



(10) **DE 10 2017 211 368 A1** 2019.01.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 211 368.5**

(22) Anmeldetag: **04.07.2017**

(43) Offenlegungstag: **10.01.2019**

(51) Int Cl.: **H01M 2/10** (2006.01)

H01M 2/02 (2006.01)

B60K 1/04 (2019.01)

(71) Anmelder:

AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE

10 2011 075 676 A1

(72) Erfinder:

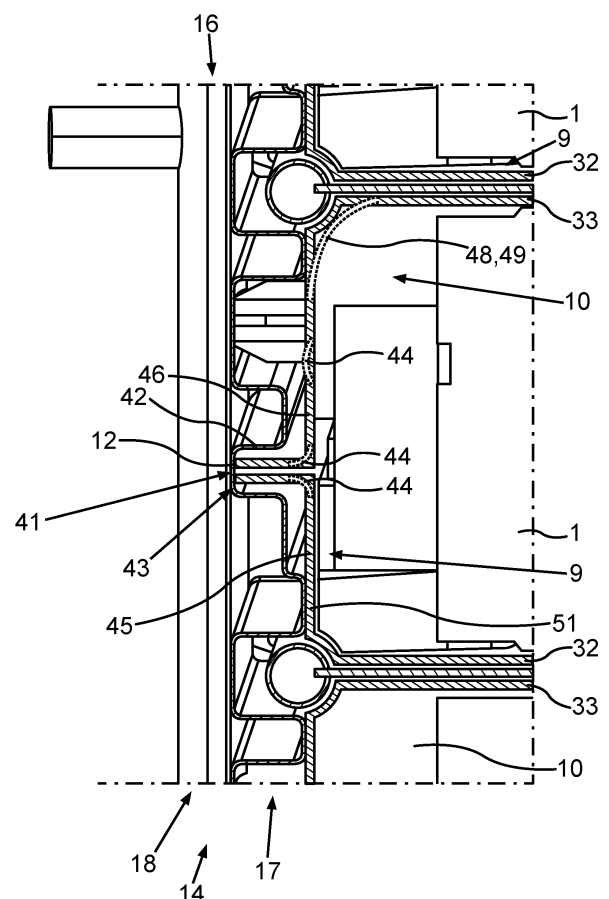
Thurmeier, Markus, 84166 Adlkofen, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batterie für einen elektrischen Antrieb eines Kraftwagens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Batterie (B) für einen elektrischen Antrieb eines Kraftwagens, mit einer Mehrzahl von Batteriemodulen (1), welche in einer zugeordneten Lage (2, 3, 4, 5) angeordnet und in wenigstens einem zugeordneten Batteriegehäuse (8) aufgenommen sind. Um eine Batterie (B) zu schaffen, bei welcher sich ein besonders günstiger Schutz bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung ergibt, ist das Batteriegehäuse (8) in einem Schutzgehäuse (14) der Batterie (B) aufgenommen und als Kunststoffelement ausgebildet, welches zumindest einen bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebiger Teilbereich (44, 47, 48, 49) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Batterie für einen elektrischen Antrieb eines Kraftwagens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Batteriegehäuse für eine derartige Batterie sowie einen Kraftwagen mit einer solchen Batterie.

[0002] Die allermeisten Batterien für elektrische Antriebe von Kraftwagen werden heutzutage im Unterflurbereich der Fahrgastzelle eingebaut. Beispiele für derartige Einbauweisen sind der DE 10 2012 015 919 A1 und der DE 10 2015 014 033 A1 zu entnehmen, bei welchen jeweilige Batteriemodule, welche selbst jeweils eine Mehrzahl von miteinander verschalteten Batteriezellen umfassen, in einer Lage beziehungsweise Ebene angeordnet und in einem Batteriegehäuse aufgenommen sind. Um bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung eine übermäßige Intrusion in das Batteriegehäuse zu vermeiden, so dass stromführende Bauteile beispielsweise nicht in Kontakt mit einem Kühlmedium kommen können, sind jedoch aufwändige und dementsprechend teure technische Maßnahmen erforderlich.

[0003] Aus der DE 10 2013 106 433 A1 ist des Weiteren eine Batterie als bekannt zu entnehmen, bei der zwei Batteriemodule, in welchen üblicherweise jeweils eine Mehrzahl von miteinander verschalteten Batteriezellen zusammengefasst sind, in unterschiedlichen Lagen in Fahrzeughochrichtung übereinander angeordnet sind. Die beiden Batteriemodule sind dabei in einem gemeinsamen Batteriegehäuse aufgenommen, welches sich über die Höhe beider Lagen von Batteriemodulen erstreckt. Zwischen den beiden Batteriemodulen verläuft außerdem ein Versteifungselement beispielsweise in Form einer horizontalen Zwischenplatte bzw. Zwischenebene, welche die jeweiligen, einander gegenüberliegenden Gehäuseteile miteinander verbindet und hierdurch im Falle eines Aufpralls im Vorderwagengebiet eine Blockbildung des Batteriegehäuses begünstigen soll. Auch hier sind aufwändige und dementsprechend teure technische Maßnahmen erforderlich, um bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung eine übermäßige Intrusion in das Batteriegehäuse zu vermeiden, so dass stromführende Bauteile beispielsweise nicht in Kontakt mit einem Kühlmedium kommen können.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Batterie beziehungsweise ein Batteriegehäuse für sowie einen Kraftwagen mit einer derartigen Batterie zu schaffen, bei welchen sich ein besonders günstiger Schutz bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung ergibt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Batterie beziehungsweise ein Batteriegehäuse sowie einen Kraftwagen mit einer derartigen Batterie gemäß den Patentansprüchen 1, 9 und 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit günstigen Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Um eine Batterie der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher sich ein besonders günstiger Schutz bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung ergibt, ist erfindungsgemäß das Batteriegehäuse in einem Schutzgehäuse der Batterie aufgenommen und als Kunststoffelement ausgebildet, welches zumindest einen bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebiger Teilbereich aufweist.

[0007] Die erfindungsgemäße Gestaltung des jeweiligen Batteriegehäuses aus Kunststoff ermöglicht dabei nicht nur eine kostengünstige und einfache Herstellung, sondern darüber hinaus können an das Batteriegehäuse auch in einfacher Weise entsprechende Funktionselemente zum Versteifung, zum Verbund mit anderen Bauteilen, zur Befestigung weiterer Teile der Kühleinrichtung oder dergleichen angeformt werden. Sind mehrere Batteriegehäuse übereinander in einem Stapel angeordnet, so können zumindest ein Teil der Batteriegehäuse oder deren Einzelteile - zumindest im Wesentlichen - formidentisch ausgebildet sein. Unter formidentisch ist dabei insbesondere zu verstehen, dass die Batteriegehäuse beziehungsweise deren jeweilige Bauteile in derselben Form, beispielsweise Spritzgussform, hergestellt werden können. Hierdurch können die Kosten der Batterie aufgrund der Gleichteile erheblich gesenkt werden.

[0008] Um dabei das wenigstens eine Batteriegehäuse oder den Stapel von Batteriegehäusen in optimaler Weise vor einer unfallbedingten übermäßigen Kraftbeaufschlagung zu schützen, ist das Batteriegehäuse beziehungsweise der Stapel von Batteriegehäusen von einem Schutzgehäuse der Batterie umgeben. Somit ist eine funktionale Trennung zwischen Batteriegehäuse und Schutzgehäuse vorgesehen, wobei das Batteriegehäuse beziehungsweise ein Stapel von Batteriegehäusen in erster Linie zur vorzugsweise dichten Aufnahme der Batteriemodule ausgebildet ist und das Schutzgehäuse zum Umhüllen des wenigstens einen Batteriegehäuses, um dieses insbesondere bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung der Batterie vor übermäßigen Beschädigungen zu schützen. Gerade wenn die Batterie im Bereich des Vorderwagens angeordnet werden soll, ist es sehr wichtig, dass das Batteriegehäuse beziehungsweise der Stapel von Batteriegehäusen im Crash geschützt ist. Deshalb ist ein Crashsystem erforderlich, welches steif und zugleich nachgiebig ist. Die Steifigkeit übernimmt das Schutzgehäuse außen und entsprechende Strukturen wie Längsrippen in den Batteriegehäusen.

[0009] Das Schutzgehäuse muss - da es vorzugsweise keine Dichtfunktion hat - nicht entsprechend geschlossen ausgeführt sein, sondern kann auch teilweise geöffnet sein. Da eine derartige Dichtfunktion vorzugsweise nicht erforderlich ist, kann das Schutzgehäuse entsprechend einfach gestaltet werden und insbesondere hinsichtlich der Stabilität und Steifigkeit der Batterie, insbesondere im Hinblick auf deren Unfallverhalten, optimiert sein. Hierzu kann das Schutzgehäuse zumindest partiell durch entsprechende Seitenwände oder dergleichen Elemente gebildet sein, welche ein entsprechendes Absorptionsvermögen für Unfallenergie aufweisen. In einer alternativen Ausgestaltungsform wäre es jedoch theoretisch auch denkbar, ein derartiges Schutzgehäuse dicht auszubilden.

[0010] Die erforderliche Nachgiebigkeit, welche sicherstellt, dass eine unfallbedingte Kraftbeaufschlagung und Deformation des Schutzgehäuses nicht zu einer damit einhergehenden Beschädigung des oder der Batteriegehäuse führt, welche ansonsten zu einem Kontakt stromführender Bauteile mit einem Kühlmedium führen könnte, weist erfindungsgemäß das als Kunststoffelement ausgebildete wenigstens eine Batteriegehäuse zumindest einen bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebigen Teilbereich auf. Durch dieses Vorsehen wenigstens einen nachgiebigen Teilbereichs wird somit gewährleistet, dass eine Deformation des Schutzgehäuses, welche im Weiteren zu einer Kraftbeaufschlagung beziehungsweise Intrusion in das jeweilige Batteriegehäuse führt, nicht auch zu einer Beschädigung des oder der Batteriegehäuse führt. Vielmehr sind geeignete Stellen am jeweiligen Batteriegehäuse vorgesehen, welche beispielsweise zwar gezielt nachgeben und ausweichen, nicht jedoch brechen, da dies einen unerwünschten Kontakt zwischen stromführenden Bauteilen und dem Kühlmedium der Batterie zur Folge haben könnte.

[0011] Die Batterie kann sowohl bei einem rein elektrisch angetriebenen Kraftwagen als auch bei einem Hybridfahrzeug zum Einsatz kommen. Dabei können gegebenenfalls auch mehrere Batterien zum Antrieb innerhalb des Kraftwagens verbaut sein.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Batterie besonders vorteilhaft, dessen Batteriemodule, welche jeweils eine Mehrzahl von miteinander verschalteten Batteriezellen umfassen, in wenigstens zwei oder mehr Lagen in Fahrzeughochrichtung übereinander angeordnet sind. Diese Anordnung ermöglicht zunächst eine bauraumsparende Ausgestaltung der Batterie, sodass diese insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, im Vorderwagenbereich beziehungsweise im Bereich der Vorbaustruktur/Knautschzone des Kraftwagens eingebaut werden kann.

[0013] Dabei ist es vorgesehen, dass jede der übereinander angeordneten Lagen der Batteriemodule in einem jeweils zugeordneten, separaten Batteriegehäuse aufgenommen ist, welche in einem Stapel übereinander angeordnet und untereinander bzw. miteinander verbunden sind. Somit ist jede Lage der Batteriemodule in einem getrennt herstellbaren Batteriegehäuse aufgenommen ist. Dies bietet nämlich den erheblichen Vorteil, dass ein derartiges Batteriegehäuse äußerst kostengünstig hergestellt werden kann, da es somit im Vergleich zum bisherigen Stand der Technik wesentlich kleiner ausgestaltet ist. Zumindest eine Anzahl dieser Batteriegehäuse kann dabei vorzugsweise zumindest im Wesentlichen als Gleichteil ausgebildet werden, was die Herstellung deutlich vereinfacht. Die jeweils eingesetzte Anzahl an Batteriegehäusen, welche der Anzahl der Lagen der Batteriemodule entspricht, kann dann in einem Stapel übereinander angeordnet werden, wobei beispielsweise die jeweils benachbarten Batteriegehäuse über entsprechende Verbindungselemente miteinander verbunden werden. Der besondere Vorteile dieser einfache Bauweise der jeweiligen Batteriegehäuse ergibt sich nicht nur in der einfachen Herstellung, sondern auch in der entsprechend einfachen Möglichkeit, eine entsprechende Dichtigkeit und in Folge der größeren Variabilität bei der Anordnung der Batteriegehäuse übereinander auch hinsichtlich des Unfallverhaltens zu erreichen.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das jeweilige Batteriegehäuse aus einem Bodenelement und einem Deckelelement gebildet, welche über eine Flanschverbindung miteinander verbunden sind, welche den bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebigen Teilbereich aufweist. Es hat sich nämlich gezeigt, dass ein derart mehrteiliges Batteriegehäuse einerseits besonders einfach herstellbar ist, andererseits jedoch insbesondere im Bereich der Flanschverbindung anfällig für Deformationen ist. Um hierbei ein Brechen des jeweiligen Batteriegehäuses im Bereich des Flansches zu vermeiden, ist es daher besonders vorteilhaft, diesen Teilbereich gezielt nachgiebig zu gestalten, da dieser bei einer unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse somit entweichen kann, ohne beschädigt zu werden.

[0015] In diesem Zusammenhang hat es sich als weiter vorteilhaft gezeigt, wenn die Flanschverbindung des Bodenelements und des Deckelelements in eine Vertiefung des Schutzgehäuses hinein ragt. Hierdurch wird bei einer unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse ein Kontakt mit der Flanschverbindung entsprechend hinausgezögert.

[0016] Ebenso hat es sich in diesem Zusammenhang als vorteilhaft gezeigt, dass die Flanschverbindung einen Abstand zu dem Schutzgehäuse aufweist. Somit wird die Flanschverbindung bei geringeren unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse

erst gar nicht mit einer entsprechenden Deformationskraft beaufschlagt.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Flanschverbindung schräg zu einer Trennebene des Bodenelements und des Deckelelements verläuft. Auch hierdurch kann ein Brechen der Flansche im Bereich vermieden werden.

[0018] Zudem hat es sich in weiterer Ausgestaltung der Erfindung als vorteilhaft gezeigt, wenn das jeweilige Batteriegehäuse beziehungsweise dessen Bodenelement und/oder Deckelelement im Übergangsbereich zwischen einer Stirnseite und einer Bodenplatte beziehungsweise einer Deckelplatte den gezielt nachgiebigen Teilbereich aufweist. Insbesondere können dabei große Radien vorgesehen werden, um hierdurch Steifigkeitssprünge innerhalb des Batteriegehäuses zu vermeiden.

[0019] Schließlich hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn das Schutzgehäuse wenigstens eine Erhöhung aufweist, mittels welcher das zugeordnete Batteriegehäuse gezielt mit einer Deformationskraft beaufschlagbar ist. Durch eine derartige Erhöhung kann das jeweilige Batteriegehäuse beispielsweise im Abstand zu der Flanschverbindung gezielt deformiert werden, so dass eine nachfolgende Kraftbeaufschlagung und Bewegung der Flanschverbindung nicht zu deren Brechen oder dergleichen Zerstörung führt.

[0020] Die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Batterie beschriebenen Vorteile gelten ebenso für das erfindungsgemäße Batteriegehäuse gemäß Patentanspruch 9 sowie den Kraftwagen gemäß Patentanspruch 10.

[0021] Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung auf die wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Batterie gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform,

Fig. 2 eine schematische und ausschnittsweise Schnittansicht auf die im Vorderwagen eines Kraftwagens eingebaute Batterie gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform,

Fig. 3 eine Perspektivansicht auf ein Bodenelement und ein Deckelelement eines der Batteriegehäuse der erfindungsgemäßen Batterie,

Fig. 4 jeweilige Perspektivansichten der Batterie gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform, bei der eine Mehrzahl von Batteriegehäusen, in welchen jeweils eine Mehrzahl von Batteriemodulen aufgenommen sind, in einem Stapel übereinander angeordnet und untereinander verbunden sind,

Fig. 5 eine Schnittansicht durch den Stapel übereinander angeordneter Batteriegehäuse der Batterie gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform,

Fig. 6 eine ausschnittsweise und vergrößerte, schematische Schnittansicht auf ein Bodenelement und ein Deckelelement jeweils übereinander angeordneter Batteriegehäuse, wobei jedes der Bauteile jeweilige Steckverbindungselemente umfasst, über welche die benachbarten Batteriegehäuse relativ zueinander positionierbar und gegenseitig in Schubrichtung abstützbar sind,

Fig. 7 eine ausschnittsweise und vergrößerte Schnittansicht auf jeweilige, einander benachbarte Batteriegehäuse im Bereich eines Verbindungselements, mittels welchem einerseits ein Batteriemodul innerhalb des zugehörigen Batteriegehäuses fixierbar und andererseits das Batteriegehäuse mit dem darunter angeordneten, benachbarten Batteriegehäuse verbindbar ist,

Fig. 8 eine Perspektivansicht auf eine Grundplatte eines Schutzgehäuses des Stapels von Batteriegehäusen, in dessen Eckbereich jeweilige Zuganker zur Halterung des Stapels der Batteriegehäuse bzw. des Schutzgehäuses vorgesehen sind,

Fig. 9 eine Perspektivansicht sowie eine Schnittansicht des Schutzgehäuses, innerhalb welchem der Stapel von Batteriegehäusen aufgenommen ist,

Fig. 10 eine ausschnittsweise und vergrößerte Schnittansicht durch das Schutzgehäuse und eines der Batteriegehäuse im Bereich einer Flanschverbindung zwischen dessen Boden- und Deckelement;

Fig. 11 eine schematische Schnittansicht einer weiteren möglichen Flanschverbindung zwischen einem Boden- und Deckelement eines alternativ gestalteten Batteriegehäuses,

Fig. 12 eine weitere ausschnittsweise und vergrößerte Schnittansicht durch das Schutzgehäuse und eines der Batteriegehäuse im Bereich einer Flanschverbindung zwischen dessen Boden- und Deckelement.

[0022] Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungs-

formen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

[0023] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0024] In **Fig. 1** sind in einer perspektivischen Explosionsdarstellung die wesentlichen Komponenten einer rechts in einer schematischen Perspektivansicht zusätzlich zusammengebaut dargestellten Batterie **B** zu erkennen. Hierbei umfasst die Batterie **B** zunächst eine Mehrzahl von Batteriemodulen **1**, von denen im vorliegenden Fall beispielsweise jeweils vier Stück nebeneinander in einer horizontalen Ebene beziehungsweise in Fahrzeughochrichtung auf einer gemeinsamen Höhe in einer entsprechenden Lage **2**, **3**, **4**, **5** angeordnet sind. Mit anderen Worten sind vorliegend jeweils vier Batteriemodule **1** auf gleicher Höhe beziehungsweise innerhalb einer entsprechenden Lage **2**, **3**, **4**, **5** angeordnet, wobei die Mehrzahl dieser Lagen **2**, **3**, **4**, **5** auf im Weiteren noch näher beschriebene Weise übereinander angeordnet sind. Jedes Batteriemodul **1** wird gebildet durch eine Vielzahl von miteinander parallel und/oder seriell verschalteten Batteriezellen. Die Ausgangsspannung des jeweiligen Batteriemoduls **1** ist demzufolge entsprechend größer als die Ausgangsspannung der jeweiligen Mehrzahl von zugehörigen Batteriezellen. Die Ausgangsspannung der gesamten Batterie **B** ist demnach größer als die der jeweiligen Batteriemodule **1**, welche entsprechend miteinander verschaltet sind.

[0025] Weiterhin umfasst die Batterie **B** eine im Weiteren noch näher beschriebene Kühleinrichtung **6**, innerhalb welcher ein Kühlmittel zirkuliert. Die Kühleinrichtung **6** umfasst dabei eine Mehrzahl von flachen Kühlelementen beziehungsweise Kühlleitungen **7**, von welchen jeweils vier auf einer gemeinsamen Ebene beziehungsweise in einer Ebene verlaufen. Die Kühlelemente beziehungsweise Kühlleitungen **7** verlaufen dabei auf im Weiteren noch näher beschriebene Weise jeweils unterseitig des zugehörigen Batteriemoduls **1** beziehungsweise unterseitig der jeweiligen Lage **2**, **3**, **4**, **5** von Batteriemodulen **1**.

[0026] Die jeweilige Lage **2**, **3**, **4**, **5** von Batteriemodulen **1** ist dabei innerhalb eines jeweils zugeordneten Batteriegehäuses **8** aufgenommen, wie eines davon in **Fig. 3** in einer jeweiligen Perspektivansicht eines Bodenelements **9** und eines Deckelelements **10** des Batteriegehäuses **8** erkennbar ist. Das Bodenelement **9** und das zugehörige Deckelelement **10** werden dabei nach dem Bestücken mit den jeweils zugehörigen vier Batteriemodulen **1** der entsprechenden Lage **2**, **3**, **4**, **5** im Bereich jeweiliger, einander zugeordneter Flansche **11**, **12** unter Vermittlung einer nicht weiter erkennbaren Dichtung verschlossen. Da im vorliegenden Fall vier Lagen **2**, **3**, **4**, **5** von Batteriemodulen **1** vorgesehen sind, sind demzufol-

ge entsprechend vier Batteriegehäuse **8** in einem in **Fig. 1** erkennbaren Stapel **13** übereinander angeordnet. Dabei sind die jeweiligen Batteriegehäuse **8** gegenseitig positioniert und auf nachfolgend noch beschriebene Weise miteinander beziehungsweise untereinander verbunden.

[0027] Der Stapel **13** der Batteriegehäuse **8** mit der Kühleinrichtung **6** ist in einem Schutzgehäuse **14** aufgenommen, welches in **Fig. 1** ebenfalls explosionsartig dargestellt ist. Dieses Schutzgehäuse **14** umfasst zunächst einen Boden **15** sowie jeweilige vier Seitenwände **16**, welche vorliegend jeweils aus zwei Teilen beziehungsweise Lagen **17** und **18** zusammengesetzt sind. Im vorliegenden Fall sind diese beiden Teile beispielsweise ein Wellblech **17** und ein zugehöriges Schließblech **18**, um somit ein jeweils gut energieabsorbierendes, mehrlagiges Bauteil zu erreichen. Zudem umfasst das Schutzgehäuse **14** einen Deckel **19**, sodass der Stapel von Batteriegehäusen **8** im vorliegenden Fall durch das Schutzgehäuse **14** vollständig umschlossen ist. Das Schutzgehäuse **14** wird hierbei auch als Crashpanzer bezeichnet und ist in **Fig. 1** rechts nochmals in zusammengebaute Form in einer entsprechenden Perspektivansicht erkennbar.

[0028] **Fig. 2** zeigt in einer schematischen Schnittansicht einen vor einer Fahrgastzelle **20** angeordneten Vorderwagen **21** beziehungsweise eine Vorbaustruktur/Knautschzone eines Personenkraftwagens, in deren Bereich die Batterie **B** angeordnet ist. Die Batterie **B** ist dabei auf Höhe oberhalb einer Vorderachse **20** des Kraftwagens auf ansonsten nicht näher erkennbare Weise an entsprechenden Bauteilen der Karosserie beziehungsweise an Hilfsrahmenelementen, welche rohbauseitig an der Karosserie befestigt sind, gehalten.

[0029] Hierbei ist die Batterie **B** in die Crashsysteme des Fahrzeugs mit eingebunden.

[0030] Aus **Fig. 2** wird dabei insbesondere klar, dass die im Vorderwagen **21** verbaute Batterie **B** durch die sehr gute Lage analog zu einem Verbrennungsmotor beziehungsweise anstelle von diesem verbaut werden kann. Durch den hohen Aufbau der Batterie **B** mit den mehreren Lagen **2**, **3**, **4**, **5** von Batteriemodulen **1** in den entsprechenden Batteriegehäusen **8** und deren Anordnung übereinander zu dem Stapel **13** ergibt sich dabei die Möglichkeit, den Bauraum, welcher bei Kraftwagen mit Verbrennungsmotor durch diesen eingesetzt wird, in optimaler Weise zu nutzen. Durch das Schutzgehäuse **14** ist der Stapel **13** der Batteriegehäuse **8** dabei in optimaler Weise geschützt.

[0031] Das jeweilige Batteriegehäuse **8** beziehungsweise dessen Einzelteile, im vorliegenden Fall das Bodenelement **9** und das Deckelelement **10**, sind aus einem Kunststoff, insbesondere einem faser-

verstärkten Kunststoff, gebildet und zum Beispiel in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Die Verwendung von Kunststoff hat dabei nicht nur den Vorteil einer einfachen und kostengünstigen Herstellung der formidentisch ausgebildeten Batteriegehäuse **8**, sondern es können auch in einfacher Weise Funktionselemente wie beispielsweise Elemente/Rippen einer Versteifungsstruktur **23** und/oder Steckverbindungselemente **24** (**Fig. 6**) zur Verbindung des Batteriegehäuses **8** mit dem benachbarten Batteriegehäuse **8** vorgesehen werden. Zudem eignet sich Kunststoff in besonderer Weise, um Verstärkungselemente wie Einleger, Schraubhülsen oder dergleichen oder aber auch Funktionselemente der Kühleinrichtung **6** in das jeweilige Batteriegehäuse zu integrieren.

[0032] Die Versteifungsstruktur **23** mit den Rippen ist dabei insbesondere für entsprechende Lastfälle bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung vorgesehen. Die Flansche **11**, **12** des Boden- und des Deckelelements **9**, **10** sind beispielsweise in Standardgeometrie gebildet und über Schrauben miteinander verbunden.

[0033] Des Weiteren ist aus **Fig. 3** erkennbar, dass durch jeweilige Stege **25** entsprechende Fächer innerhalb des Boden- und des Deckelelements **9**, **10** unterteilt sind, innerhalb welchen die jeweiligen Batteriemodule **1** aufgenommen sind.

[0034] **Fig. 4** zeigt in zwei jeweiligen Perspektivansichten die Mehrzahl von vorliegend vier Batteriegehäusen **8**, in welchen jeweils die Mehrzahl von Batteriemodulen **1** aufgenommen sind und welche dem Stapel **13** übereinander angeordnet und untereinander verbunden sind. Zudem ist vorliegend die teilweise Integration der Kühleinrichtung **6** in den Stapel **13** der Batteriegehäuse **8** erkennbar. Hierbei sind die flachen Kühlleitungen beziehungsweise Kühlelemente **7** unterseitig des jeweiligen Batteriegehäuses **8** beziehungsweise zwischen zwei jeweils übereinander benachbarten Batteriegehäusen **8** angeordnet. Die einzelnen Kühlelemente **7** sind dabei über Versorgungsleitungen **26** verbunden, welche vorliegend beispielsweise im Eckbereich des Stapels **13** verlaufen. Die als Steigleitungen konzipierten Versorgungsleitungen **26** weisen vorliegend Drosseln auf. Zudem sind die Steckverbindungen zwischen den Bauteilen der Kühleinrichtung **6** hinsichtlich des Strömungswiderstandes optimiert.

[0035] Auf seiner Rückseite weist der Stapel **13** von Batteriegehäusen **8** einen durchgehenden Kanal **27** auf, der das Innere der jeweiligen Batteriegehäuse **8** miteinander verbindet. Dieser wird durch eine in **Fig. 3** erkennbare, jeweils ausgeformte Stirnwand **28** im Boden- und Deckelelement **9**, **10** des jeweiligen Batteriegehäuses **8** gebildet, wobei außerdem im jeweiligen Boden- und Deckelelement **9**, **10** eine

Durchführungsöffnung **29** ausgebildet ist, über welche der Kanal **27** gebildet ist.

[0036] Damit der gesamte Stapel **13** der Batteriegehäuse **8** dennoch in sich dicht ist, ist - wie dies aus der Schnittansicht durch den Stapel **13** gemäß **Fig. 5** erkennbar ist - zwischen dem Randbereich **30** der Durchführungsöffnung **29** des einen Batteriegehäuses **8** und dem Randbereich **30** der Durchführungsöffnung **29** des benachbarten Batteriegehäuses **8** eine Dichtung **31** vorgesehen. Diese Dichtung **31** kann beispielsweise durch eine Einschraub- oder Steckmuffe durch die jeweiligen Durchführungsöffnungen **29** hindurch gebildet sein oder durch eine Dichtung, welche zwischen den Batteriegehäusen **8** eingelegt wird. In jedem Fall soll erreicht werden, dass der Randbereich **30** der Durchführungsöffnung **29** des einen Batteriegehäuses **8** mit der Dichtung **31** gegen den Randbereich **30** der Durchführungsöffnung **29** des benachbarten Batteriegehäuses **8** abgedichtet ist.

[0037] Über den Kanal **27** sind insbesondere die jeweiligen Lagen **2**, **3**, **4**, **5** von Batteriemodulen **1** miteinander verschaltet. Hierbei kann beispielsweise ein leiten- oder stabartiger Leiter innerhalb des Kanals **27** verlaufen. Nicht benötigte Durchführungsöffnungen **29**, beispielsweise unterseitig des untersten beziehungsweise oberseitig des obersten Batteriegehäuses **8** des Stapels **13**, können beispielsweise durch einen Stopfen verschlossen worden.

[0038] **Fig. 6** zeigt in einer ausschnittsweisen und vergrößerten, schematischen Schnittansicht das Bodenelement **9** eines der Batteriegehäuse **8**, welches mit einer Bodenplatte **32** auf einer Deckelplatte **33** des darunter angeordneten Batteriegehäuses **8** ruht. Von der Bodenplatte **32** stehen dabei beispielhaft angedeutete Steckverbindungselemente **34** nach unten hin ab, welche mit nach oben von der Deckelplatte **33** abstehenden weiteren Steckverbindungselementen **34** derart miteinander zusammen wirken, dass die benachbarten Batteriegehäuse **8** relativ zueinander verbunden und positioniert sind. Hierdurch lässt sich beispielsweise die Montage des Stapels **13** der Batteriegehäuse **8** stark erleichtern. Zudem können über die Steckverbindungselemente **34** Kräfte, insbesondere Schubkräfte, bei einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung zwischen den benachbarten Batteriegehäusen **8** übertragen werden. Durch die schubsteife Verbindung der Batteriegehäuse **8** kann somit die Steifigkeit der Batterie **B** auf diesem Weg erheblich verbessert werden. Bei den Steckverbindungselementen **34** kann es sich beispielsweise um Verastungen, Blocker, Dome, Clipse oder dergleichen handeln.

[0039] In **Fig. 7** sind in einer ausschnittsweisen und vergrößerten Schnittansicht zwei einander benachbarte Batteriegehäuse **8** im Bereich eines Verbindungs-

dungselements **35** dargestellt. Das Verbindungselement **35** umfasst dabei eine Hülse **36**, welche das jeweilige Batteriemodul **1** nahe seiner in Hochrichtung der Batterie **B** verlaufenden Stirnseite durchsetzt. Innerhalb der Hülse **36** verläuft ein nicht erkennbares Schraubelement, welches sich mit einem Kopf oberseitig der Hülse **36** auf einer Platte **37** des Batteriemoduls **1** abstützt, welche fest mit der Hülse **36** verbunden ist. Unterseitig sitzt die Hülse **36** beziehungsweise das Batteriemodul **1** auf einem Domteil **38** auf, welches in einer formgleichen Aufnahme im Kunststoff der Bodenplatte **32** des Bodenelements **9** aufgenommen ist.

[0040] Nach unten hin schließt sich eine Schraubhülse **39** an, welche fest in den Kunststoff der Deckelplatte **33** des Deckelelements **10** integriert beziehungsweise vorliegend eingespritzt ist. In besagte Schraubhülse **39** ist das oben beschriebene Schraubelement eingeschraubt. Beim Anziehen des Schraubelements wird hierbei das Batteriemodul **1** nach unten gegen das Bodenelement **9** und gegen das Domteil **38** gespannt, welches sich seinerseits an der Deckelplatte **33** des Deckelelements **10** des darunter liegenden Batteriegehäuses **8** abstützt. Hierbei wird das Deckelelement **10** und das Batteriemodul **1** mittels des Domteils **38** relativ zur Deckelplatte **33** des Deckelelements **10** des darunter liegenden Batteriegehäuses **8** zentriert und fixiert.

[0041] Um eine Doppelpassung zu vermeiden ist hierbei ein Freiraum zwischen der Unterseite des Batteriemoduls **1** und der Bodenplatte **32** des Bodenelements **9** vorgesehen, welcher beispielsweise mit einem Füller ausgefüllt ist. Durch Anziehen des Schraubelements werden somit das Batteriemodul **1** mit dem Bodenelement **9** und auch dem Deckelelement **10** verspannt. Im vorliegenden Fall sind pro Stirnseite **41** jedes Batteriemoduls **1** jeweils zwei Verbindungselemente **35** vorgesehen, also vorliegend insgesamt vier Verbindungselemente **35** pro Batteriemodul **1** und **16** Verbindungselemente **35** pro Lage **2, 3, 4, 5** von Batteriemodulen **1**. Es ist jedoch klar, dass diese Anzahl je nach Ausführung, welche beispielsweise von der Anzahl der Lagen **2, 3, 4, 5** oder der Größe des einzelnen Batteriegehäuses **8** abhängt, variieren kann.

[0042] Fig. 8 zeigt eine Perspektivansicht auf die Grundplatte beziehungsweise den Boden **15** des Schutzgehäuses **14**, mittels welchem der Stapel **13** von Batteriegehäusen **8** eingehaust ist. In den Eckbereichen der Grundplatte **15** sind jeweilige, in Fahrzeughochrichtung verlaufende Zuganker **40** zur Halterung des Stapels **13** der Batteriegehäuse **8** beziehungsweise des Schutzgehäuses **14** vorgesehen. Die Zuganker **40** können darüber hinaus zum Ein- oder Ausbau der Batterie **B** dienen, indem oberseitig beispielsweise Kranschlaufen aufgeschraubt werden. Somit kann die Batterie **B** inklusive deren

Schutzgehäuse **14** aus dem Kraftwagen entnommen oder eingebaut werden. Zudem sind in der Grundplatte **15** jeweilige Schraubhülsen **39** oder Gewindelöcher integriert, welche die oben im Zusammenhang mit Fig. 7 beschriebene Funktion zur Halterung des darüber angeordneten Bodenelements **9** beziehungsweise der durch dessen Batteriegehäuse **8** aufgenommenen Batteriemodule **1** übernehmen.

[0043] Schließlich zeigt Fig. 9 eine Perspektivansicht sowie eine Schnittansicht des Schutzgehäuses **14**, innerhalb welchem der Stapel **13** von Batteriegehäusen aufgenommen ist. Insbesondere erkennbar sind dabei die vier Seitenwände **16**, welche vorliegend aus dem innen angeordneten Wellblech **17** und dem außen angeordneten, ebenen Schließblech **18** gebildet sind, um somit das gut energieabsorbierende, mehrlagige Bauteil zu bilden. Zudem erkennbar ist der Deckel **19** des Schutzgehäuses **14**. Dieser ist wie der Boden **15** ebenfalls beispielsweise aus einem Metallwerkstoff wie einem Blech gebildet.

[0044] Die Seitenwände **16** beziehungsweise deren jeweilige Bauteile **17, 18** sind vorliegend aus Blechen auf Aluminium- oder Stahllegierungs-Basis hergestellt und beispielsweise in den Ecken auf Gehrung verbunden. In den Ecken können zusätzlich Leisten oder dergleichen als Lastverteiler eingesetzt werden. Die Seitenwände **16** können zur Vormontage insbesondere an nicht erkennbaren Befestigungselementen, beispielsweise Rastpins oder dergleichen, am Stapel **13** der Batteriegehäuse **8** vorbefestigt werden, welche beispielsweise im Kunststoff das jeweiligen Batteriegehäuses **8** angeformt oder dergleichen angeordnet sind. Hierdurch können die Seitenwände **14** und gegebenenfalls auch der Deckel **19** zunächst am Stapel **13** befestigt und anschließend untereinander verbunden werden. Mittels der im Zusammenhang mit Fig. 8 bereits beschriebenen Zuganker **40** können die Bauteile **15, 16** und **19** des Schutzgehäuses **14** zusätzlich untereinander verspannt werden. Über die Zuganker **40** können zudem die in dem Stapel **13** übereinander angeordneten Batteriegehäuse **8** untereinander verspannt werden. Es ist klar, dass das Schutzgehäuse **14** auch mit anderen Plattenelementen aus verschiedensten Werkstoffen und in unterschiedlichen Bauformen gebildet werden kann.

[0045] In Fig. 10 ist in einer ausschnittsweisen und vergrößerten Schnittansicht das Schutzgehäuse **14** und insbesondere eines der Batteriegehäuse **8** im Bereich einer Flanschverbindung **41** zwischen den Flanschen **11** und **12** des Bodenelements **9** und des zugeordneten Deckelelements **10** erkennbar. Insbesondere erkennbar ist hierbei, dass die Flanschverbindung **41** des Bodenelements **9** und des Deckelelements **10** in eine Vertiefung **42** des Schutzgehäuses **14** hinein ragt, welche durch eine entsprechende, in Querrichtung der Batterie **B** verlaufende Ausformung des Wellblechs **17** gebildet ist. Hierdurch wird bei ei-

ner unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse **14** ein Kontakt mit der Flanschverbindung **41** entsprechend hinausgezögert. Auch aus diesem Grund ist erkennbar, dass die Flanschverbindung **41** mit seiner Stirnseite **43** einen Abstand zu dem Schutzgehäuse **14** aufweist. Somit wird die Flanschverbindung **41** bei geringeren unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse **14** erst gar nicht mit einer entsprechenden Deformationskraft beaufschlagt.

[0046] Aus **Fig. 10** ist des Weiteren schematisch angedeutet, dass das Batteriegehäuse **8** beziehungsweise dessen Bodenelement **9** oder Deckelelement **10** zumindest einen, bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebigen Teilbereich **44** aufweist. Dieser Teilbereich **44** ist beispielsweise gebildet am Übergang der Flansche **11**, **12** der Flanschverbindung **41** in eine jeweilige Stirnwand **45**, **36** des Bodenelements **9** beziehungsweise des Deckelelements **10**. Die Teilbereiche **44** sind hierbei beispielsweise mit einem entsprechend großen Radius ausgebildet, um bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebig zu sein und nicht zu brechen. Wesentlich ist es hierbei, Steifigkeitssprünge innerhalb der Wände des Bodenelements **9** beziehungsweise des Deckelelements **10** gering zu halten.

[0047] Alternativ oder zusätzlich können auch andere Bereiche **47** der Stirnwand **45**, **36** des Bodenelements **9** beziehungsweise des Deckelelements **10** mit einer entsprechenden Nachgiebigkeit ausgebildet sein, so dass insbesondere die Flanschverbindung **41** infolge dieser Nachgiebigkeit gezielt ausweichen kann, jedoch nicht bricht, beispielsweise im Übergang der Flansche **11**, **12** der Flanschverbindung **41** in die jeweilige Stirnwand **45**, **36** des Bodenelements **9** beziehungsweise des Deckelelements **10**.

[0048] Aus **Fig. 10** ist zudem erkennbar, dass das Bodenelement **9** und/oder das Deckelelement **10** im jeweiligen Übergangsbereich **48**, **49** zwischen der zugeordneten Stirnseite **45**, **46** und der Bodenplatte **32** beziehungsweise der Deckelplatte **33** den gezielt nachgiebigen Teilbereich aufweisen. Auch hierdurch soll eine gezielte Nachgiebigkeit des Batteriegehäuses **8** geschaffen werden, so dass eine unfallbedingte Intrusion in das Schutzgehäuse **14** nicht zu einer Beschädigung des Batteriegehäuses **8** führt, sondern lediglich zu einem Nachgeben und Ausweichen.

[0049] Die Nachgiebigkeit der einzelnen Teilbereiche **44**, **47**, **48**, **49** können dabei beispielsweise durch eine Materialschwächung beziehungsweise Ausdünnung oder durch Vorsehen entsprechender Radien oder dergleichen erzeugt werden.

[0050] Jeweilige Verbindungsstellen **51** des Batteriegehäuses **8** mit dem Schutzgehäuse **14** sollen hingegen nur lokal vorgesehen sein, um gegebenenfalls ein lokales Lösen zwischen Schutzgehäuse **14**

und jeweiligem Batteriegehäuse **8** gezielt zu erlauben, wenn es infolge einer unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse **14** zu entsprechenden Deformationen des Batteriegehäuses **8** kommen sollte.

[0051] Insgesamt ist somit erkennbar, dass das Batteriegehäuse **8** durch gezielte Schwächungen an den Flanschen **11**, **12** und den Seitenwänden **45**, **46** länger ohne Splintern deformiert werden kann. Zudem werden keine lokalen Risse generiert, in welche beispielsweise unfallbedingt Kühlmedium (einlaufen kann. Außerdem kann Material und Gewicht gespart werden.

[0052] Ebenso ist es denkbar, eine Erhöhung **51** des Wellblechs **17** weiter zur Batteriegehäuse **8** hin verlaufen zu lassen und diese zu nutzen, um das Batteriegehäuse **8** gezielt mit einer Deformationskraft zu beaufschlagen. Hierdurch kann beispielsweise das Batteriegehäuse **8** bereichsweise deformiert und somit die Flanschverbindung **41** gezielt verlagert werden, so dass eine nachfolgende Kraftbeaufschlagung der Flanschverbindung **41** nicht zu deren Brechen, Splintern oder dergleichen führt. Eine derartige Erhöhung **51** ist insbesondere auf eine Höhe vorgesehen, auf der eine Bodenplatte **32** eines Bodenelements **9** an eine Deckelplatte **33** eines Deckelelements **10** jeweils benachbarter Batteriegehäuse **8** aneinander angrenzen. Mit anderen Worten kann also ein Wellblech **17** zum Einsatz kommen dessen Vertiefungen **42** und Erhöhungen **51** nicht im Querschnitt gleichmäßig ausgebildet sind, sondern vielmehr ungleichmäßig.

[0053] **Fig. 11** zeigt lediglich äußerst schematisch eine Schnittansicht einer weiteren möglichen Flanschverbindung **41** zwischen dem Boden- und Deckelelement **9**, **10** eines alternativ gestalteten Batteriegehäuses **8**, wobei die Flanschverbindung **41** nicht parallel wie in **Fig. 10**, sondern vielmehr schräg zu einer Trennebene **T** des Bodenelements **9** und des Deckelelements **10** verläuft. Hierdurch wird ebenfalls die Gefahr des Ausbrechens der Flansche **11**, **12** im Falle einer unfallbedingten Kraftbeaufschlagung vermindert.

[0054] **Fig. 12** zeigt eine weitere ausschnittsweise und vergrößerte Schnittansicht durch das Schutzgehäuse **14** und eines der Batteriegehäuse **8** im Bereich der Flanschverbindung **41** zwischen dessen Boden- und Deckelelement **9**, **10**. Hierbei ist oben erkennbar, dass die Vertiefung **42** des Wellblechs **17** weiter nach außen verschoben ist, so dass das Wellblech **17** bei einer unfallbedingten Intrusion in das Schutzgehäuse **14** weniger auf die Flanschverbindung **41** schiebt. Unten ist eine weitere Flanschverbindung **41** erkennbar, um eine unfallbedingte Kraftbeaufschlagung auf mehrere Flanschverbindungen **41** beziehungsweise eine größere Fläche zu verteilen.

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 102012015919 A1 [0002]
- DE 102015014033 A1 [0002]
- DE 102013106433 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Batterie (B) für einen elektrischen Antrieb eines Kraftwagens, mit einer Mehrzahl von Batteriemodulen (1), welche in einer zugeordneten Lage (2, 3, 4, 5) angeordnet und in wenigstens einem zugeordneten Batteriegehäuse (8) aufgenommen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse (8) in einem Schutzgehäuse (14) der Batterie (B) aufgenommen und als Kunststoffelement ausgebildet ist, welches zumindest einen bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebiger Teilbereich (44, 47, 48, 49) aufweist.

2. Batterie (B) nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Batteriemodulen (1) vorgesehen ist, welche in jeweiligen Lagen (2, 3, 4, 5) übereinander angeordnet sind, wobei jede der übereinander angeordneten Lagen (2, 3, 4, 5) der Batteriemodule (1) in einem jeweils zugeordneten, separaten Batteriegehäuse (8) aufgenommen ist, welche in einem Stapel (13) übereinander angeordnet und untereinander verbunden sind, welcher in dem Schutzgehäuse (14) der Batterie (B) aufgenommen ist.

3. Batterie (B) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das jeweilige Batteriegehäuse (8) aus einem Bodenelement (9) und einem Deckelelement (10) ausgebildet ist, welche über eine Flanschverbindung (41) miteinander verbunden sind, welche den bei einer unfallbedingten Deformation gezielt nachgiebigen Teilbereich (44) aufweist.

4. Batterie (B) nach Anspruch 3, wobei die Flanschverbindung (41) des Bodenelements (9) und des Deckelelements (10) in eine Vertiefung (42) des Schutzgehäuses (14) hinein ragt.

5. Batterie (B) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Flanschverbindung (41) einen Abstand zu dem Schutzgehäuse (14) aufweist.

6. Batterie (B) nach Anspruch 3 bis 5, wobei die Flanschverbindung (41) schräg zu einer Trennebene (T) des Bodenelements (9) und des Deckelelements (10) verläuft.

7. Batterie (B) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das jeweilige Batteriegehäuse (8) beziehungsweise dessen Bodenelement (9) und/oder Deckelelement im Übergangsbereich (48, 49) zwischen einer Stirnseite (S) und einer Bodenplatte (32) beziehungsweise einer Deckelplatte (33) den gezielt nachgiebigen Teilbereich aufweist.

8. Batterie (B) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Schutzgehäuse (14) wenigstens eine Erhöhung (51) aufweist, mittels welcher das zugeordnete Batteriegehäuse (8) gezielt mit einer Deformationskraft beaufschlagbar ist.

9. Batteriegehäuse (14) für eine Batterie (B) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Kraftwagen mit einer Batterie (B) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

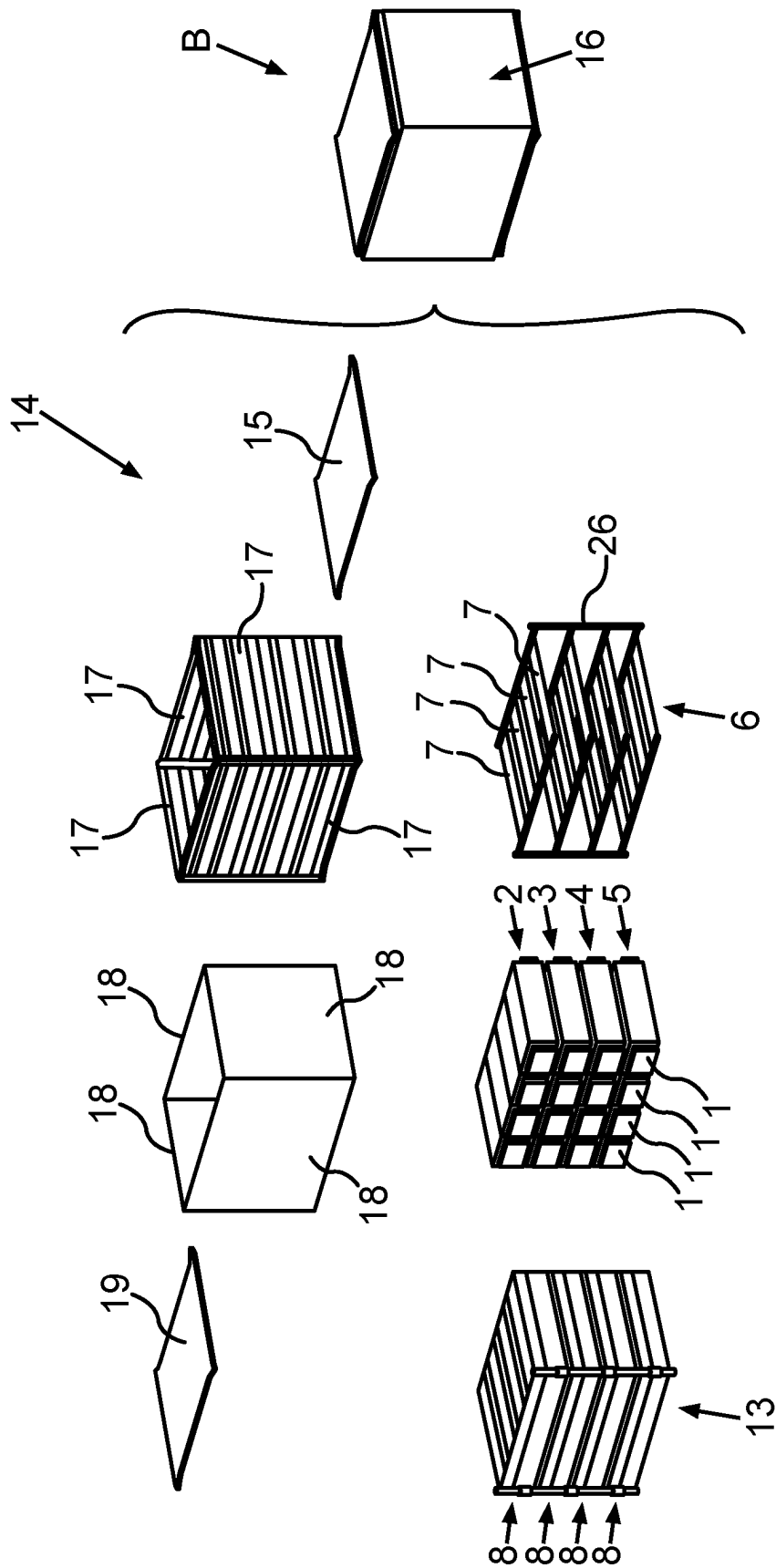


Fig. 1

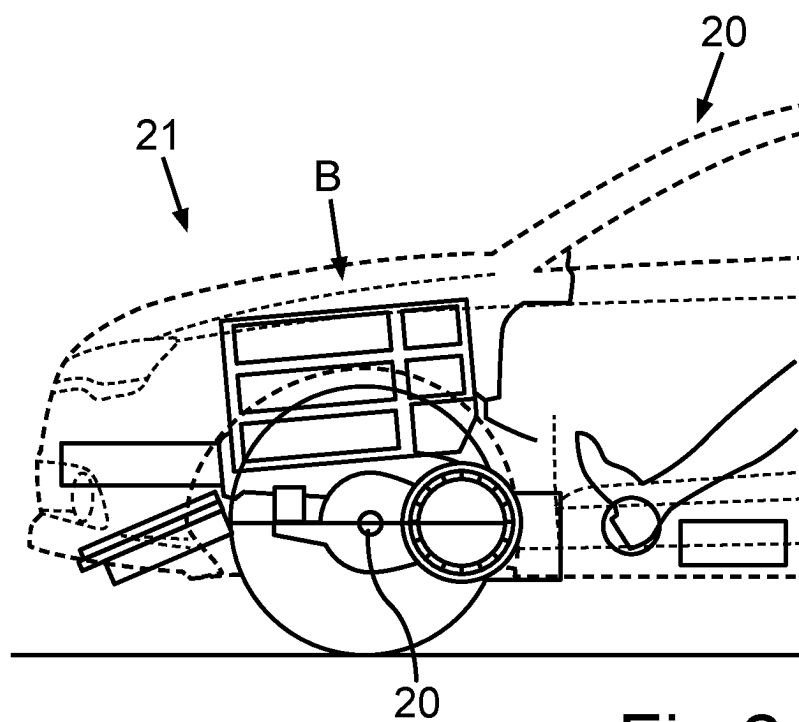


Fig.2

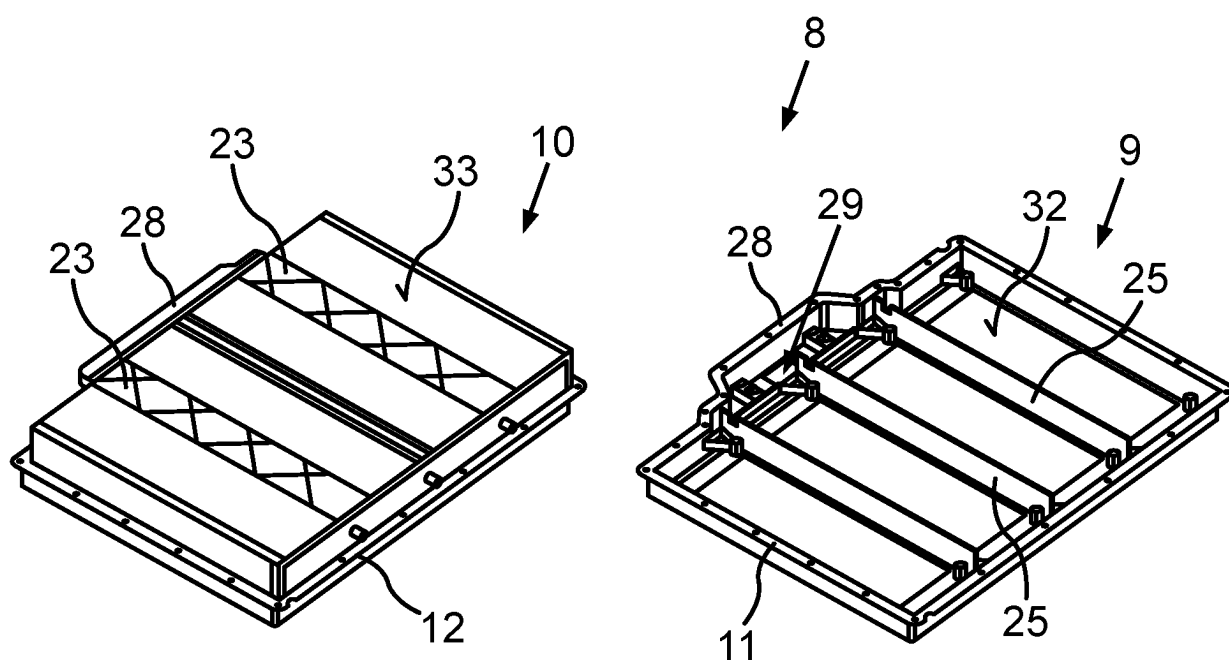


Fig.3

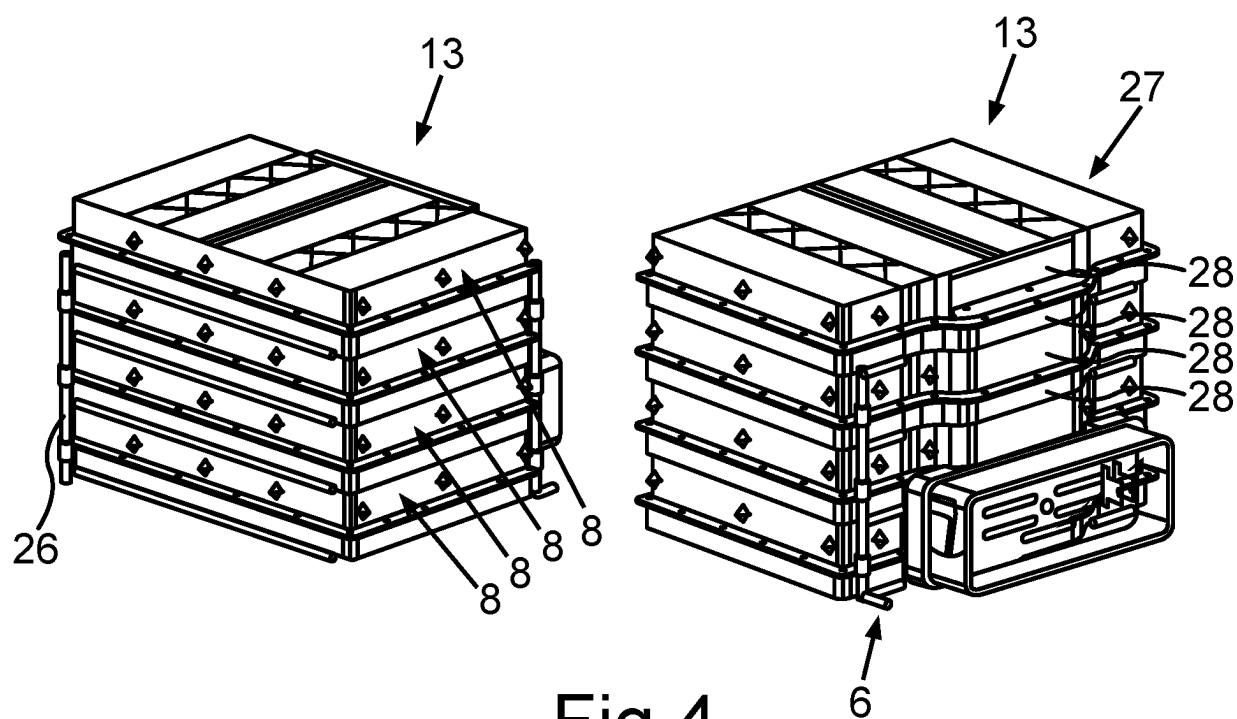


Fig.4

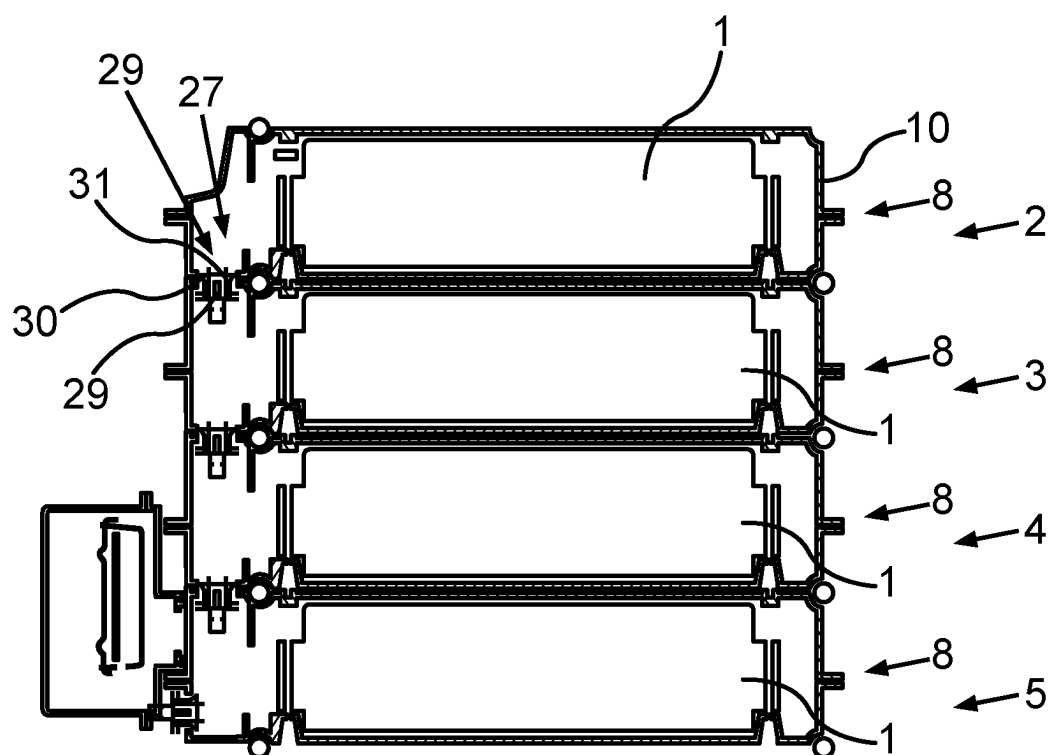


Fig.5

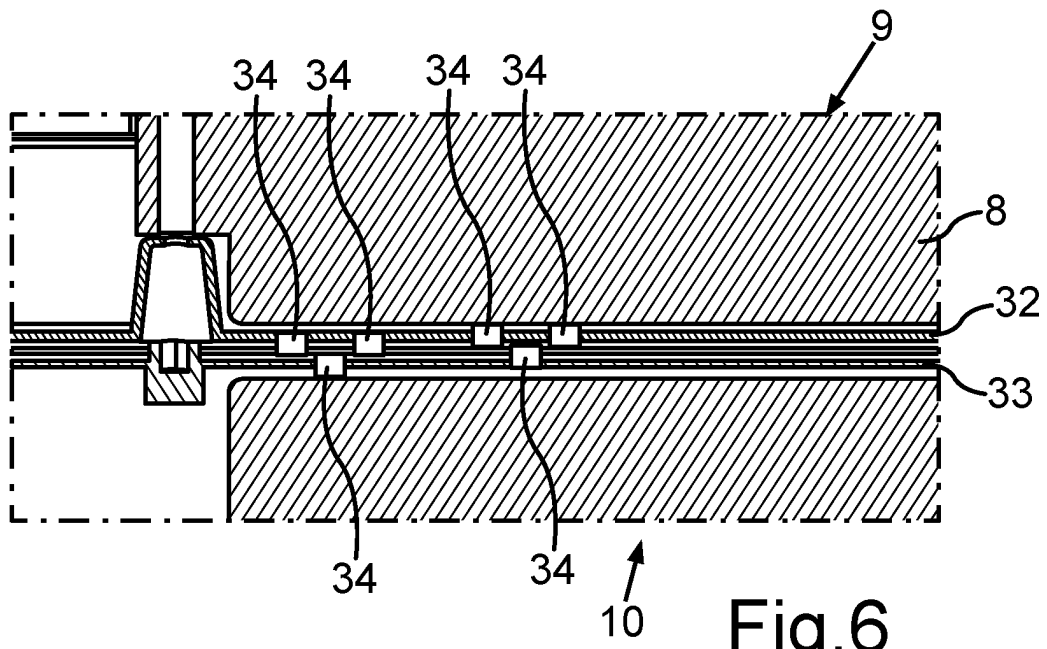


Fig. 6

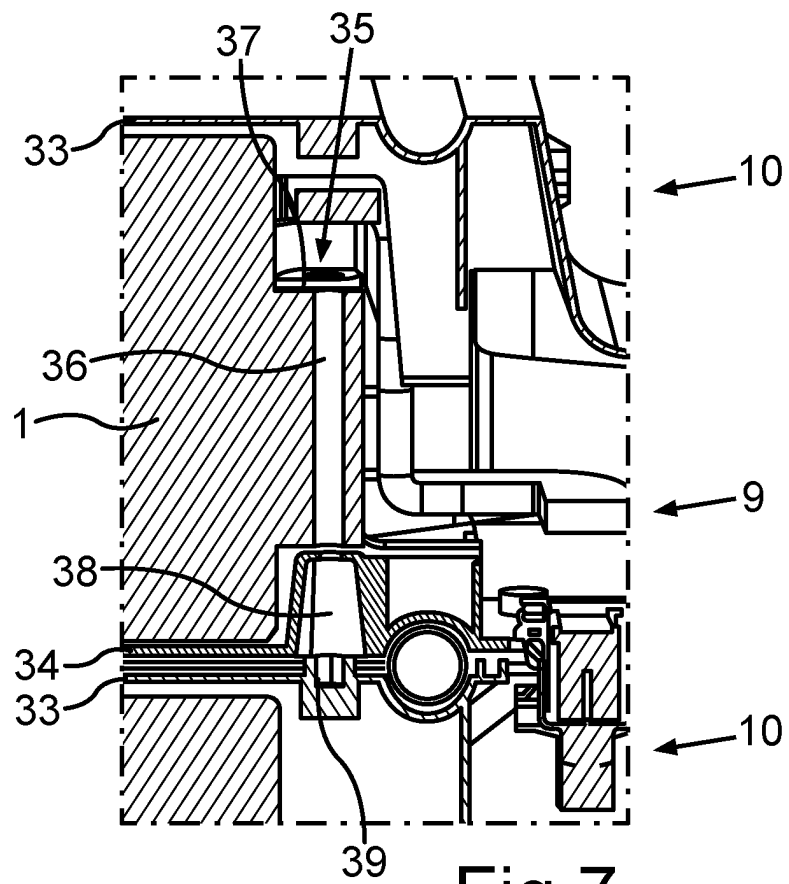


Fig. 7

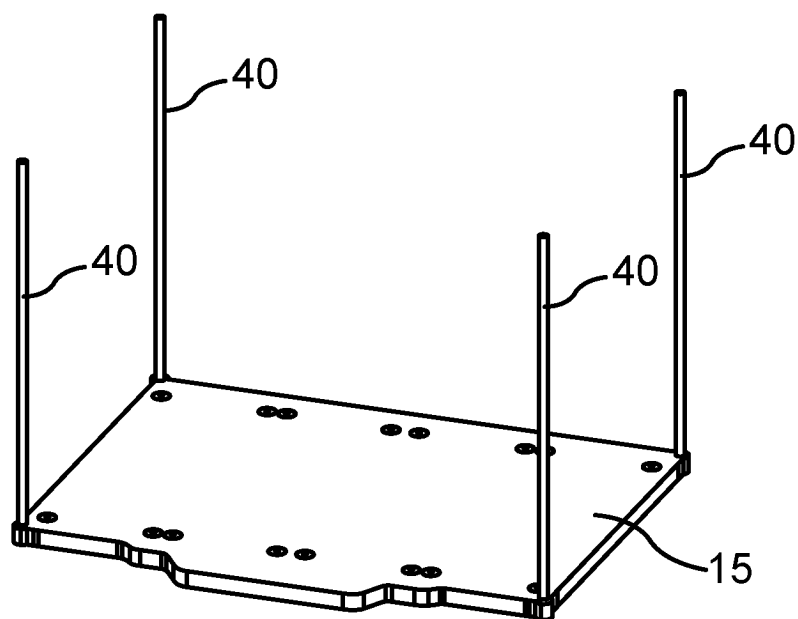


Fig. 8

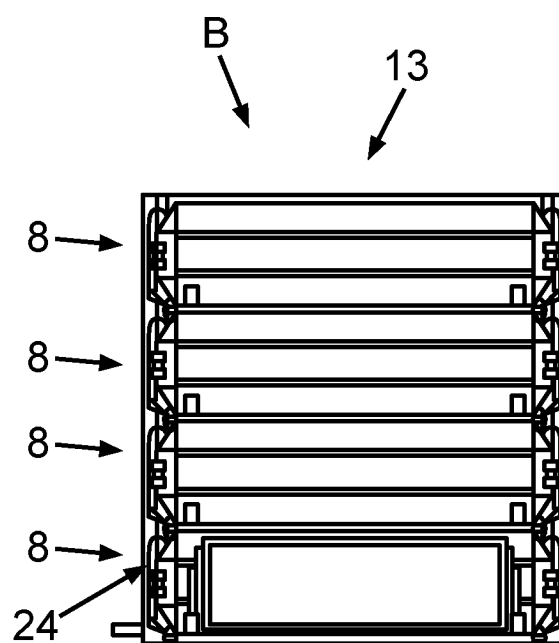
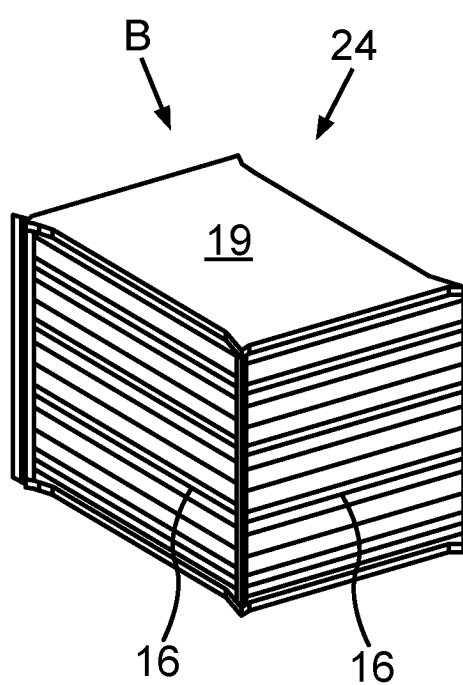


Fig. 9

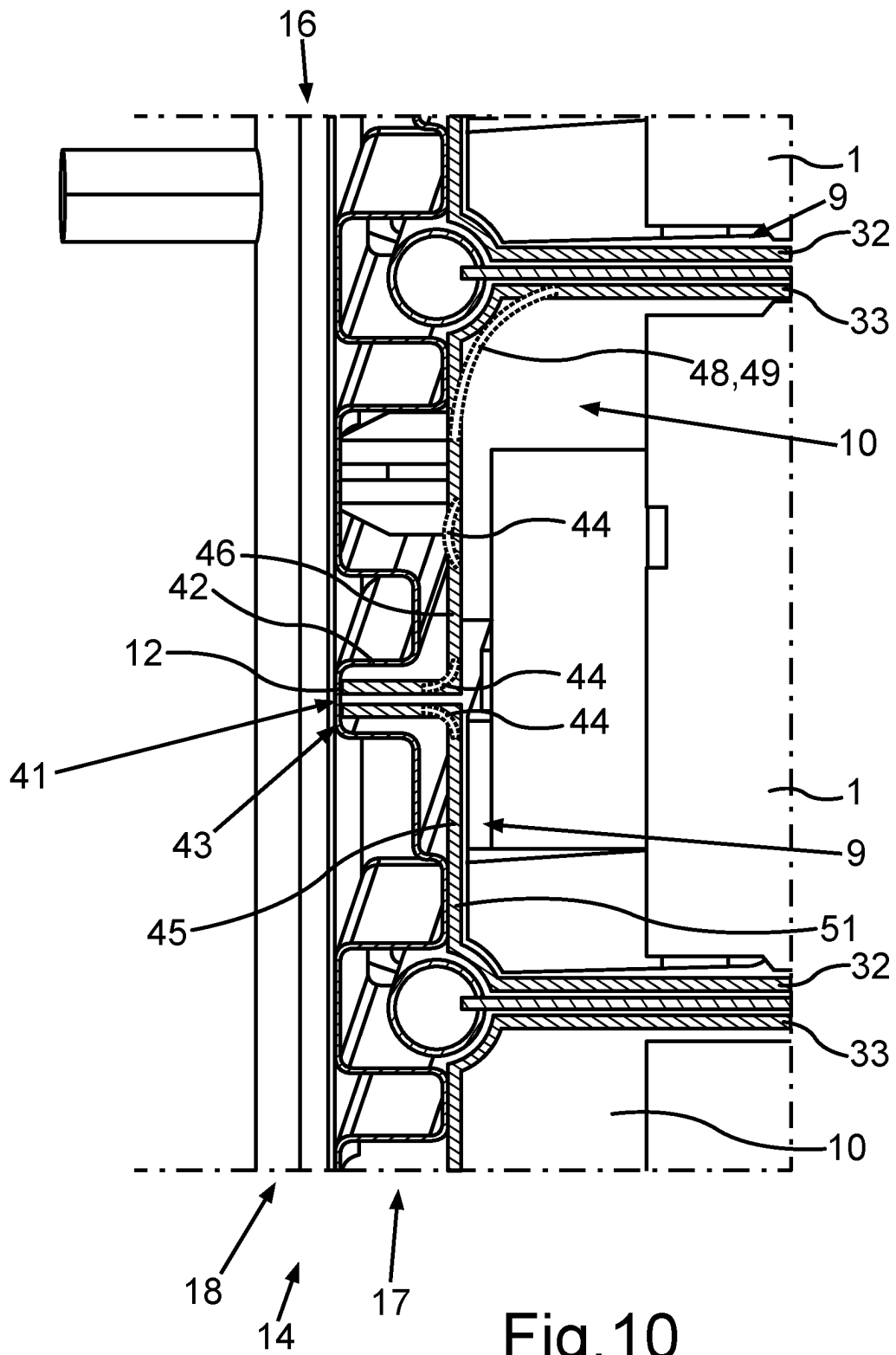


Fig. 10

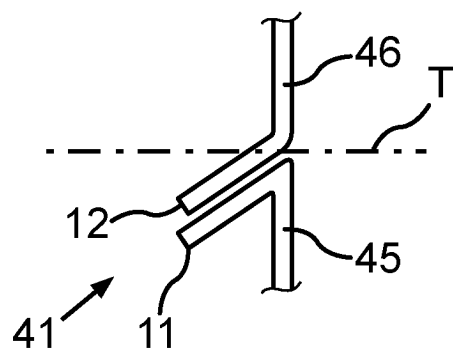


Fig. 11

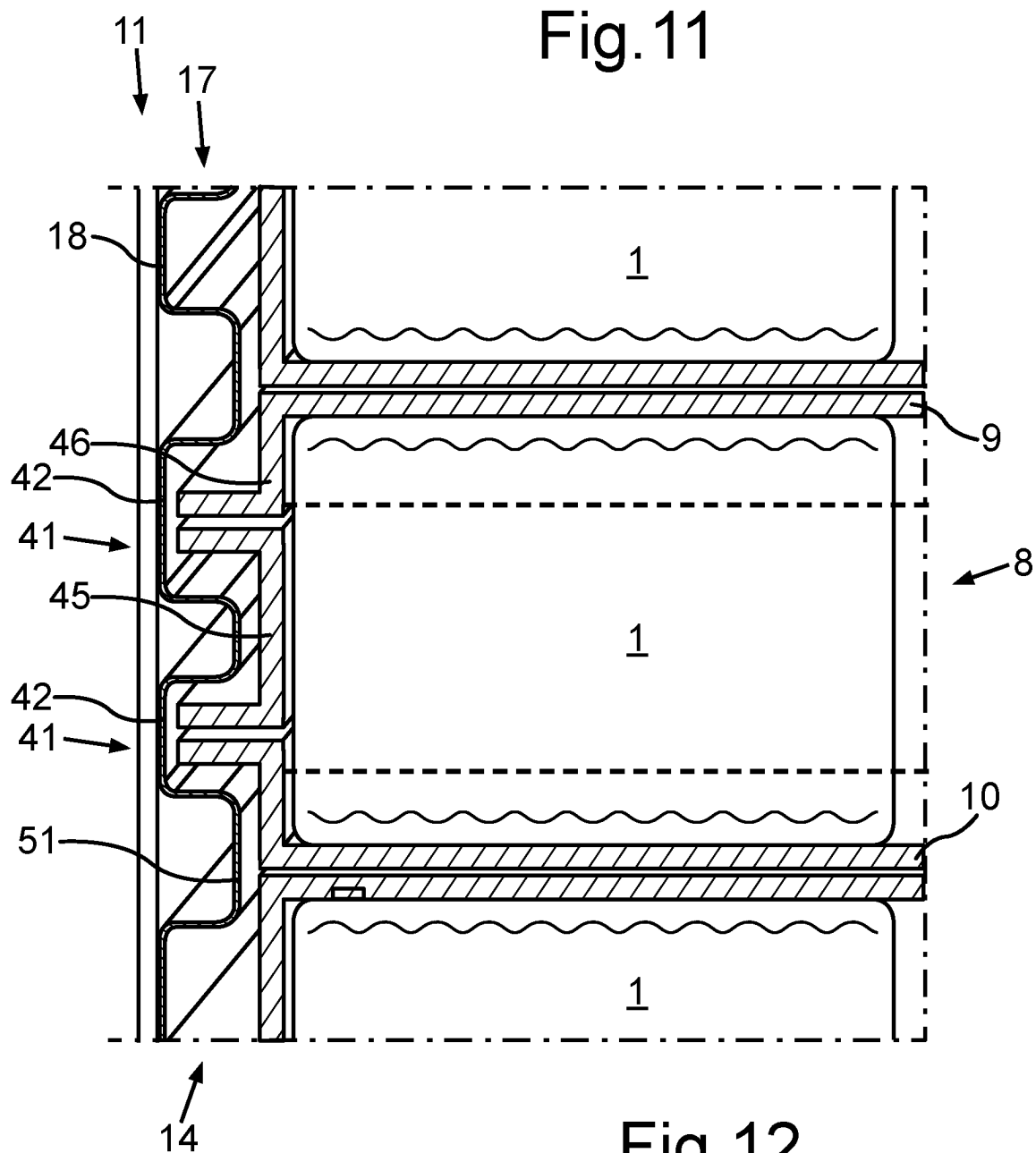


Fig. 12