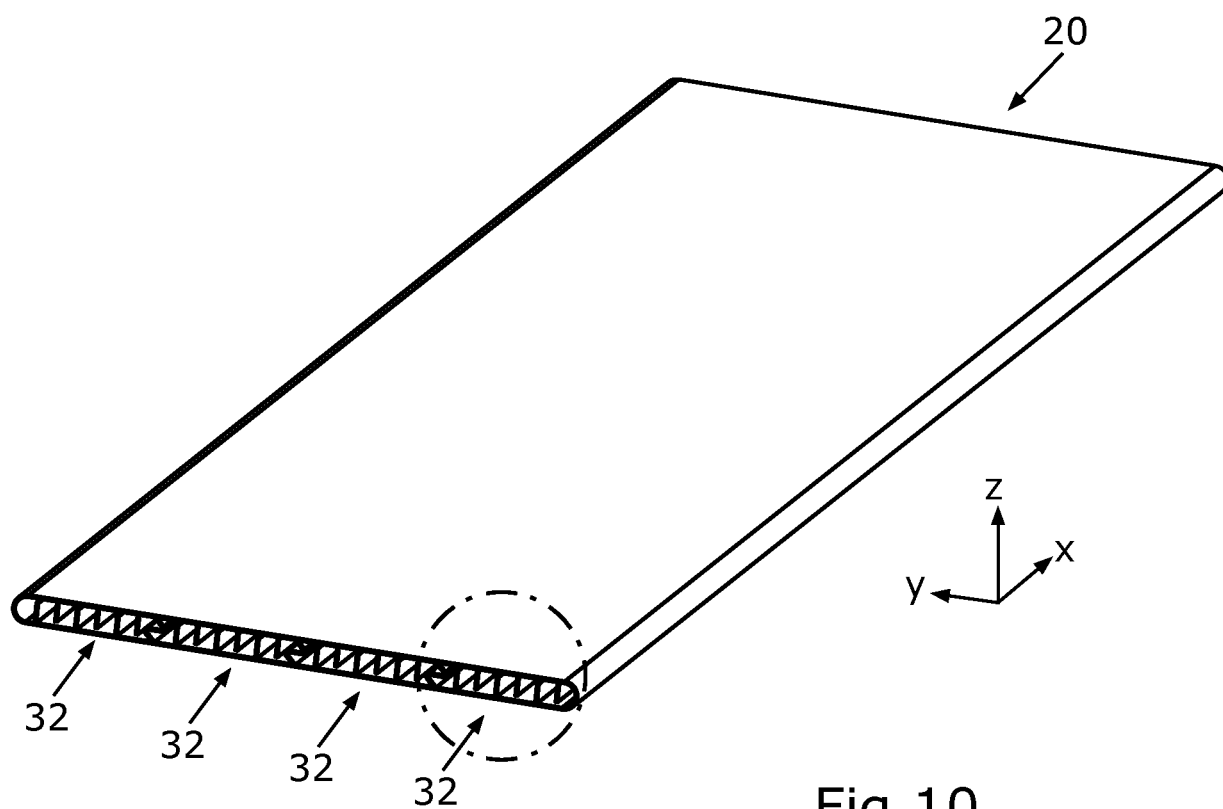


Fig. 10

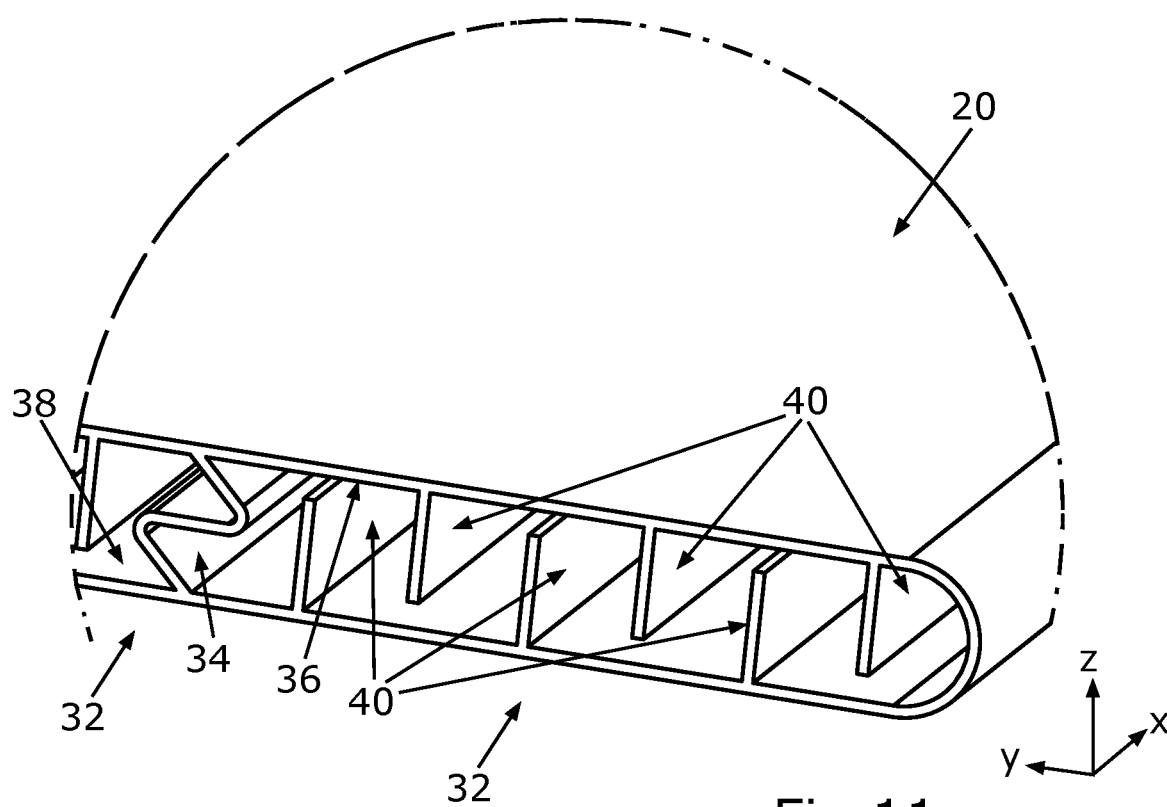


Fig. 11

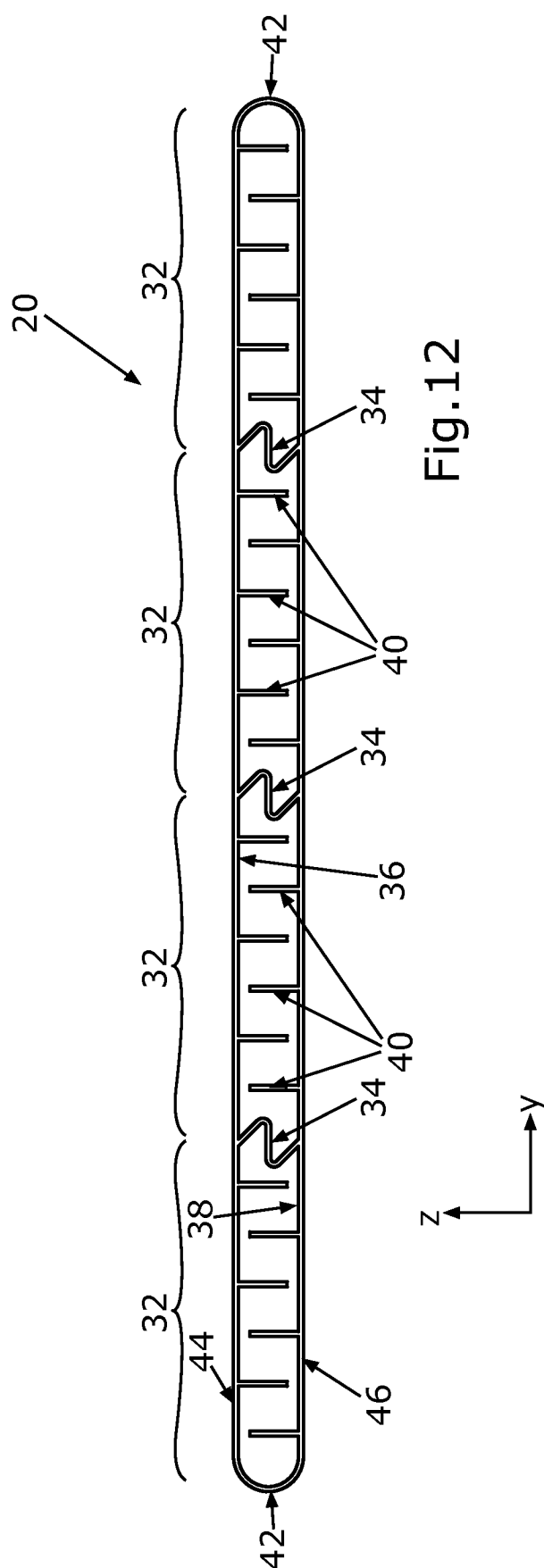


Fig. 12