



(10) **DE 10 2014 221 684 A1** 2016.01.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 221 684.2**
(22) Anmeldetag: **24.10.2014**
(43) Offenlegungstag: **14.01.2016**

(51) Int Cl.: **H01M 10/6566** (2014.01)
H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 2/02 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2014 213 579.6 **11.07.2014**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2010 032 936 A1
US 2009 / 0 169 978 A1

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Boehme, Jens, 70839 Gerlingen, DE; Mueller, Carsten, 70469 Stuttgart, DE; Lorenz, Lisa, 70176 Stuttgart, DE; Jung, Ruben, 70374 Stuttgart, DE; Federle, Johannes, 72108 Rottenburg, DE; Rank, Sandro, 70469 Stuttgart, DE

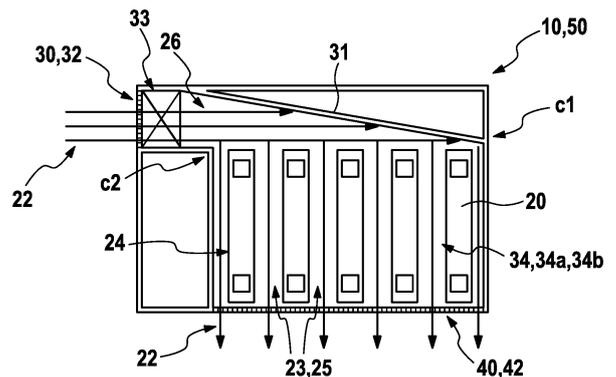
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gehäuse zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen mit einer im Gehäuse integrierten Kühlvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gehäuse (10) zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen (20), insbesondere Lithium-Ionen-Batteriezellen, wobei das Gehäuse (10), insbesondere ein Kunststoff-Gehäuse, eine Kühlvorrichtung mit einer Eintrittsstelle (30) und einer Austrittsstelle (40) für einen Luftstrom (22) zur Kühlung der Batteriezellen (20) umfasst. Weiter ist das Gehäuse (10) zusammen mit der im Gehäuse (10) integrierten Kühlvorrichtung als ein einstückiges Bauteil ausgebildet, wobei die Kühlvorrichtung zusätzlich Abstandshalter (34; 34a, 34b) zum Anordnen aller aufzunehmenden Batteriezellen (20) mit einem luftleitbaren Zwischenraum (23) zwischen den Batteriezellen (20) aufweist, wodurch dem Luftstrom (22) ein Luftkanal (25) zwischen den Batteriezellen (20) bereitgestellt wird.

Ferner betrifft die Erfindung einen Batteriepack (50) sowie ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Batteriepack (50).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen mit einer Kühlvorrichtung, ein Batteriepack mit einem erfindungsgemäßen Gehäuse sowie ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Batteriepack.

Stand der Technik

[0002] Li-Ionen-Batteriesysteme werden als Energiespeicher für den Antrieb in Hybrid- und Elektrofahrzeugen genutzt. Sie bestehen aus mehreren Li-Ionen-Batteriezellen, die elektrisch seriell und/oder parallel verschaltet, durch ein Batteriemanagementsystem überwacht und mechanisch zu einem Gesamtsystem integriert werden. Die Zellen werden bevorzugt in einem bestimmten Temperaturfenster betrieben, um optimale Leistung, minimale Alterung und sicheren Betrieb zu gewährleisten.

[0003] Hierfür muss vor allem die während des Betriebs der Zellen entstehende Joulesche Wärme, die durch den elektrischen Strom und den inneren Widerstand der Zelle beschrieben werden kann, sowie die durch reversible chemische Vorgänge in der Zelle entstehende Reaktionsenthalpie aus dem System abgeführt werden.

[0004] In vielen technischen Anwendungen werden die Zellen bzw. Module mit Hilfe einer Flüssigkühlung entwärmt. Dazu erfolgt beispielsweise eine Modulmontage auf fluiddurchströmten Platten, die abhängig vom Grad der geforderten Kühlleistung mit Wasser/Glykol-Gemischen bzw. verdampfendem Kältemittel beaufschlagt werden. Nachteilig bei diesen Kühlvarianten sind allem der höhere apparative Aufwand und die Anzahl der benötigten Komponenten, die für eine Integration in das Fahrzeug benötigt werden. Gerade bei kleineren (Niedervolt-)Batteriesystemen kann es von Vorteil sein, vom Thermomanagement des Fahrzeugs unabhängig zu sein, um eine gewisse Flexibilität in Bezug auf den Einbauort zu erhalten und eine Standardisierbarkeit der Module zu ermöglichen.

[0005] Dazu ist heute bereits die Luftkühlung bekannt. Aus DE 10 2011 080 975 A1 ist etwa ein Batteriezellenstapel für ein Batteriemodul bekannt, das prismatische Batteriezellen aufweist, zwischen denen prismatische Luftkanäle angeordnet sind. Mittels dieser Luftkanäle ist eine gezielte Luftführung zwischen den Batteriezellen möglich. Es wird weiter vorgeschlagen, den Batteriezellenstapel mit den Luftkanälen in ein entsprechendes Batteriegehäuse einzubringen und gegebenenfalls zu verspannen, d.h. die Luftkanäle sind nicht zusammen mit dem Batteriegehäuse als einstückiges Bauteil ausgebildet und müssen daher zur Bildung eines Batteriezellengehäuses

mit Luftkanälen in ein Batteriegehäuse eingefügt und montiert werden.

[0006] In Fig. 1 ist beispielhaft solch ein Batteriezellengehäuse schematisch dargestellt, d.h. in ein an sich separates Batteriezellengehäuse **11** ist ein Batteriezellenstapel mit Luftkanälen **25** zwischen den einzelnen Batteriezellen **20** eingebaut worden. Dazu wird zunächst ein ebenfalls separater Batteriezellenstapel mit einer Kühlvorrichtung aufgebaut. Der luftleitbare Zwischenraum **23** zwischen den Batteriezellen **20** werden durch separate Bauteile, sogenannte Abstandshalter **34** (eng. „Spacer“), realisiert. Zusätzlich werden in vielen luftgekühlten Systemen sogenannte Luftleitbleche **31** (eng. „Air Plenums“) verwendet, um den Luftstrom **22** gleichmäßig zwischen den Batteriezellen **20** zu verteilen. Die Kühlvorrichtung, die weiter bevorzugt einen Lüfter **33**, Verteilerraum **26**, Sammelraum **27** sowie Luftfilter **32**, **42** umfassen kann, wird schließlich in ein separates Gehäuse **11** montiert.

[0007] Ferner wird in DE 10 2007 043 947 A1 ein Kühlkörper für Batteriezellen beschrieben, welcher Kanäle für Kühlmedium aufweist und aus einem einzigen Strangpressprofil hergestellt werden kann. Der Kühlkörper umfasst hingegen nicht die Zu- und Abflüsse für das Kühlmedium. Vielmehr sind hierfür eine erste und eine zweite Deckkappe zum Verschließen der ersten bzw. zweiten Stirnfläche des Kühlkörpers vorgesehen, die die notwendigen Zu- und Abflüsse für das Kühlmedium bereitstellen. Es wird vorgeschlagen, die Deckkappen an dem Kühlkörper geeignet zu befestigen, insbesondere mit dem Kühlkörper zu verschweißen.

[0008] Eine weitere Kühlungsstruktur für Batterien wird in JP 2012-028207 A vorgestellt. Damit die Batterien mittels kontrollierter Luftkühlung gekühlt werden können, ist in der Kühlungsstruktur eine Strömungskontrollplatte vorgesehen, die in Strömungsrichtung vor der ersten Reihe der in mehreren Reihen angeordneten Batteriezellen positioniert ist. Die Strömungskontrollplatte weist Öffnungen für den Luftstrom auf und ermöglicht so das Hindurchströmen der Kühlluft durch die Strömungskontrollplatte an gewünschten Stellen. Eine solche Strömungskontrollplatte ist nur vor den Batterien in der ersten Reihe angeordnet und dient nicht gleichzeitig als Abstandshalter der Batterien, insbesondere nicht zum Anordnen der Batterien mit einem Zwischenraum zwischen den Batterien.

[0009] Schließlich ist aus US 2006/0216582 A1 ein Gehäuse für Batterien bekannt, bei welchem neben Kühlplatten zusätzlich zwei Öffnungen für den Zulauf der Außenluft vorgesehen sind. Die dem Gehäuse zugeführte Luft wird jedoch nicht zwischen den Batteriezellen hindurch geleitet, sondern bezweckt vielmehr die Kühlung der Kühlplatten. So ist im Zwi-

schenraum zwischen den Batteriezellen kein Luftkanal vorgesehen, sondern Zellbegrenzungsplatten, die aus Materialien mit hoher Wärmeleitfähigkeit bestehen, um möglichst viel Wärme von den Batteriezellen zu den Kühlplatten ableiten zu können.

[0010] Zusammenfassend ist grundsätzlich ein Gehäuse für Batteriezellen aus dem Stand der Technik bekannt, das eine Kühlvorrichtung mittels eines Luftstromes umfasst. Die bekannte Systemkonfiguration ist allerdings aus folgenden Gründen einerseits technisch aufwendig und andererseits auch wirtschaftlich unvorteilhaft: Insgesamt werden sehr viele unterschiedliche Teile eingesetzt, die zunächst einzeln hergestellt und später zusammengesetzt werden. Konkret wird zuerst ein an sich separates Modul bzw. Pack aus Batteriezellen mit einer Kühlvorrichtung, wie etwa Abstandhalter zur Bereitstellung eines Luftkanals zwischen den Batteriezellen, aufgebaut. Der gesamte Batteriezellenpack wird dann wiederum in einem an sich separaten Gehäuse verbaut.

[0011] Es besteht daher ein Bedarf an einem Gehäuse für Batteriezellen, das mit einer technisch einfachen Anordnung zur zuverlässigen Kühlung der Batteriezellen mittels eines Kühlstromes kostengünstig bereitgestellt werden kann.

Offenbarung der Erfindung

[0012] Das erfindungsgemäße Gehäuse zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen umfasst eine Kühlvorrichtung mit einer Eintrittsstelle und einer Austrittsstelle für einen Luftstrom zur Kühlung der Batteriezellen. Dabei ist das Gehäuse zusammen mit der im Gehäuse integrierten Kühlvorrichtung als ein einstückiges Bauteil ausgebildet. Zusätzlich weist die Kühlvorrichtung Abstandshalter zum Anordnen aller aufzunehmenden Batteriezellen mit einem luftleitbaren Zwischenraum zwischen den Batteriezellen auf, wodurch dem Luftstrom ein Luftkanal zwischen den Batteriezellen bereitgestellt wird.

[0013] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Gehäuses beruht auf folgenden Erkenntnissen: Zunächst wurde festgestellt, dass eine kostengünstige Herstellung des Gehäuses mit einer Luftkühlvorrichtung erzielt werden kann, in dem die Anzahl der für das gesamte Gehäuse benötigten separaten Bauteilen erheblich reduziert wird. Im optimalsten Fall ist dann das gesamte Gehäuse als ein einstückiges Bauteil ausgebildet. Daraus folgt, dass möglichst viele Teile der Kühlvorrichtung in das einstückige Gehäuse integriert werden sollten, d.h. das Gehäuse mit der integrierten Kühlvorrichtung wird in einem einzigen Fertigungsschritt hergestellt.

[0014] Damit die Kühlvorrichtung zuverlässige Kühlwirkung erzielen kann, sind hierfür die notwendigen Mindestanforderungen an die Kühlvorrichtung zu

identifizieren. Es wurde weiter festgestellt, dass neben den für die Luftkühlung der Batteriezellen grundsätzlich erforderlichen Öffnungen am Gehäuse, also Eintritts- und Austrittsstelle für den Luftstrom, für eine zuverlässige Kühlwirkung entscheidend ist, dass die Kühlströmung in die Zwischenräume zwischen den Batteriezellen geleitet wird. Diese Erkenntnis führte zur erfinderischen Maßnahme, die in das Gehäuse integrierte Kühlvorrichtung mit Abstandshalter zum Anordnen aller aufzunehmenden Batteriezellen mit einem luftleitbaren Zwischenraum zwischen den Batteriezellen zu versehen, wodurch dem Luftstrom ein Luftkanal zwischen den Batteriezellen bereitgestellt wird.

[0015] Mit dem erfindungsgemäß geforderten Abstandshalter wird vorteilhaft erreicht, dass einerseits eine zuverlässige Halterung für die Batteriezellen im Gehäuse bereitgestellt wird, andererseits gleichzeitig eine für eine wirksame Luftkühlung geeignete Anordnung der Batteriezellen gewährleistet wird. Insofern übernimmt der Abstandshalter nicht nur eine mechanische Halterungsfunktion, sondern liefert einen wesentlichen Beitrag zur effektiven Luftkühlung. Daher kann der Abstandshalter als ein wesentlicher Teil der Kühlvorrichtung betrachtet werden.

[0016] Im Ergebnis ist das erfindungsgemäß bereitgestellte Gehäuse für Batteriezellen vorteilhaft kostengünstig herstellbar und umfasst bereits alle für eine zuverlässige Luftkühlung erforderlichen Bauteile, insbesondere ohne separate Bauteile einbauen zu müssen.

[0017] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und in der Beschreibung beschrieben.

Zeichnung

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

[0019] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuses für Batteriezellen mit einer Vorrichtung zur Luftkühlung aus dem Stand der Technik,

[0020] Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses für Batteriezellen mit einer Vorrichtung zur Luftkühlung in Draufsicht,

[0021] Fig. 3 zwei graphische Darstellungen von Simulationsergebnissen zur Luftströmung,

[0022] Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses für Batteriezellen mit einer Vorrichtung zur Luftkühlung in Draufsicht,

[0023] Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses für Batteriezellen mit ei-

ner Vorrichtung zur Luftkühlung in perspektivischer Darstellung, und

[0024] Fig. 6 ein viertes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses für Batteriezellen mit einer Vorrichtung zur Luftkühlung in perspektivischer Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses wird mit Hilfe der Fig. 2 erläutert. Grundsätzlich wird mit der Erfindung ein Gehäuse **10** zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen **20** bereitgestellt, wobei das Gehäuse **10** eine Kühlvorrichtung mit einer Eintrittsstelle **30** und einer Austrittsstelle **40** für einen Luftstrom **22** zur Kühlung der Batteriezellen **20** umfasst. Die Batteriezellen **20** können durch Lithium-Ionen-Batteriezellen ausgebildet sein. Das Gehäuse **10** ist bevorzugt ein Kunststoff-Gehäuse. Erfindungsgemäß wird zusätzlich gefordert, dass das Gehäuse **10** zusammen mit der im Gehäuse **10** integrierten Kühlvorrichtung als ein einstückiges Bauteil ausgebildet ist. Dabei weist die Kühlvorrichtung zusätzlich Abstandshalter **34**; **34a**, **34b** zum Anordnen aller aufzunehmenden Batteriezellen **20** mit einem luftleitbaren Zwischenraum **23** zwischen den Batteriezellen **20** auf, wodurch dem Luftstrom **22** ein Luftkanal **25** zwischen den Batteriezellen **20** bereitgestellt wird. Der Abstandshalter **34**; **34a**, **34b** selbst ist in Fig. 2 und Fig. 4 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt; lediglich seine Position wird durch die Bezugsziffer **34**; **34a**, **34b** angedeutet.

[0026] In der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 2 weist die Kühlvorrichtung einen in Strömungsrichtung des Luftstroms **22** der Eintrittsstelle **30** nachgeordneten Verteilerraum **26** zur Verteilung des Luftstroms **22** auf. Im Verteilerraum **26** wird der durch die Eintrittsstelle **30** in das Gehäuse **10** eingeführte Luftstrom **22** vorteilhaft auf die zu kühlenden Batteriezellen **20** verteilt. Aufgrund des Verteilerraums **26** muss der Luftstrom **22** also vorteilhaft nicht bereits an der Eintrittsstelle **30** notwendigerweise eine Breite bzw. einen Durchmesser aufweisen, der für die Kühlung aller Batteriezellen **20** im Batteriezellenstapel erforderlich ist. Dementsprechend kann die Eintrittsstelle **30** des Gehäuses **10** auch bei großem Batteriezellenstapel kompakt ausgestaltet werden. Spätestens beim Verlassen des Verteilerraums **26** hat der Luftstrom **22** die notwendige Breite erreicht.

[0027] Hierfür kann der Verteilerraum **26** mindestens ein Luftleitblech **31** zur Leitung des Luftstroms **22** aufweisen. Insbesondere kann der Verteilerraum **26**, wie in Fig. 2 erkennbar, durch ein Luftleitblech **31** zumindest bereichsweise begrenzt sein. Je nach Bedarf ist es aber auch möglich, dass ein Luftleitblech **31** innerhalb eines Verteilerraumes **26** angeordnet ist. So

könnte etwa der Luftstrom **22** frühzeitig in mehrere Richtungen verteilt bzw. kanalisiert werden. Im Übrigen soll der Begriff „Luftleitblech **31**“ in der vorliegenden Beschreibung nicht als einen auf ein bestimmtes Material einschränkenden Hinweis zum Bauteil verstanden werden. Das Luftleitblech **31** kann im erfindungsgemäßen Gehäuse **10** auch aus nicht-metallischen Materialien aufgebaut sein. So kann das Luftleitblech **31** auch aus einem Kunststoff bestehen.

[0028] Weiter ist der Fig. 2 zu entnehmen, dass das Luftleitblech **31** derart angeordnet ist, dass der auf das Luftleitblech **31** geführte Luftstrom **22** vom Luftleitblech **31** parallel zu Seitenflächen **24** der aufzunehmenden Batteriezellen **20** abgelenkt wird. Diese Maßnahme basiert auf der Erkenntnis, dass das Luftleitblech **31** nicht nur zur bloßen Verteilung des Luftstroms **22** auf mehrere Batteriezellen **20** geeignet ist, sondern auch zur gezielten Ablenkung des Luftstroms **22** in eine parallele Richtung zu Seitenflächen **24** der aufzunehmenden Batteriezellen **20**. Besonders geeignet ist eine Ablenkung des Luftstroms **22** durch ein Luftleitblech **31**, wenn der abgelenkte Luftstrom **22** zwischen den Seitenflächen **24** der Batteriezellen **20** verläuft, d.h. der Luftstrom **22** kühlt bei seiner Durchströmung im Zwischenraum **23** der Batteriezellen **20** gleichzeitig zwei benachbart angeordnete Batteriezellen **20**.

[0029] In der Ausführungsform gemäß Fig. 2 verläuft der Luftstrom **22** parallel zu den breitflächigen Seitenflächen **24** der Batteriezellen **20**. Je nach Bedarf kann der Luftstrom **22** aber auch parallel zu den schmalflächigen Seitenflächen **24** der Batteriezellen **20** verlaufen. Eine Möglichkeit hierzu wäre beispielsweise, dass die Batteriezellen **20** – im Vergleich zur Ausführungsform gemäß Fig. 2 – jeweils um 90° gedreht angeordnet sind.

[0030] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Verteilerraum **26** mindestens eine Ecke **c1**, **c2** mit einer – wie in Fig. 3 angedeuteten – Rundung **35** zur gleichmäßigen Verteilung des Luftstroms **22** aufweist. Diese Maßnahme beruht auf der Erkenntnis, dass die Ausgestaltung der Ecken **c1**, **c2** im Verteilerraum **26** einen Einfluss auf die gleichmäßige Verteilung des Luftstroms **22** hat. In Fig. 2 weist der Verteilerraum **26** beispielhaft keine gerundete Ecken **c1**, **c2** auf. In solchen Fällen besteht, wie die Simulationen gemäß Fig. 3 zeigen, die Möglichkeit, dass der Luftstrom **22** nicht homogen alle Zwischenräume **23** zwischen den Batteriezellen **20** durchströmt. Die Flussrate des Luftstroms **22** kann dabei größer als 0 (Null) und kleiner gleich 380 m/h betragen. Bevorzugt hat die Flussrate einen Wert aus dem Bereich von 320 bis 60 m/h.

[0031] Die linke Darstellung in Fig. 3 zeigt eine Übersicht über die Stärke (Geschwindigkeit) des Luftstroms **22** im Verteilerraum **26** sowie in den Luftka-

nälen **25** zwischen den Batteriezellen **20** unter einer gegebenen, konstanten Zufuhr der Kühlluft bei fehlender Rundung **35** an den Ecken c1, c2. Der rechteckige Ausschnitt aus der Übersicht in der linken Darstellung ist vergrößert in der rechten Darstellung gezeigt. Die kleinen eingezeichneten Striche bzw. Pfeile in den Darstellungen repräsentieren die Verteilung und Stärke des Luftstroms **22**. Die Simulationen zeigen, dass die äußeren Luftkanäle **25**, insbesondere der erste, an der Ecke c2 angeordnete Luftkanal **25**, weniger mit Luftstrom **22** versorgt wird als die inneren Luftkanäle **25**. Ein Verteilerraum **26** mit mindestens einer Ecke c1, c2 mit einer Rundung **35** trägt daher zur gleichmäßigen Verteilung des Luftstroms **22** bei.

[0032] Es wird insbesondere vorgeschlagen, mindestens eine Ecke c1, c2 mit einer Rundung **35** für die Leitung des Luftstroms **22** in einen Luftkanal **25** an einer Endposition zu versehen. Bevorzugt kann die mindestens eine Ecke c1 mit einer Rundung **35** durch ein Luftleitblech **31** mit einer Rundung **35** an seinem Endbereich ausgestaltet sein.

[0033] In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Kühlvorrichtung mindestens einen Luftfilter **32**, **42** auf. Der Luftfilter **32**, **42** kann bevorzugt als Eintrittsstelle **30** und/oder als Austrittsstelle **40** ausgebildet sein. So wird gewährleistet, dass nur gefilterter, reiner Luftstrom **22** in das Gehäuse **10** eingeführt wird. Der Luftfilter **42** als Austrittsstelle **40** verhindert, dass auch bei fehlender, strömender Kühlluft unter keinen Umständen die Außenluft ungefiltert über die Austrittsstelle **40** in das Gehäuse **10** eindringt.

[0034] Zur Verstärkung des Luftstroms **22** kann die Kühlvorrichtung einen Lüfter **33** aufweisen. Bevorzugt ist der Lüfter **33** benachbart zur Eintrittsstelle **30** angeordnet. So wird gewährleistet, dass der gesamte Luftstrom **22** innerhalb des Gehäuses **10** verstärkt wird.

[0035] Das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses **10** für Batteriezellen **20** gemäß **Fig. 4** zeigt eine Variante, bei der die Batteriezellen **20** nicht nur nebeneinander, sondern auch hintereinander angeordnet sein können. So können mehrere Batteriezellenstapel im Gehäuse **10** angeordnet werden. Das Gehäuse **10** hat daher eine längliche Quaderform. Die Bezugszeichen in **Fig. 4** haben übrigens die gleiche Bedeutung wie in der **Fig. 2** (bzw. wie in der gesamten vorliegenden Anmeldung), und werden daher hier nicht wiederholt beschrieben.

[0036] Eine weitere, nicht in Figuren dargestellte Möglichkeit besteht darin, die Batteriezellen **20** auch übereinander zu stapeln. Die äußere Form des Gehäuses **10** kann also vorteilhaft dem jeweiligen Bedarf angepasst hergestellt werden, ohne dabei von der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Gehäuses **10** abzuweichen.

[0037] Ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Gehäuses **10** für Batteriezellen **20** wird in **Fig. 5** in perspektivischer Darstellung gezeigt. Auch in dieser Ausführungsform wird zunächst ein Gehäuse **10** mit einer Kühlvorrichtung bereitgestellt, wobei die Kühlvorrichtung eine Eintrittsstelle **30** und eine Austrittsstelle **40** für einen Luftstrom **22** zur Kühlung der Batteriezellen **20** umfasst. Weiter ist in dieser **Fig. 5** der Abstandshalter **34**; **34a**, **34b** dargestellt, der in **Fig. 2** und **Fig. 4** aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist. In dieser Ausführungsform ist der Abstandshalter **34**; **34a**, **34b** im Gehäuse **10** mit einer Bodenfläche B durch einen Zwischenebenen-Abstandshalter **34a** ausgestaltet, welcher in einer Ebene mit einem Abstand d zur Bodenfläche B angeordnet ist. Der Abstand d zur Bodenfläche B ist so gewählt, dass der Zwischenebenen-Abstandshalter **34a** die Batteriezellen **20** nach ihrer Aufnahme im Gehäuse **10** etwa in ihrer mittleren Höhe umgreift.

[0038] Alternativ oder bevorzugt zusätzlich ist der Abstandshalter **34**; **34a**, **34b** im Gehäuse **10** mit der Bodenfläche B durch einen Boden-Abstandshalter **34b** ausgestaltet, welcher an der Bodenfläche B angeordnet ist. Den Batteriezellen **20** werden durch den Boden-Abstandshalter **34b** eine definierte Anordnung im Gehäuse **10** bereitgestellt, so dass nach ihrer Aufnahme im Gehäuse **10** zwischen den Batteriezellen **20** jeweils ein Luftkanal **25** gebildet wird.

[0039] Obwohl in der Ausführungsform nach **Fig. 5** nicht vorgesehen und daher nicht dargestellt, kann bei Bedarf die Kühlvorrichtung einen in Strömungsrichtung des Luftstroms **22** der Austrittsstelle **40** vorgelagerten Sammelraum **27** zur Sammlung des Luftstroms **22** aufweisen.

[0040] Es sei an dieser Stelle nochmals klargestellt, dass alle Teile der Kühlvorrichtung, sofern sie in einer bestimmten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sind, im einstückigen Gehäuse **10** als integrierte Teile bereitgestellt werden.

[0041] Ferner wird ein Batteriepack **50** mit einem erfindungsgemäßen Gehäuse **10** und darin angeordneten Batteriezellen **20** als einen weiteren Gegenstand der Erfindung bereitgestellt. Wie in einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung nach **Fig. 6** dargestellt, kann der Batteriepack **50** ein Gehäuse **10** aufweisen, das einen separaten Deckel **15** umfasst. Der separate Deckel **15** ist also nicht im einstückigen Gehäuse **10** integriert. Mit dem separaten Deckel **15** werden die im Gehäuse **10** angeordneten Batteriezellen **20** vor äußeren, schädlichen Einwirkungen von allen Seiten geschützt. Bevorzugt kann der Deckel **15** mit elektronischen Bauelementen ausgestattet sein. Beispielfhaft kann der Deckel **15** elektronische Bauteile umfassen, die als Zellverbinder nach seinem Auf-

bringen auf das Gehäuse **10** eine elektrische Verbindung zwischen den Batteriezellen **20** herbeiführen.

[0042] Der erfindungsgemäße Batteriepack **50** kann zu vielfältigen Zwecken eingesetzt bzw. eingebaut werden. Es wird beispielhaft vorgeschlagen, ein Kraftfahrzeug, insbesondere elektromotorisch antriebbares Kraftfahrzeug, mit einem erfindungsgemäßen Batteriepack **50** zu versehen, wobei der Batteriepack **50** mit einem Antriebssystem des Kraftfahrzeugs verbunden ist.

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

- DE 102011080975 A1 [0005]
- DE 102007043947 A1 [0007]
- JP 2012-028207 A [0008]
- US 2006/0216582 A1 [0009]

Patentansprüche

1. Gehäuse (10) zur Aufnahme einer Vielzahl von Batteriezellen (20), insbesondere Lithium-Ionen-Batteriezellen, wobei das Gehäuse (10), insbesondere ein Kunststoff-Gehäuse, eine Kühlungsanordnung mit einer Eintrittsstelle (30) und einer Austrittsstelle (40) für einen Luftstrom (22) zur Kühlung der Batteriezellen (20) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (10) zusammen mit der im Gehäuse (10) integrierten Kühlungsanordnung als ein einstückiges Bauteil ausgebildet ist, wobei die Kühlungsanordnung zusätzlich Abstandshalter (34; 34a, 34b) zum Anordnen aller aufzunehmenden Batteriezellen (20) mit einem luftleitbaren Zwischenraum (23) zwischen den Batteriezellen (20) aufweist, wodurch dem Luftstrom (22) ein Luftkanal (25) zwischen den Batteriezellen (20) bereitgestellt wird.

2. Gehäuse (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungsanordnung einen in Strömungsrichtung des Luftstroms (22) der Eintrittsstelle (30) nachgeordneten Verteilerraum (26) zur Verteilung des Luftstroms (22) aufweist.

3. Gehäuse (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteilerraum (26) mindestens ein Luftleitblech (31) zur Leitung des Luftstroms (22) aufweist.

4. Gehäuse (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftleitblech (31) derart angeordnet ist, dass der auf das Luftleitblech (31) geführte Luftstrom (22) vom Luftleitblech (31) parallel zu Seitenflächen (24) der aufzunehmenden Batteriezellen (20), insbesondere zwischen den Seitenflächen (24) der aufzunehmenden Batteriezellen (20), abgelenkt wird.

5. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteilerraum (26) mindestens eine Ecke (c1, c2) mit einer Rundung (35) zur gleichmäßigen Verteilung des Luftstroms (22) aufweist.

6. Gehäuse (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Ecke (c1, c2) mit einer Rundung (35) für die Leitung des Luftstroms (22) in einen Luftkanal (25) an einer Endposition vorgesehen ist.

7. Gehäuse (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Ecke (c1, c2) mit einer Rundung (35) durch ein Luftleitblech (31) mit einer Rundung (35) an seinem Endbereich ausgestaltet ist.

8. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungsanordnung mindestens einen Luftfilter (32, 42), insbesondere

sondere ausgebildet als Eintrittsstelle (30) und/oder als Austrittsstelle (40), aufweist.

9. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungsanordnung einen Lüfter (33), insbesondere benachbart zur Eintrittsstelle (30) angeordnet, aufweist.

10. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (34; 34a, 34b) im Gehäuse (10) mit einer Bodenfläche (B) durch einen Zwischenebenen-Abstandshalter (34a) ausgestaltet ist, welcher in einer Ebene mit einem Abstand (d) zur Bodenfläche (B) angeordnet ist.

11. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter (34; 34a, 34b) im Gehäuse (10) mit einer Bodenfläche (B) durch einen Boden-Abstandshalter (34b) ausgestaltet ist, welcher an der Bodenfläche (B) angeordnet ist.

12. Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungsanordnung einen in Strömungsrichtung des Luftstroms (22) der Austrittsstelle (40) vorgelagerten Sammelraum (27) zur Sammlung des Luftstroms (22) aufweist.

13. Batteriepack (50) mit einem Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und darin angeordneten Batteriezellen (20).

14. Batteriepack (50) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (10) einen separaten Deckel (15), insbesondere einen Deckel (15) mit elektronischen Bauelementen, umfasst.

15. Kraftfahrzeug, insbesondere elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug, mit einem Batteriepack (50) nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Batteriepack (50) mit einem Antriebssystem des Kraftfahrzeuges verbunden ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

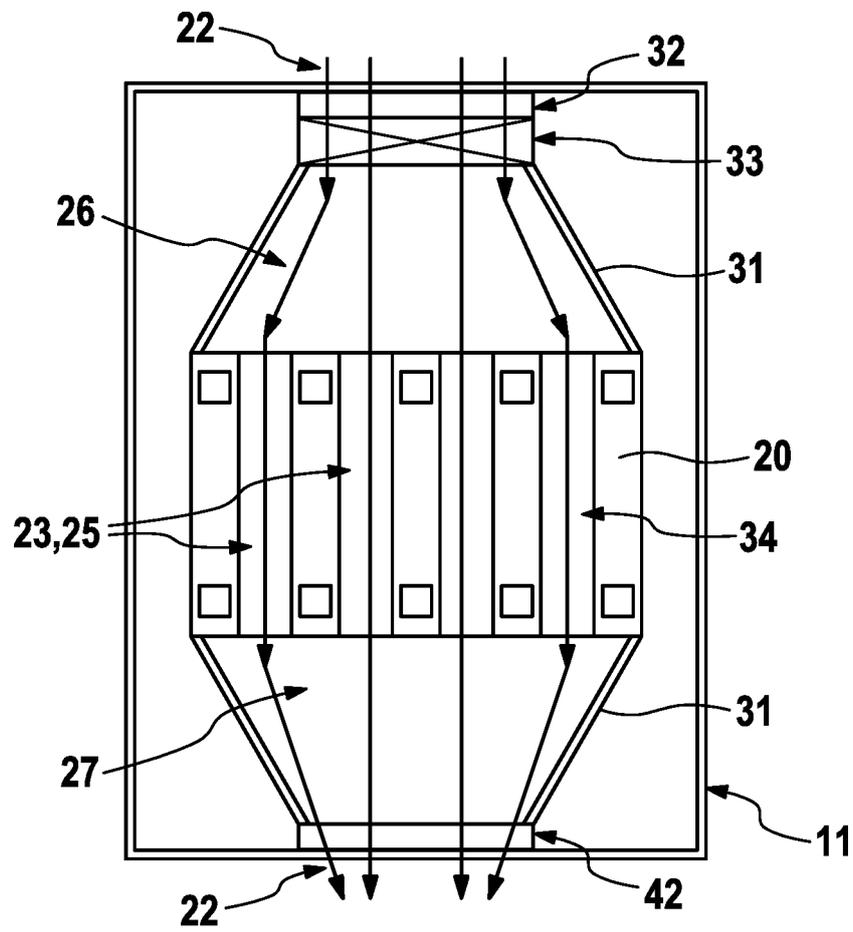


FIG. 1

Stand der Technik

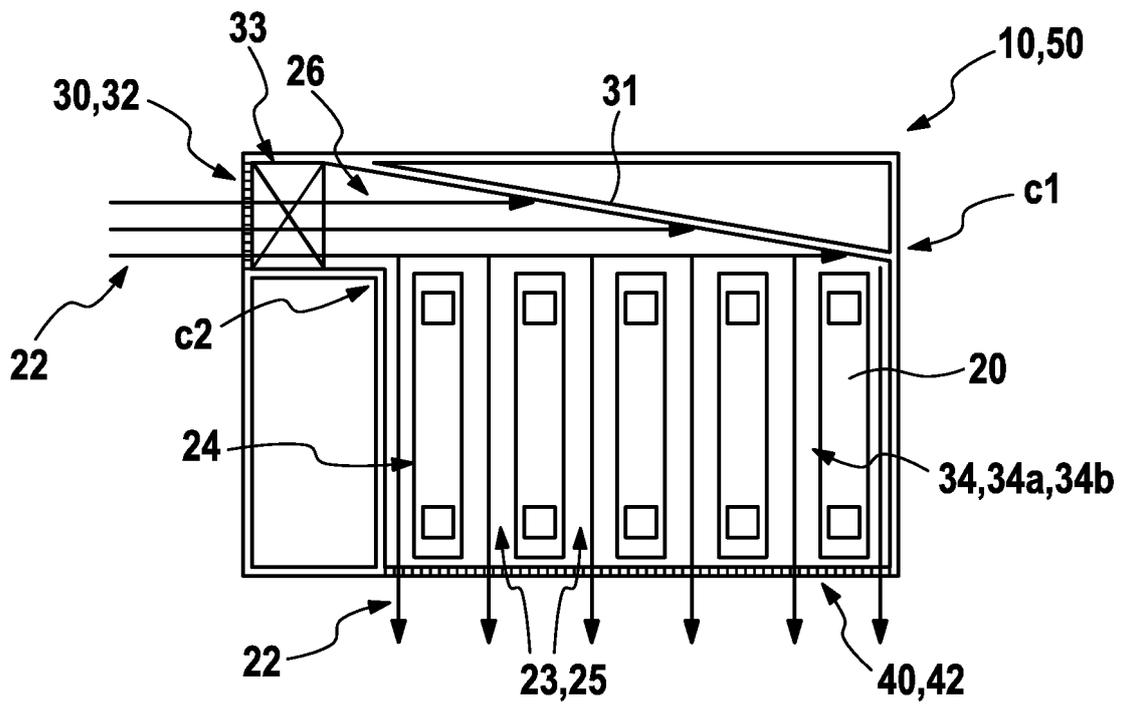


FIG. 2

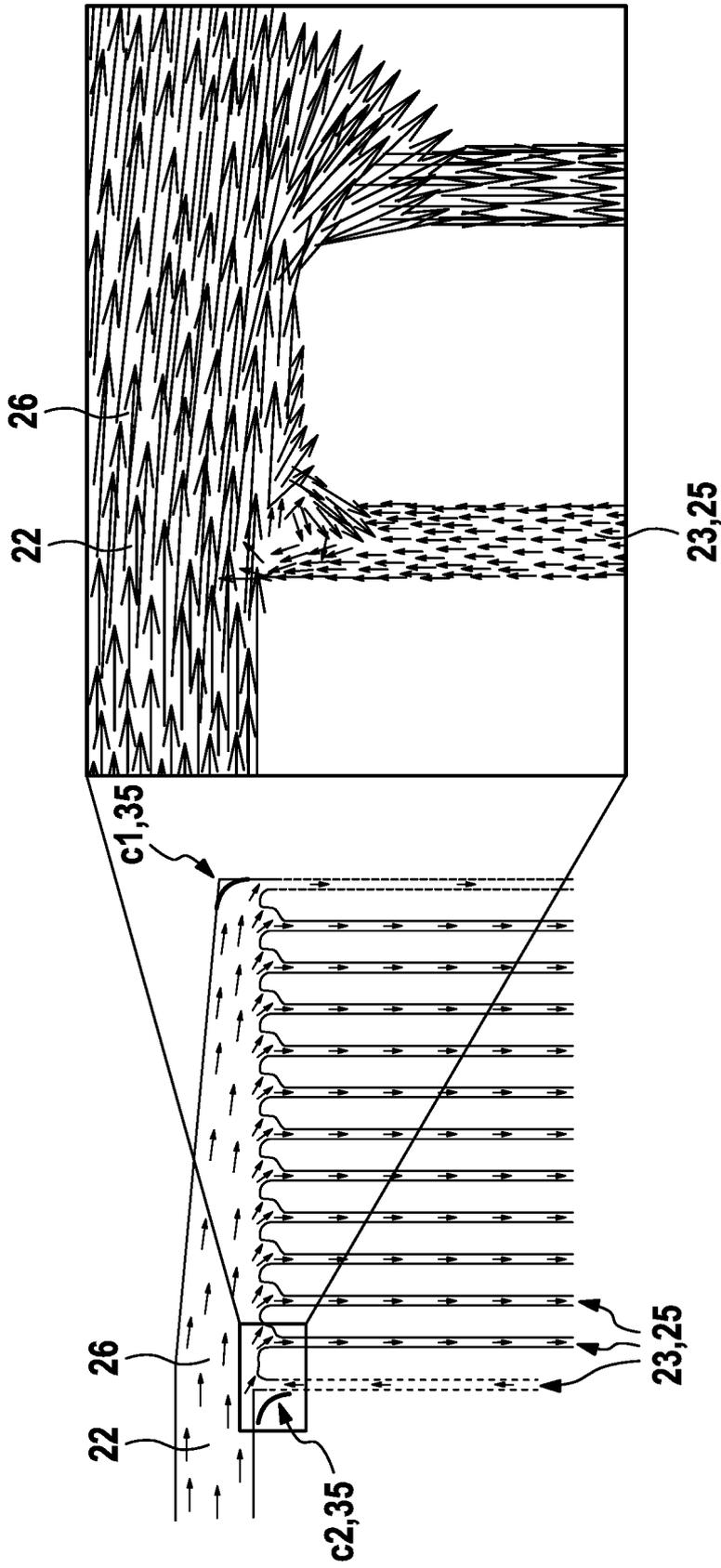


FIG. 3

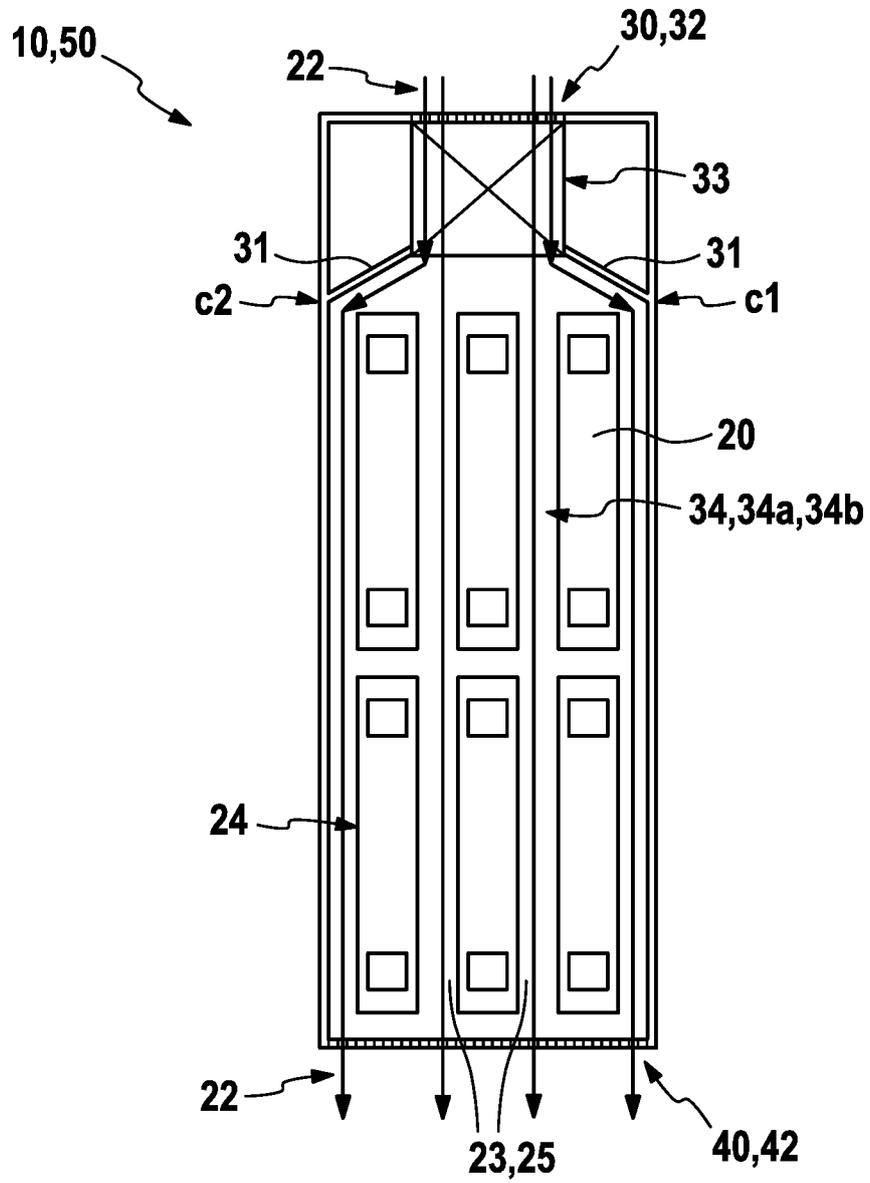


FIG. 4

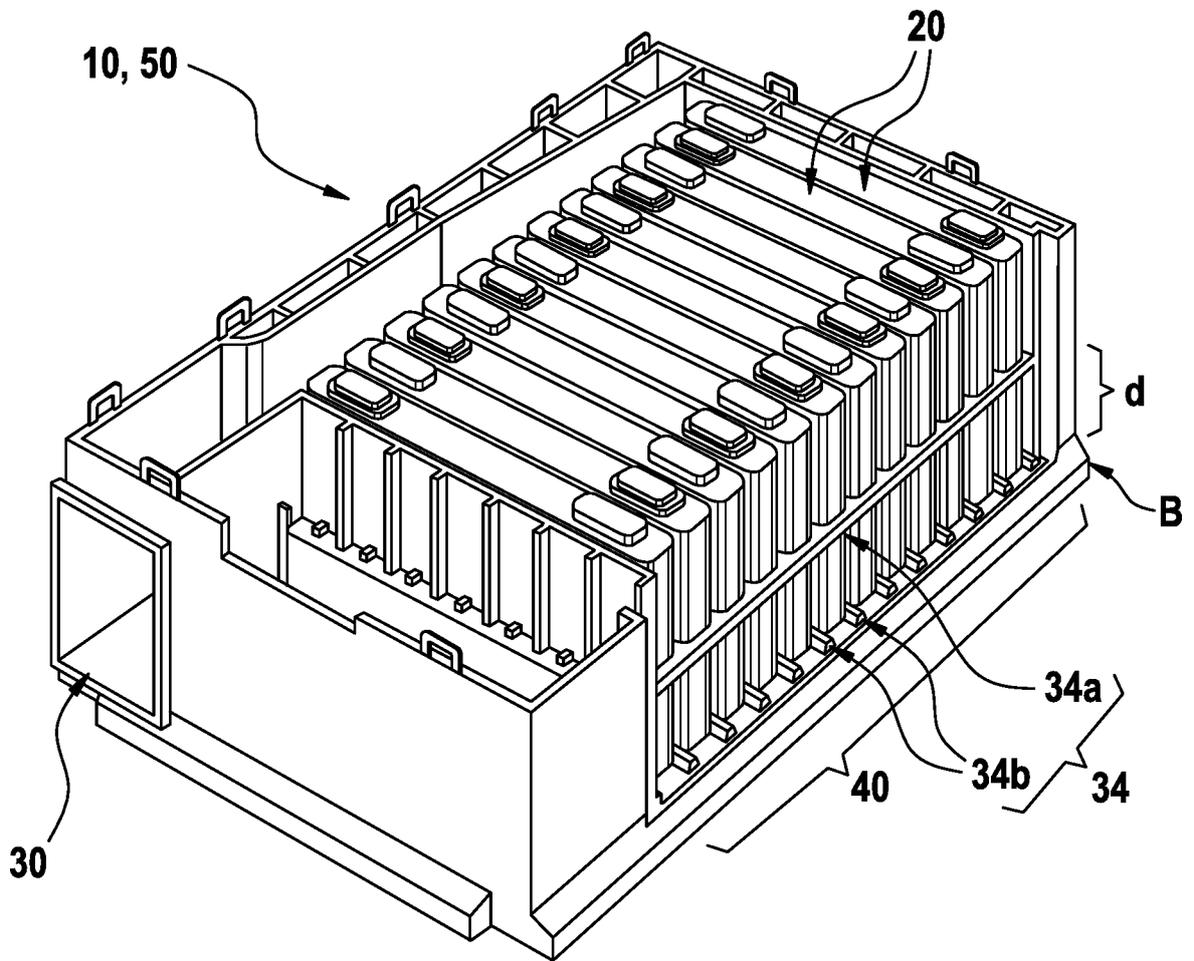


FIG. 5

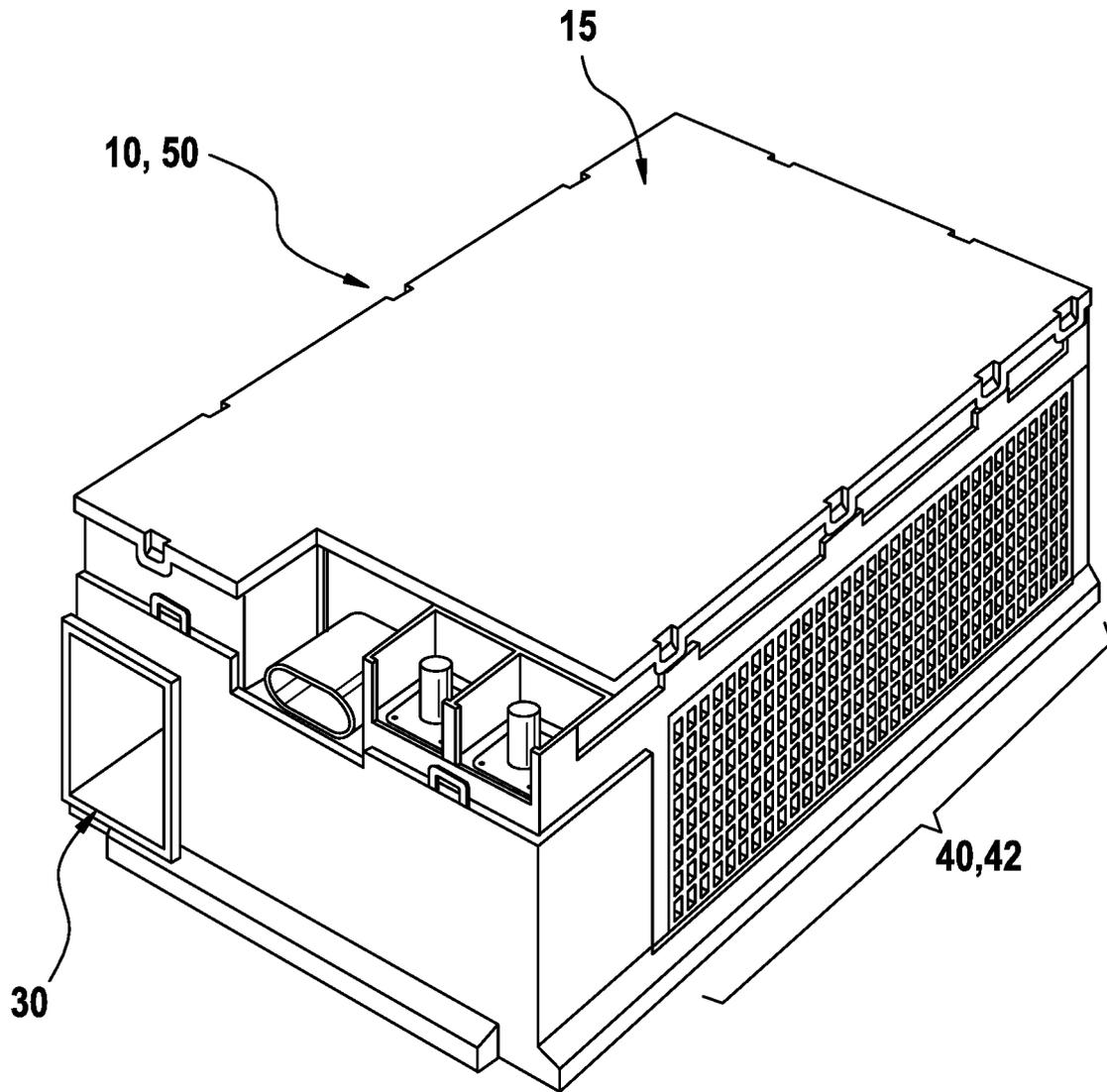


FIG. 6