

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104396 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051808
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Februar 2012 (02.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 003 535.4
2. Februar 2011 (02.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauerstr. 3, 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAUBITZER, Nikolaus** [DE/DE]; Freisinger Straße 22, 85391 Allershausen (DE). **ENGELHARDT, Martin** [DE/DE]; Martin-Niemöller-Str. 9, 71254 Ditzingen (DE). **HECKENBERGER, Thomas** [DE/DE]; Am Eulenberg 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **HIMMER, Thomas** [DE/DE]; Am Haarberg 17, 73326 Reichenbach (DE). **LUDWIG, Lars** [DE/DE]; Sulzgrieser Str. 83, 73733

Esslingen (DE). **MOSER, Michael** [DE/DE]; Oberer Stadtberg 16, 73492 Rainau (DE). **NEFF, Heiko** [DE/DE]; Tellstr. 11, 70435 Stuttgart (DE). **RIEDEL, Rudolf** [DE/DE]; Lameystr. 35 A, 75173 Pforzheim (DE). **SCHMID, Caroline** [DE/DE]; Albert-Schäffle-Str. 86, 70186 Stuttgart (DE). **SCHROTH, Holger** [DE/DE]; Lehkammerstr. 44/1, 75433 Maulbronn (DE). **STEINBACH, Martin** [DE/DE]; Geigerackerstr. 9, 71336 Waiblingen (DE). **MOLDOVAN, Florian** [DE/DE]; Marc-Chagall-Weg 2a, 70569 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **GRAUEL, Andreas**; Grauel IP, Patentanwaltskanzlei, Presselstr. 10, 70191 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRACING DEVICES FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE MODULE

(54) Bezeichnung : VERSpannungsvorrichtungen für elektrochemisches Energiespeichermodul

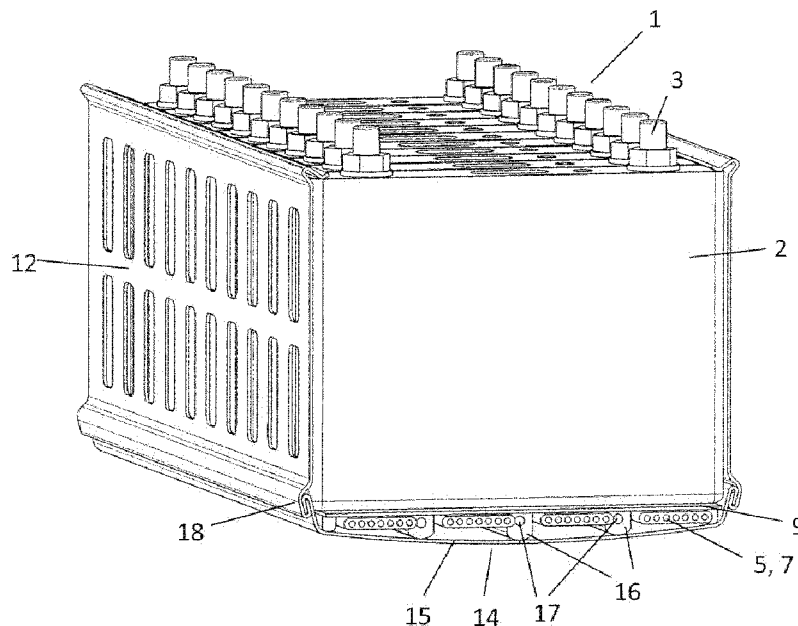


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a device for bracing an electrochemical energy storage module (1) with a cooler (5) which comprises at least one heat transition surface for transferring thermal energy, the energy storage module comprising at least one contact surface for the heat transition surface to rest on and at least two module supports (12) which are arranged on two opposite sides of the energy storage module. The device comprises a clamping plate (15) having at least two connecting elements (18), arranged at opposite ends of the clamping plate, for connecting the clamping plate to the module supports, the clamping plate being designed such as to enclose at least part of the circumference of the cooler and as to exert a bracing force onto at least sections of a side of the cooler facing away from the heat transition surface when the clamping plate is connected to the module supports.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls (1) mit einem Kühler (5), der zumindest eine Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie aufweist, und wobei das Energiespeichermodul zumindest eine Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträger (12) aufweist, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind. Die Vorrichtung weist ein Spannblech (15) mit zumindest zwei, an gegenüberliegenden Enden des Spannblechs angeordneten Verbindungselementen (18) zum Verbinden des Spannblechs mit den Modulträgern auf, wobei das Spannblech ausgebildet ist, um den Kühler teilumfänglich zu umschließen und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist.

5

10

VERSPANNUNGSVORRICHTUNGEN FÜR ELEKTROCHEMISCHES ENERGIESPEICHERMODUL

15

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichers mit einem Kühler, eine Energiespeichervorrichtung, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer Energiespeichervorrichtung gemäß den Hauptansprüchen.

Um die Langlebigkeit einer Batterie beim Laden, Entladen oder Lagern zu gewährleisten und deren optimale Leistungsfähigkeit im Betrieb zu sichern, ist es erforderlich, die Batterie in einem definierten Temperaturbereich zu halten, so dass die Batterie weder zu heiß noch zu kalt wird. Dazu wird die Batterie bzw. ein Stack mit einem Kühler oder einem Heizer ausgestattet, welcher die optimale Batterietemperatur herbeiführt bzw. hält. Der Kühler entfaltet seine maximale Wirksamkeit allerdings nur bei dessen optimalen Anbindung an die Batterie.

30

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichers mit einem Kühler, eine verbesserte Energiespeichervorrichtung, sowie ein verbessertes Verfahren zur Herstellung einer Energiespeichervorrichtung zu schaffen.

35

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls mit einem Kühler, eine Energiespeichervorrichtung, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Energiespeichervorrichtung gemäß den Hauptansprüchen gelöst.
- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass für eine Anbindung eines Batteriekühlers an eine Batterie Verspannungsvorrichtungen mit verschiedenen Spannkonzepthen verwendet werden können. Weiterhin können Interface-Materialien verwendet werden, die den Wärmedurchgangswiderstand zwischen Kühler und Batterie erniedrigen bzw. die nutzbare Kühlfläche erhöhen, um eine optimale Anbindung zwischen Kühler und Batterie zu erreichen.
- 15 Eine wärmetechnisch optimale Anbindung einer Kühlplatte an die Batterie kann durch eine gleichmäßige Verteilung eines Anpressdrucks erreicht werden. Dafür können plastisch vorgeformte oder vorgebogene Mittel verwendet werden, um in einer Ebene eine flächig verteilte Kraft aufbringen zu können.
- 20 Vorteilhafterweise kann durch eine Anwendung einer Verspannungsvorrichtung, wie sie hier vorgestellt wird, eine Verringerung eines Wärmeübergangswiderstands zwischen einem Energiespeichermodul und einer Temperiereinheit erreicht werden. Dadurch können aufwändige Arbeitsschritte, wie Löten oder
- 25 Schweißen, sowie Kleben überflüssig werden. Eine Verringerung eines Arbeitsaufwands kann in geringeren Produktionskosten resultieren.
- Die vorliegende Erfindung schafft eine Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls mit einem Kühler, der zumindest
- 30 eine Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie aufweist und wobei das Energiespeichermodul zumindest eine Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträger aufweist, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind. Die Vorrichtung zum Verspannen weist dabei ein Spannblech mit
- 35 zumindest zwei, an gegenüberliegenden Enden des Spannblechs angeordneten Verbindungselementen zum Verbinden des Spannblechs mit den Modulträ-

- 5 gern auf, wobei das Spannblech ausgebildet ist, um den Kühler teilumfänglich zu umschließen und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist.
- 10 Unter einem elektrochemischen Energiespeichermodul kann eine Vorrichtung verstanden werden, die durch eine elektrochemische Reaktion elektrische Energie in chemische Energie umwandeln kann und diese speichern kann, und/oder in der umgekehrten elektrochemischen Reaktion gespeicherte chemische Energie in elektrische Energie umwandeln kann, und diese an zumindest
- 15 zwei elektrischen Kontakten bereitstellen kann. Beispielsweise kann ein elektrochemisches Energiespeichermodul eine Batterie oder ein Akku sein. Das elektrochemische Energiespeichermodul kann ein einteiliges Gehäuse oder ein mehrteiliges Gehäuse aufweisen, das zumindest eine Anlagefläche aufweisen kann, die geeignet ist, um einen Kühler anzubringen. Das Gehäuse kann Versteifungselemente aufweisen, um eine erhöhte Stabilität des Gehäuses zu er-
- 20 reichen. Versteifungselemente können beispielsweise Modulträger sein. Unter einem Kühler kann eine Vorrichtung verstanden werden, die thermische Energie aufnehmen und ableiten oder zuführen und abgeben kann. Beispielsweise kann der Kühler ein Wärmetauscher sein. Der Kühler kann zumindest eine
- 25 Wärmeübergangsfläche aufweisen, um an dem elektrochemischen Energiespeichermodul angeordnet zu werden. Unter einem Spannblech kann ein flächiges Bauteil verstanden werden, das eine Ausdehnung von einem ersten Modulträger zu einem zweiten Modulträger aufweisen kann. Eine Größe des Spannblechs kann im Wesentlichen einer Größe der Anlagefläche entsprechen.
- 30 Das Spannblech kann Aussparungen zum Ausgleichen von Unregelmäßigkeiten des Kühlers aufweisen. Ein Verbindungselement kann eine Einrichtung zum Verbinden des Spannblechs mit einem der Modulträger sein. Das Verbinden kann durch Stoffschluss, Formschluss und zusätzlich oder alternativ über Kraftschluss erfolgen. Beim Verbinden kann eine Spannkraft auf das Spannblech
- 35 ausgeübt werden, die das Spannblech zumindest anteilig normal zur Anlagefläche als Verspannkraft auf den Kühler ausüben kann. Unter dem Merkmal „zwei

- 5 Modulträger“ kann erfindungsgemäß auch ein einteilig ausgebildetes Modul verstanden werden, welches zwei Modulträger aufweist, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind.

Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die Verbindungs-
10 dungselemente des Spannblechs eine der Verspannkraft entgegen gerichtete Vorbiegung aufweisen, wenn das Spannblech nicht mit den Modulträgern verbunden ist. Ferner kann das Spannblech die Verspannkraft gleichmäßig auf den Kühler oder Teilbereiche des Kühlers verteilen, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist. Unter einer Vorbiegung kann eine plastische Ver-
15 formung verstanden werden, so dass die Enden des Spannblechs von dem Energiespeichermodul weggebogen sind, wenn das Spannblech nicht mit den Modulträgern verbunden ist. Wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist, kann eine Federkraft, die einer elastischen Verformung der Vorbiegung entgegen wirkt, die Verspannkraft verstärken, und gleichzeitig die Ver-
20 spannkraft gleichmäßig auf den Kühler übertragen. Dabei kann das Spannblech in direktem oder indirektem Kontakt mit dem Kühler stehen.

Entsprechend einer weiteren Ausführungsform kann die Vorrichtung zumindest einem Spannkörper zum Anordnen zwischen dem Kühler und dem Spannblech
25 aufweisen. Unter einem Spannkörper kann ein Andruckelement verstanden werden, das die Verspannkraft vom dem Spannblech auf den Kühler übertragen kann, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist. Dabei kann ein Spannkörper das Spannblech aus einer Ebene auslenken, um aus der Spannkraft des Spannblechs die Verspannkraft für das Spannelement zu be-
30 wirken. Ferner kann unter einem Spannkörper erfindungsgemäß auch ein Einschub-Spannkörper, ein Spannschieber, ein Spannquader, ein Spannkeil, ein Oval-Stab oder eine äquivalente Ausführungsform verstanden werden.

Dabei kann ein Zustand des Spannkörpers von einem ersten Zustand in einen
35 zweiten Zustand veränderbar sein, wobei der Spannkörper im ersten Zustand eine geringere Verspannkraft auf den Kühler oder Teilbereiche des Kühlers als

- 5 im zweiten Zustand ausübt, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist. Unter einem ersten Zustand kann ein Zustand während der Montage verstanden werden. Unter einem zweiten Zustand kann ein verspannter Zustand verstanden werden. Beispielsweise kann der Spannkörper im zweiten Zustand zumindest normal zum Kühler eine größere Ausdehnung aufweisen als
10 in dem ersten Zustand. Dadurch kann das Spannblech elastisch gedehnt werden und über eine vergrößerte Spannkraft im Spannblech eine größere Verspannkraft auf den Kühler ausüben, als wenn der Spannkörper im ersten Zustand ist.
- 15 Ferner kann der Spannkörper zumindest einen Kraftangriffspunkt zum Verändern des Spannkörpers vom ersten Zustand in den zweiten Zustand aufweisen. Zusätzlich oder alternativ kann der Spannkörper eine Rasteinrichtung aufweisen, die ausgebildet ist, um eine Veränderung des Spannkörpers vom ersten Zustand in den zweiten Zustand zu ermöglichen und ein Zurückkehren vom
20 zweiten Zustand in den ersten Zustand zu verhindern. Unter einem Kraftangriffspunkt kann ein Mittel zum Bewegen zumindest eines Teils des Spannkörpers verstanden werden. Dabei kann die Bewegung translatorisch und/oder rotatorisch sein. Der Kraftangriffspunkt kann verschiedene Formen aufweisen. Beispielsweise eine Lasche, ein Steg, eine Platte, ein Kopf oder ein Zahnrad.
- 25 Der Kraftangriffspunkt kann die Bewegung auf den Spannkörper übertragen. Unter einer Rasteinrichtung kann eine Ausformung am Spannkörper verstanden werden, die im Zusammenspiel mit umgebenden Kanten und/oder Flächen eine selbständige Zustandsänderung unterbindet. Beispielsweise kann eine Rasteinrichtung eine Schnappfeder, ein Sicherungssplint oder Sicherungsdraht sein.
- 30 Ebenso kann die Rasteinrichtung während eines Einrastens kurzzeitig eine größere Ausdehnung normal zum Kühler aufweisen, als im zweiten Zustand. Dadurch kann eine Zustandsänderung zurück in den ersten Zustand durch eine dafür notwendige Aktivierungskraft gehemmt werden.
- 35 Der Spannkörper kann ausgebildet sein, um die Verspannkraft gleichmäßig auf den Kühler oder Teilbereiche des Kühlers zu verteilen, wenn das Spannblech

5 mit den Modulträgern verbunden ist. Beispielsweise kann ein einzelner Spannkörper über eine kontinuierliche Umlenkung eine flächige Verteilung der Verspannkraft bewirken. Ebenso kann eine Mehrzahl von Spannkörpern über je eine Umlenkung des Spannblechs an je einem der Spannkörper eine gleichmäßige Verteilung der Verspannkraft auf die Mehrzahl von Spannkörpern bewir-
10 ken. Durch eine Variation eines Grades der Umlenkung kann die Verspannkraft auch ungleichmäßig verteilt werden.

In einer weiteren Ausführungsform kann der Spannkörper eine Einrichtung zum Aufnehmen eines Heizelementes aufweisen. Ein Heizelement kann ein Mittel
15 zum Zuführen thermischer Energie sein. Beispielsweise kann das Heizelement ein Heizdraht sein. Dadurch kann dem Energiespeichermodul Wärmeenergie zugeführt werden, wenn der Kühler keine Energie abgibt.

Ferner schafft die Erfindung auch eine Energiespeichervorrichtung mit einem
20 Kühler, mit zumindest einer Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie. Desweiteren umfasst die Energiespeichervorrichtung ein Energiespeichermodul mit zumindest einer Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträgern, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind, wobei der
25 Kühler an der Anlagefläche angeordnet ist. Ferner weist die Energiespeichervorrichtung eine Vorrichtung zum Verspannen des elektrochemischen Energiespeichermoduls mit dem Kühler gemäß einer Ausführungsform der Erfindung auf, wobei die Verbindungselemente mit den Modulträgern verbunden sind, und das Spannblech den Kühler zumindest teilumfänglich umschließt und das
30 Spannblech eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers ausübt.

Dabei kann zwischen dem Kühler und dem Energiespeichermodul ein Zwischen-Material angeordnet sein, das über eine plastische und zusätzlich oder
35 alternativ eine elastische Verformung Unebenheiten der Wärmeübergangsfläche und zusätzlich oder alternativ der Anlagefläche ausgleicht. Unter einem

- 5 Zwischen-Material kann ein Interface-Material, also ein Mittel zur Erniedrigung eines Wärmeübergangswiderstands verstanden werden. Beispielsweise kann das Interface-Material eine Kontaktfläche zwischen dem Kühler und dem Ener-
giespeichermodule vergrößern. Das Interface-Material kann gute Wärmeleitei-
10 genschaften aufweisen. Dadurch kann das Interface-Material Wärmeleitbrücken innerhalb der Unebenheiten ausbilden und dadurch den Wärmeübergangswi-
derstand verringern.

Weiterhin umfasst die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Energie-
speichervorrichtung, mit einem Schritt des Bereitstellens eines Kühlers, mit zu-
15 mindest einer Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie. Weiterhin umfasst das Verfahren einen Schritt des Bereitstellens eines Ener-
giespeichermoduls mit zumindest einer Anlagefläche zum Anlegen der Wärme-
übergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträgern, die an zwei einander ge-
genüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind. Ferner
20 umfasst das Verfahren einen Schritt des Bereitstellens einer Vorrichtung zum
Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls mit einem Küh-
ler, mit einem Spannblech mit zumindest zwei gegenüberliegenden Verbind-
ungselementen zum Verbinden des Spannblechs mit den Modulträgern, wobei
das Spannblech ausgebildet ist, um den Kühler teilumfänglich zu umschließen,
25 und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeüber-
gangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben, wenn das Spannblech
mit den Modulträgern verbunden ist. Das Verfahren umfasst auch einen Schritt
des Anordnens des Kühlers an dem Energiespeichermodule, wobei die Wärme-
übergangsfläche an der Anlagefläche angelegt wird. Ferner umfasst das Ver-
30 fahren einen Schritt des Verbindens der Verbindungselemente mit den Modul-
trägern, um mit dem Spannblech den Kühler teilumfänglich zu umschließen,
und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeüber-
gangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben.

5 Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische zweidimensionale Darstellung der Baugruppe Batterie;

Fig. 2 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Modulträger;

15 Fig. 3 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Schichtblech-Kühler;

Fig. 4 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Extrusionsprofil-Kühler;

20 Fig. 5 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Spannvorrichtung;

Fig. 6 eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler über Spannkörper;

25 Fig. 7 eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler über Modulträger mit integrierter Verspannungsvorrichtung;

Fig. 8 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und ausgesparter Spannvorrichtung;

30 Fig. 9 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Schlitz-Laschenverspannung;

35 Fig. 10 eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler über Einschub-Spannkörper;

5 Fig. 11 eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler
über gegliederten Einschub-Spannkörper;

Fig. 12 eine räumliche Darstellung eines gegliederten Einschub-Spannkörpers;

10 Fig. 13 eine räumliche Darstellung eines zusammenhängenden gegliederten
Einschub-Spannkörpers;

Fig. 14 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler
und Verspannungsvorrichtung mit Spannschiebern;

15

Fig. 15 eine räumliche Darstellung einer unverspannten Verspannungsvorrich-
tung mit Spannschiebern;

Fig. 16 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und
20 Verspannungsvorrichtung mit Spannschiebern;

Fig. 17 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler
und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader;

25 Fig. 18 eine räumliche Darstellung eines Spannquader;

Fig. 19 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspann-
tem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader;

30 Fig. 20 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und
Verspannungsvorrichtung mit Spannquader;

Fig. 21 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem
Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader;

35

- 5 Fig. 22 einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und alternativem Endstück des Spannquaders;
- 10 Fig. 23 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und federndem Element;
- 15 Fig. 24 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und federndem Element;
- 20 Fig. 25 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner;
- 25 Fig. 26 eine räumliche Darstellung eines Spannkeils und Keil-Spanners;
- 30 Fig. 27 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner;
- 35 Fig. 28 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner;
- 30 Fig. 29 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil-platte;
- 35 Fig. 30 einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil-platte;
- 35 Fig. 31 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab;

5

Fig. 32 einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab;

10

Fig. 33 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab und Sicherungssplint;

Fig. 34 einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab;

15

Fig. 35 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte;

Fig. 36 eine räumliche Darstellung verschiedener elastischer Spannmatte;

20

Fig. 37 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte;

Fig. 38 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte;

25

Fig. 39 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung;

30

Fig. 40 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung;

Fig. 41 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit zusammenhängendem Spannkörper;

35

- 5 Fig. 42 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte;

Fig. 43 eine räumliche Darstellung verschiedener Aufstell-Spannplatten;

- 10 Fig. 44 einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte;

- 15 Fig. 45 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte;

- Fig. 46 einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte;

20

- Fig. 47 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte;

- 25 Fig. 48 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit federndem Element;

- Fig. 49 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit expandierendem Material;

- 30 Fig. 50 eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischen Pfropfen;

Fig. 51 eine räumliche Darstellung einer elastischen Pfropfenmatte;

- 35 Fig. 52 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischen Pfropfen;

5

Fig. 53 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischen Pfropfen;

10

Fig. 54 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischen Pfropfen und federndem Element;

15

Fig. 55 eine räumliche Darstellung einer elastischen Pfropfenmatte als Extrusionsteil;

20

Fig. 56 eine schematische zweidimensionale Darstellung der Baugruppe Batterie mit Anpassungs- oder Kiemenblech;

Fig. 57 eine räumliche Darstellung eines Anpassungs- oder Kiemenblechs;

Fig. 58 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines Anpassungs- oder Kiemenblechs;

25

Fig. 59 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs;

Fig. 60 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs;

30

Fig. 61 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs;

Fig. 62 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Noppen/Prägeblechs;

35

- 5 Fig. 63 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Noppen/Prägeblechs;

Fig. 64 eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Noppen/Prägeblechs; und

10

Fig. 65 eine räumliche Darstellung einer Ausführungsform einer Batterie mit Kühler und Spannvorrichtung ähnlich Figur 5.

15 In der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird. Für eine vollständige Auflistung der Bezugszeichen ist eine Bezugszeichenliste beigefügt.

20

Fig. 1 zeigt eine schematische zweidimensionale Darstellung der Baugruppe Batterie und Fig. 2 eine räumliche Darstellung einer entsprechenden Batterie mit Modulträger.

- 25 Die Batterie 1 besteht im Wesentlichen aus einem oder mehreren Batterie-Stacks 1 die in Reihe und/oder parallel miteinander elektrisch verschalten 3 sind. Die Stacks 1 können dabei neben-, hinter- oder übereinander angeordnet sein. Die Batterie 1 und/oder der Stack 1 können mit weiteren elektronischen Bauteilen 4 ausgestattet sein. Die Batterie 1 wird in der Regel von einem Gehäuse 13 umschlossen. Der Stack 1 besteht im Wesentlichen aus einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Zellen 2, die miteinander elektrisch verschalten 3 sind. Um den Zellverbund des Stacks 1 zu fassen und zu positionieren kann der Stack 1 mit einem Modulträger 12 versehen werden, der den Zellverbund möglichst in x-, y- und z- Richtung zusammenhält. Der Modulträger 12
- 30
- 35 kann beispielsweise eine korbartige Gestalt aufweisen oder aus außenliegen-

- 5 den Platten oder Druckkörpern bestehen, die die Zellen 2 über Gewindestangen halten.

Um die Batterie 1 in einem definierten Temperaturbereich zu halten, wird die Batterie 1 bzw. der Stack 1 mit einem Kühler oder Heizer 5 ausgestattet, welcher die optimale Batterietemperatur herbeiführt bzw. hält. Den Kühler 5 durch-
10 strömt dabei Luft, Kühl- oder Kältemittel, in der Regel jedoch Kühlmittel.

Fig. 3 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Schichtblech-Kühler und Fig. 4 eine räumliche Darstellung einer entsprechenden Batterie mit Extrusionsprofil-Kühler.
15

Der Kühler 5 kann dabei auf unterschiedliche Weise gestaltet sein. Gängig ist ein Ganzaluminium-Kühler 5, welcher beispielsweise durch Schichtbleche 6 oder Extrusionsprofile 7 gebildet wird. Im Falle der Extrusionsprofile 7 z.B. Flachrohre werden diese dabei an den Enden über Sammelkästen 8 gefasst. Die Extrusionsprofile 7 können zueinander beabstandet sein. Der Kühler 5 kann ein Deck- oder Versteifungsblech 9 aufweisen, welches auf der Ober- und/oder Unterseite des Kühlers 5 angebracht wird. Der Kühler 5 wird über Leitungen 10 mit dem Kühlmittel versorgt. Der Kühler 5 kann außerdem mit elektrischen Heizkomponenten 11 z.B. Heizdraht ausgestattet sein, um das Kühlmittel und/oder die Batterie 1 zu erwärmen.
20
25

Prinzipiell kann ein Stack 1 mit einer Mehrzahl an Kühlern 5 ausgestattet werden, indem die Kühler 5 zum Beispiel zwischen den einzelnen Zellen 2 eingebracht werden. In der Regel wird der Stack 1 oder die Batterie 1 jedoch nur mit einem Kühler 5 versehen, der dann oberhalb oder unterhalb oder an den Seiten des Stacks 1 flächig angebracht wird. Gezeigt ist der zweitgenannte Fall. Der Kühler 5 steht dabei in direktem oder indirektem Kontakt mit der Außenhaut der Zellen 2.
30

5 Um die bestmögliche Wirksamkeit des Kühlers 5 im Betrieb zu erzielen, ist es notwendig, den Wärmedurchgangswiderstand zwischen Kühler 5 und Stack 1 zu reduzieren. Hierzu wäre eine stoffschlüssige Verbindung der beiden Komponenten am besten geeignet, was jedoch bei realen Anwendungen meist nicht praktikabel ist. Der hier vorgestellte Lösungsansatz sieht deswegen eine Ver-
10 spannung 14 des Kühlers 5 gegen die Batterie/Stack 1 vor, wobei mit ausreichend hohem Druck und einer gleichmäßigen Verteilung desselben auf die Fügeflächen, die oberflächigen Unebenheiten und Rauigkeiten der beiden Fügepartner ausgeglichen werden, um einen möglichst großflächigen und, aus thermischer Sicht, hochqualitativen Kontakt zwischen Kühler 5 und Stack 1 herzu-
15 stellen. Dabei soll der Bauraumbedarf des Verspannmechanismus 14 möglichst gering ausfallen. Selbiges gilt für die Fertigungskosten und den Montageaufwand.

In den nachfolgend aufgeführten Abbildungen der Verspannungsvorrichtungen
20 14 wird der Einfachheit halber der Kühler 5 stets als Extrusionsprofil-Kühler 7, 5 dargestellt. Die hier vorgestellte Vorrichtung kann jedoch prinzipiell jeden Kühler 5 unabhängig von Ausführung und Bauart betreffen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird dabei auf die Darstellung von Sammelkästen 8 und Leitungen
10 verzichtet. Auch zeigen die Darstellungen des Kühlers 5 durchgängig die
25 Unterseite der Batterie 1 als Fügestelle des Kühlers 5. Die Varianten, Ausführungen und Verspannungsvorschriften bleiben jedoch auf diese Anwendung nicht beschränkt.

Fig. 5 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Spannvor-
30 richtung und Fig. 6 eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer entsprechenden Batterie mit Kühler über Spannkörper.

Die Verspannungsvorrichtung 14 stellt hier ein biegsames, elastisches Spannband 15 oder Spannblech 15 dar. Dieses besteht beispielsweise aus Aluminium
35 oder Stahl, in bevorzugter Weise Federstahl. Auch ein Kunststoff ist denkbar. Das Spannblech 15 kontaktiert den Kühler 15 bzw. die Spannkörper 16 s. unten

- 5 und wird unter Spannung mit dem Modulträger 12 oder dem Gehäuse 13 verbunden, sodass der Kühler 5 dabei gegen die Batterie 1 gedrückt wird. Die Verbindung der Verspannungsvorrichtung mit dem Modulträger oder dem Gehäuse 18 kann stoffschlüssig durch Schweißen oder Löten oder durch ein Verschrauben, Vernieten oder Einsetzfügen herbeigeführt werden. Auch ein formschlüssiges Einhängen/Einhaken oder Einklipsen ist denkbar.

Der Kühler 5 selbst kann dazu mit Spannkörpern 16 ausgeführt werden, über welche der Spanndruck auf den Kühler 5 eingeleitet wird. Die Spannkörper 16 erheben sich dazu in regelmäßigen Abständen vom Kühler 5, und können je nach Position auf dem Kühler 5 in unterschiedlicher Höhe ausgeführt werden. Dabei können die im mittigen Bereich des Kühlers 5 angebrachten Spannkörper 16 in zunehmender Weise höher sein als außen, um eine gleichmäßige Druckverteilung auf den Kühler 5 außen wie auch mittig zu erreichen.

- 20 Handelt es sich bei dem Kühler 5 um einen Kühler 7, 5 mit mehreren Extrusionsprofilen z. B. Flachrohre, und sind diese zueinander beabstandet und über ein Deckblech 9 miteinander verbunden s. Fig. 5 und 6, können die Spannkörper 16 zwischen den Extrusionsprofilen 7 auf dem Deckblech 9 aufgebracht werden, sodass die Spannkörper 16 auch noch die Funktion eines Distanzelementes 16 haben können, wenn sie mit den Extrusionsprofilen 7 kontaktieren. Die Spannkörper 16 können beispielsweise aus Kunststoff oder Metall sein. Sind Extrusionsprofil 7, Deckblech 9 und Spannkörper 16 aus Aluminium, können sie auf geeignete Weise miteinander verlötet werden. Die Spannkörper 16 können Aussparungen oder Bohrungen 17 aufweisen, die als Aufnahmen für Heizelemente 17 wie zum Beispiel eines elektrischen Heizdrahtes dienen.

Fig. 7 zeigt eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler über Modulträger mit integrierter Verspannungsvorrichtung. Modulträger 12 und Verspannungsvorrichtung 14 sind ein Teil 19, in bevorzugter Weise ein Blech. Damit die Batterie 1 die Spannkraft des Modulträgers mit integrierter Verspannungsvorrichtung 19 aufnehmen kann, ohne dass dabei die Lage der

- 5 Batterie 1 beeinträchtigt wird, verfügt der Modulträger mit integrierter Verspannungsvorrichtung 19 über einen elastisch-biegsamen Einhängehaken 20, welcher auf der der Kühlplatte 5 entgegengesetzten Seite der Batterie 1 mit dieser durch ein Einhängen verbunden und gehalten wird, wobei sich eine ausgeprägte elastische Verformung des Einhängehakens 20 bei diesem Montageschritt
10 einstellt, die ein bleibendes Verspannen des Kühlers 5 mit der Batterie 1 bewirkt.

Fig. 8 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und ausgesparter Spannvorrichtung. Die Verspannungsvorrichtung 14 weist Aussparungen 22
15 auf, wodurch eine Mehrzahl an Verspannungstreifen 23 in der Verspannungsvorrichtung 14 gebildet wird. Dadurch können die im Fügebereich auftretenden unterschiedlichen Drücke des Kühlers 5 gegen die Batterie 1, die sich auf Grund der lokal variierenden Unebenheiten der Fügefläche des Kühlers 5 und/oder der Fügefläche der Batterie 1 ergeben, individueller und somit genauer
20 er beim Spannen der Verspannungstreifen 23 eingestellt werden, sodass unerwünschte Druckschwankungen reduziert werden können. Die Verspannungsvorrichtung 14 weist beispielhaft Bohrungen zum Verschrauben 21 mit dem Modulträger 12 oder dem Gehäuse 13 auf, sodass beim Schraubvorgang die Verspannungsvorrichtung 14 mit Spannung beaufschlagt wird, und infolge der
25 Kühler 5 gegen die Batterie 1 gedrückt wird.

Fig. 9 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Schlitz-Laschenverspannung. Die Verspannungsvorrichtung 14 weist eine Mehrzahl Öffnungen/Schlitze 24 auf. Der Modulträger 12 weist eine Mehrzahl Laschen 25
30 auf. Der Montagevorgang kann in mehreren Schritten ablaufen. Beim Spannen des Kühlers 5 gegen die Batterie 1 werden die Laschen 25 in die Öffnungen/Schlitze 24 gesteckt. Die Laschen 25 werden anschließend in Spannrichtung um bis zu 180° gebogen. An den Laschen 25 wird in Spannrichtung gezogen, sodass die Verspannungsvorrichtung 14 gegen den Kühler 5 gedrückt
35 wird. Die elastisch und plastisch verformten Laschen 25 werden unter Aufrecht-

- 5 erhaltung der Spannung mit dem Modulträger 12 verbunden, wodurch die Druckspannung zwischen Kühler 5 und Batterie 1 bleibend "eingefroren" wird.

Fig. 10 zeigt eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit Kühler über Einschub-Spannkörper. Modulträger 12 und Verspannungsvorrichtung 14 bzw. Gehäuse 13 und Verspannungsvorrichtung 14 werden hier zuerst
10 fest verbunden, jedoch nicht unter erhöhter Spannung. Das Verspannen des Kühlers 5 mit dem Stack 1 mittels Verspannungsvorrichtung 14 geschieht nachträglich, indem die Einschub-Spannungskörper 26 in den Zwischenraum 27 zwischen Kühler 5 und Verspannungsvorrichtung 14 eingebracht werden. In-
15 dem die Höhe der Spannungskörper 26 die Höhe des Zwischenraums 27 übersteigt, entsteht beim Einschieben die erforderliche Druckspannung. Die Spannungskörper 26 können auch hier entweder direkt über den Kühler 5 wirken, oder über ein Deckblech 9, wenn beispielsweise die Extrusionsprofile 7 des Kühlers 5 zueinander beabstandet sind. Dementsprechend kann unter der Bezeichnung
20 Zwischenraum 27 der Raum zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und Kühler 5 oder der Raum zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und Deckblech 9 verstanden werden.

Fig. 11 zeigt eine räumliche Darstellung einer Verspannung einer Batterie mit
25 Kühler über gegliederten Einschub-Spannkörper und Fig. 12 eine räumliche Darstellung eines gegliederten Einschub-Spannkörpers. Fig. 13 zeigt eine räumliche Darstellung eines zusammenhängenden gegliederten Einschub-Spannkörpers.

30 Der hier definiert gestaltete Einschub-Spannkörper 28 wird als gegliederter Einschub-Spannkörper 28 bezeichnet. Er wird mit einer Mehrzahl an Spannschuhen 29 und Spannschuhverbindern 30 und einer Verbindungsschiene 31 ausgeführt. Der Spannschuhverbinder 30 verbindet Spannschuh 29 und Verbindungsschiene 31. Der Montagevorgang kann in zwei Schritten ablaufen. Die
35 Spannschuhe 29 werden in die Aussparungen 22 der Verspannungsvorrichtung 14 senkrecht zum Kühler 5 in den Zwischenraum 27 eingeführt. Anschließend

- 5 werden die Spannschuhe 29 in den Zwischenraum 27 zwischen Kühler 5 und dem Blech 15 der Verspannungsvorrichtung 14 horizontal zum Kühler 5 eingeschoben. Die Verbindungsschiene 31 dient dabei als Halteelement.

Indem die Höhe der Spannschuhe 29 die Höhe des Zwischenraums 27 übersteigt, entsteht beim Einschieben die erforderliche Druckspannung. Der Abstand zwischen Spannschuh 29 und Verbindungsschiene 31 übersteigt die Blechdicke 15 der Verspannungsvorrichtung 14. Es können eine Mehrzahl an gegliederten Einschub-Spannkörpern 28 vorgesehen werden, um eine gleichmäßige Druckspannung zu gewährleisten. Die einzelnen gegliederten Einschub-Spannkörper 28 können miteinander verbunden sein, oder auch letztlich nur ein zusammenhängendes Teil sein, sodass die Verbindungsschiene 31 als Verbindungsplatte 32 bezeichnet werden kann. An den beschriebenen Elementen können Erhebungen und Vertiefungen (nicht dargestellt) vorgesehen werden, die ein Einrasten des gegliederten Einschub-Spannkörpers 28 in den Kühler 5 oder in die Verspannungsvorrichtung 14 bei der Montage herbeiführt, sodass ein ungewolltes Lösen des Einschub-Spannkörpers 28 unterbunden wird. Der gegliederte Einschub-Spannkörper 28 kann aus einem Metall oder einem Kunststoff gefertigt werden.

- 25 Fig. 14 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannschiebern. Fig. 15 zeigt eine räumliche Darstellung einer unverspannten Verspannungsvorrichtung mit Spannschiebern. Fig. 16 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannschiebern.

30 Auch hier muss vor der eigentlichen Verspannung die Verspannungsvorrichtung 14 mit dem Modulträger 12 gefügt und verbunden sein. Anstatt eines Einschub-Spannkörpers wird dabei ein Spannschieber 33 zur Verspannung verwendet. Der Spannschieber 33 ist im Wesentlichen ein ebenes oder gewelltes dadurch Federspannung beim Einschieben oder profiliertes Blech 33. Der Spannschieber 33 wird über einen Schlitz 24 in der Verspannungsvorrichtung 14 in diese

- 5 eingebraucht. Der Spannschieber 33 wird in den Schlitz 24 der Verspannungsvorrichtung 14 in den Zwischenraum 27 eingeschoben. Indem die Höhe der Spannschieber 33 die Höhe des Zwischenraums 27 übersteigt, entsteht beim Einschieben die erforderliche Druckspannung.
- 10 Der Spannschieber 33 kann an den jeweiligen Enden Aufdickungen oder Aufweitungen oder gebogene Bereiche aufweisen, die ein Lösen des Spannschiebers 33 von der Verspannungsvorrichtung 14 vor und/oder nach dem Verspannen des Kühlers 5 verhindern. Es können eine Mehrzahl an Spannschiebern 33 vorgesehen werden. Die Spannschieber 33 können zusammenhängend sein.
- 15 Die Verspannungsvorrichtung 14, 34 z.B. als Blech kann ebenfalls eine gewellte oder profilierte Kontur 34 aufweisen, um beispielsweise das Einschieben von Spannkörpern 26, 28 oder Spannschiebern 33 oder sonstigen nachträglich eingebrachten Spannelementen zu erleichtern und/oder um selbst eine federnde und somit verspannende Wirkung zu erzielen.
- 20
- Fig. 17 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader. Fig. 18 zeigt eine räumliche Darstellung eines Spannquaders. Fig. 19 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader. Fig. 20 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader. Fig. 21 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader. Fig. 22 zeigt einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und alternativem Endstück des Spannquaders.
- 25
- 30

Anstatt eines Einschub-Spannkörpers oder eines Spannschiebers wird ein Spannquader 35 zur Verspannung verwendet. Der Spannquader 35 ist im Wesentlichen ein Rechteck-Stab. An den beiden Enden des Spannquaders 36 kann eine vom Mittelstück des Stabes 37 abweichende Form vorliegen. Der

35

5 Spannquader 35 wird zwischen der montieren Verspannungsvorrichtung 14 und dem Kühler 5 positioniert. Das Mittelstück des Spannquaders 37 ist im Querschnitt rechteckig. Somit weist es hier eine lange 38 und eine kurze 39 Seite auf. Im ungespannten Zustand steht die kurze Seite 39 des Mittelstücks des Spannquaders 37 orthogonal zum Kühler 5. Diese kurze Seite 39 ist kleiner o-
10 der gleich dem Abstand zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und Kühler 5, was der Höhe des Zwischenraums 27 entspricht, bzw. zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und einem Deckblech 9 des Kühlers 5.

Die lange Seite 38 ist größer als der Abstand zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und Kühler 5, was einer Höhe des Zwischenraums 27 entspricht, bzw. zwischen Verspannungsvorrichtung 14 und einem Deckblech 9 des Kühlers 5. Wird der Spannquader 35 nun um 90° gedreht, sodass die lange Seite des Mittelstücks des Spannquaders 38 orthogonal zum Kühler 5 steht, verspannt der Spannquader 35 den Kühler 5 gegen die Verspannungsvorrichtung 14 und der
15 Kühler 5 wird folglich gegen die Batterie 1 gedrückt. Ein "Zurückschnappen" bzw. selbsttätiges Zurückdrehen des Spannquaders 35 in den ungespannten Zustand wird auf Grund dessen rechteckiger Querschnittsform verhindert. Die Ecken des Spannquaders können abgerundet oder gefasst sein. Das Endstück des Spannquaders 36, welches über den eigentlichen Stack 1 hinausragt, kann
20 eine besondere Form oder Geometrie aufweisen, um das Drehen des Spannquaders 35 beim Spannvorgang mechanisch zu ermöglichen bzw. maschinell zu vereinfachen.

Wenn beispielsweise der Kühler 5 durch Extrusionsprofile 7 gebildet wird und diese zueinander beabstandet sind und die Extrusionsprofile 7 mit einem Deckblech 9 verbunden sind, können die Spannquader 35 zwischen den Extrusionsprofilen 7 eingebracht werden. Dies verringert die Gesamthöhe des Kühlers 5 samt Verspannungsapparat 14, und ist aus Gründen eines begrenzt vorhandenen Bauraums häufig anzustreben. Das Endstück des Spannquaders 36 kann
35 so geformt sein, dass es im gespannten Zustand einerseits die Höhe des Zwischenraums 27 nicht oder nur unwesentlich überragt, und andererseits mit den

- 5 beiden benachbarten Extrusionsprofilen 7 näherungsweise kontaktiert, um den Spannquader 35 bleibend zu positionieren. Es kann eine Mehrzahl an Spannquadern 35 vorgesehen werden.

Fig. 23 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und federndem Element. Fig. 24 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannquader und federndem Element.

- 15 Die Spannquader 35 werden zwischen den Extrusionsprofilen 7 verbaut. Zusätzlich wird ein federndes Element 40 z.B. gewelltes oder profiliertes Federblech in den Zwischenraum 27 eingebracht. Das federnde Element 40 befindet sich zwischen Spannquader 35 und Kühler 5 einerseits und Verspannungsvorrichtung 14 andererseits und kontaktiert zumindest die Spannquader 35 und die
- 20 Verspannungsvorrichtung 14. Beim Spannen des Spannquaders 35, sprich der 90°-Verdrehung desselben, verformt sich das federnde Element 40 elastisch und in der Form, dass das federnde Element 40 über die Verspannungsvorrichtung 14 gegen den Kühler 5 gespannt wird, welcher dadurch wiederum gegen die Batterie 1 gedrückt wird.

25

- Fig. 25 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner. Fig. 26 zeigt eine räumliche Darstellung eines Spannkeils und Keil-Spanners. Fig. 27 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner. Fig. 28 zeigt einen Ausschnitt aus einem Querschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil und Keil-Spanner.

- Das spannende Element ist bei dieser Ausführung kein Einschub-Spannkörper, Spannschieber oder Spannquader, sondern die sich ergänzenden Komponenten Spannkeil 41 und Keil-Spanner 42. Der oder die Spannkeile 41 werden in
- 35

5 den Zwischenraum 27 eingebracht und kontaktieren einerseits den Kühler 5 und andererseits den Keil-Spanner 42. Der Keil-Spanner 42 wiederum kontaktiert einerseits die Spannkeile 41 und andererseits die Verspannungsvorrichtung 14. Der Keil-Spanner 42 ist ein loses Bauteil. Die Spannkeile 41 sind in Relation zum Kühler 5 positioniert, bzw. mit diesem verbunden. Die Spannkeile
10 41 sind im Wesentlichen Stäbe mit keilförmiger Querschnitts-Gestalt, der Keil-Spanner 42 ist im Wesentlichen eine Platte oder Blech mit keilförmigen Erhebungen 43, welche mit den Spannkeilen 41 korrespondieren. Wie bei den vorangegangenen Varianten wird die Verspannungsvorrichtung 14 bereits vor der eigentlichen Verspannung mit dem Modulträger 12 fest verbunden. Ähnlich einer der hier gezeigten Varianten, nämlich dem Spannschieber 33, kann die Verspannungsvorrichtung 14 im seitlichen Bereich teilweise geschlitzt 24 sein. Der Befestigungsmechanismus des Keil-Spanners 42 durchdringt die Schlitz-
15 24 im ungespannten Zustand. Beim Spannen wird der Keil-Spanner 42 weiter in die Verspannungsvorrichtung 14 eingeschoben. Die Keile des Keil-Spanners 42 und die Keile des Spannkeils 41 gleiten dadurch aneinander entlang, sodass auf Grund der Keil-Form die Spannkeile 41 gegen den Kühler 5 gespannt werden und der Keil-Spanner 42 gegen die Verspannungsvorrichtung 14 gespannt wird. Der Kühler 5 wird folglich gegen die Batterie 1 gedrückt. Nach erfolgter Spannung verhindert der Befestigungsmechanismus des Keil-Spanners 44 ein
20 25 Zurückschnappen des Keil-Spanners 42 und somit das Lösen der Spannung. Der Keil-Spanner 42 ist in bevorzugter Weise ein Kunststoffteil.

Fig. 29 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil-platte. Fig. 30 zeigt einen Ausschnitt aus einem
30 Querschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Spannkeil-platte.

Das spannende Element ist bei dieser Ausführung die Spannkeil-Platte 45. Die Spannkeil-Platte 45 wird in den Zwischenraum 27 eingebracht und kontaktiert
35 einerseits den Kühler 5 und andererseits die Verspannungsvorrichtung 14. Die

- 5 Spannkeil-Platte 45 ist ein loses Bauteil. Die Spannkeil-Platte 45 ist im Wesentlichen eine Platte oder Blech mit keilförmiger Querschnitts-Gestalt.

Die Verspannungsvorrichtung 14 ist in ihrer dem Kühler 5 zugewandten Gestalt mit der Spannkeil-Platte 45 konform, und weist daher eine schräg verlaufende
10 Anbindungsfläche auf. Wie bei den vorangegangenen Varianten wird die Verspannungsvorrichtung 14 bereits vor der eigentlichen Verspannung mit dem Modulträger 12 fest verbunden. Ähnlich einer der vorangegangenen Varianten [Spannschieber 33] kann die Verspannungsvorrichtung 14 im seitlichen Bereich teilweise geschlitzt 24 sein. Der Befestigungsmechanismus der Spannkeil-
15 Platte 46 durchdringt die Schlitze 24 im ungespannten Zustand. Beim Spannen wird die Spannkeil-Platte 45 weiter in die Verspannungsvorrichtung 14 eingeschoben. Die Spannkeil-Platte 45 gleitet dadurch entlang des Kühlers 5 und der Verspannungsvorrichtung 14, sodass auf Grund der winkelligen Kontaktfläche der Spannkeil-Platte 45 mit der Verspannungsvorrichtung 14 die Spannkeil-
20 Platte 45 gegen den Kühler 5 und gegen die Verspannungsvorrichtung 14 gespannt wird. Der Kühler 5 wird folglich gegen die Batterie 1 gedrückt. Nach erfolgter Spannung verhindert der Befestigungsmechanismus der Spannkeil-Platte 46 ein Zurückschnappen des Spannkeil-Platte 45 und somit das Lösen der Spannung. Die Spannkeil-Platte 45 und die Verspannungsvorrichtung 14
25 sind in dieser Ausführung in bevorzugter Weise aus Kunststoff gefertigt.

Fig. 31 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab. Fig. 32 zeigt einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspan-
30 nungsvorrichtung mit Oval-Stab. Fig. 33 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab und Sicherungssplint. Fig. 34 zeigt einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Oval-Stab.

5 Diese Variante unterscheidet sich von vorangegangenen Varianten prinzipiell nur in der Querschnittsform des Spannelementes, welche bei dieser Variante von ovaler Gestalt ist und nicht rechteckig. Das Spannelement wird daher in dieser Ausführung als Oval-Stab 47 bezeichnet und nicht als Spannquader 35. Im Gegensatz zum Spannquader 35, welcher selbstarretierend ist, müssen
10 beim Oval-Stab 47 Maßnahmen ergriffen werden, die ein "Zurückschnappen" bzw. selbsttätiges Zurückdrehen des Oval-Stabes 47 in den ungespannten Zustand unterbinden. Dazu werden die Oval-Stäbe 47 beispielsweise im gespannten Zustand mit einem die Oval-Stäbe 47 durchdringenden Sicherungssplint 49 versehen, der den Drehwinkel der Oval-Stäbe 47 einfriert. Die Oval-Stäbe 47
15 können bei einem Kühler 5 mit Extrusionsprofilen 7 entweder mit den Extrusionsprofilen 7 selbst kontaktieren oder mit Distanzplättchen 48, welche zwischen den Extrusionsprofilen 7 eingebracht werden und diese geringfügig überragen. Anders als in einer der vorangegangenen Varianten verlaufen in den zugehörigen Darstellungen die Spannelemente nicht parallel sondern quer zum Kühler.

20

Fig. 35 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte. Fig. 36 zeigt eine räumliche Darstellung verschiedener Elastischer Spannmatte. Fig. 37 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte. Fig. 38 zeigt einen
25 Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit elastischer Spannmatte.

Anstatt Spannkörper wird eine elastische Spannmatte 50 verwendet. Die Variante erfordert kein Deckblech 9 des Kühlers 5 im Falle eines Extrusionsprofil-Kühlers 7, 5. Im Zwischenbereich 27 zwischen Kühler 5 und Verspannungsvorrichtung 14 wird im ungespannten Zustand eine elastische Spannmatte 50 eingebracht. Die elastische Spannmatte 50 ist auf zumindest einer Seite konvex. Die andere Seite kann ebenso konvex oder eben ausgeführt sein. Die konvexe
35 Seite kann dem Kühler 5 und/oder der Verspannungsvorrichtung 14 zugewandt

- 5 sein und kontaktiert im ungespannten Zustand nicht vollflächig mit dem Kühler 5 und/oder der Verspannungsvorrichtung 14.

Das Verspannen erfolgt erst mit der Befestigung der Verspannungsvorrichtung 14 am Modulträger 12. Dann wird die elastische Spannmatte 50 elastisch ver-
10 formt und kontaktiert infolge vollflächig mit dem Kühler 5 und der Verspannungsvorrichtung 14. Die Verspannungsvorrichtung 14 erhält spätestens dann eine ballige Meniskus-Kontur. Die konvexe Form der elastischen Spannmatte 50 soll dabei eine gleichmäßige Druckverteilung auf den Kühler 5 im äußeren wie auch mittigen Bereich ermöglichen. Die Spannmatte 50 kann mit dem Küh-
15 ler 5 oder der Verspannungsvorrichtung 14 zum Beispiel über eine Art "Hinterschnitt-Anker" vormontiert sein. Die elastische Spannmatte 50 ist in bevorzugter Weise aus einem Elastomer z.B. EPDM. Auch ein Thermoplastischer Elastomer ist denkbar. Die elastische Spannmatte 50 kann gerillt sein, um beispielsweise den Toleranzbereich beim Spannen über die gesamte Fläche zu erhöhen und
20 den Spannweg zu vergrößern oder um Gewicht und Material einzusparen.

Die Verspannungsvorrichtung 14, der Modulträger 12 oder die Batterie 1 kann einen Anschlag aufweisen um die Verspannung bzw. die Verformung der Spannmatte 50 zu begrenzen. Der Anschlag definiert dabei die maximale An-
25 näherung der Verspannungsvorrichtung 14 zur Batterie 1 beim Verspannen.

Fig. 39 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unver-
spanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung. Es wird kein Spannkörper oder elastische Spannmatte verwendet. Im Zwischenbereich 27 zwischen Kühler 5
30 und Verspannungsvorrichtung 14 wird kein zusätzliches Element eingebracht. Stattdessen dient ausschließlich die Verspannungsvorrichtung 14 selbst als Spannelement. Die Verspannungsvorrichtung 14 ist zu diesem Zwecke ein elastisches Element z.B. Federstahl und im ungespannten Zustand in der Fläche gekrümmt Konvex.

5 Das Verspannen erfolgt erst mit der Befestigung der Verspannungsvorrichtung 14 am Modulträger 12. Dann wird die Verspannungsvorrichtung 14 elastisch verformt und kontaktiert infolge in der Verformung den Kontaktierungsbereich nahezu vollflächig mit dem Kühler 5. Die Verspannungsvorrichtung 14 wird dadurch näherungsweise im Kontaktierungsbereich eben. Die ursprünglich kon-

10 vexe Form der Verspannungsvorrichtung 14 soll dabei im verspannten Zustand eine gleichmäßige Druckverteilung auf den Kühler 5 im äußeren wie auch mittleren Bereich gewährleisten. Die Verspannungsvorrichtung 14 kann überdies wellig oder profiliert, bzw. mit Sicken versehen sein, wodurch die Steifigkeit und die übertragbaren Kräfte der Verspannungsvorrichtung 14 erhöht werden.

15 Fig. 40 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung. Fig. 41 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit zusammenhängendem Spannkörper.

20 Die einzelnen Spannkörper im Zwischenbereich 27 werden zu einem zusammenhängenden Spannkörper 51 z.B. Extrusionsprofil zusammengefasst.

Fig. 42 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Küh-

25 ler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte. Fig. 43 zeigt eine räumliche Darstellung verschiedener Aufstell-Spannplatten. Fig. 44 zeigt einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte. Fig. 45 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und

30 Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte. Fig. 46 zeigt einen Ausschnitt einer räumlichen Darstellung einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte. Fig. 47 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Aufstell-Spannplatte.

35

5 Das spannende Element ist bei dieser Ausführung ähnlich dem Keil-Spanner und der Spannkeil-Platte die Aufstell-Spannplatte 52. Die Aufstell-Spannplatte 52 wird in den Zwischenraum 27 eingebracht und kontaktiert einerseits den Kühler 5 und andererseits die Verspannungsvorrichtung 14. Die Aufstell-Spannplatte 52 ist im Wesentlichen eine Platte oder Blech mit regelmäßig wiederkehrenden Erhebungen 55, dem Aufstellbereich der Aufstell-Spannplatte 55. Diese Erhebungen 55 stehen im ungespannten Zustand in einem Winkel von kleiner 90° von der Grundplatte der Aufstell-Spannplatte 52 weg. Die Enden der Erhebungen 55 sind in Relation zum Kühler 5 im ungespannten wie auch im gespannten Zustand gleichbleibend fix positioniert.

15

Wird der Kühler 5 durch mehrere zueinander beabstandete Extrusionsprofile 7 gebildet, können die Erhebungen 55 so gestaltet sein, dass sie im ungespannten wie auch im gespannten Zustand genau im Bereich zwischen den Extrusionsprofilen 7 positioniert werden können s. z.B. Fig. 42-47. Wie bei einigen der vorangegangenen Varianten wird die Verspannungsvorrichtung 14 bereits vor der eigentlichen Verspannung mit dem Modulträger 12 fest verbunden. Die Verspannungsvorrichtung 14 kann im seitlichen Bereich teilweise geschlitzt 24 sein. Diese Schlitze 24 werden von Laschen 54 der Aufstell-Spannplatte 52 durchdrungen. Das Spannen der Aufstell-Spannplatte 52 wird durch ein Ziehen an den Laschen 54 herbeigeführt. Dadurch verschiebt sich die Aufstell-Spannplatte 52 relativ zur Verspannungsvorrichtung 14 und dem Kühler 5, wodurch die Erhebungen 55 sich folglich auf Grund ihrer festen Positionierung aufrichten und unter Spannung stehen. Somit stehen die Erhebungen 55 im gespannten Zustand in einem Winkel von näherungsweise 90° von der Grundplatte der Aufstell-Spannplatte 52 weg. Der Kühler 5 wird dadurch gegen die Batterie 1 gedrückt.

Nach erfolgter Spannung verhindert der Befestigungsmechanismus der Aufstell-Spannplatte 53 ein Zurückschnappen der Aufstell-Spannplatte 52 bzw. des Aufstellbereichs 55 und somit das Lösen der Spannung. Der Befestigungsmechanismus der Aufstell-Spannplatte 53 kann durch ein oder mehrere Erhebungen

- 5 53 auf der Unterseite der Aufstell-Spannplatte 52 gebildet werden. Diese Befestigungs-Erhebungen 53 durchdringen Aussparungen 22 in der Verspannungsvorrichtung 14. Die Paarung Befestigungs-Erhebung 53 und Aussparung 22 ist bezüglich ihrer Form aufeinander abgestimmt. Beim Spannen rasten die Befestigungs-Erhebungen 53 in einem definierten Bereich der Aussparungen 22 ein.
- 10 Die Aussparungen 22 können hierzu beispielsweise eine knochenförmige Kontur aufweisen, während die Befestigungs-Erhebungen 53 V-förmig Gestaltet sind. Die Aufstell-Spannplatte 52 ist in bevorzugter Weise ein Kunststoffteil.

Fig. 48 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit federndem Element. In den Zwischenraum 27 zwischen Kühler 5 und Verspannungsvorrichtung 14 wird ein oder mehrere federnde Elemente 40 z.B. gewelltes oder profiliertes Blech aus Federstahl gelegt. Beim Befestigen der Verspannungsvorrichtung 14 mit dem Modulträger 12 wird das federnde Element 40 teilweise zusammengedrückt und somit elastisch

20 verformt.

Fig. 49 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit expandierendem Material. In den Zwischenraum 27 zwischen Kühler 5 und Verspannungsvorrichtung 14 wird ein expandierendes Material 56 z.B. Polyurethan-Schaum eingebracht. Beim Expandieren des Materials 56 wird der Kühler 5 durch die Volumenvergrößerung des Materials 56 gegen die Batterie 1 gedrückt. Die Verspannungsvorrichtung 14 muss zuvor mit dem Modulträger 12 verbunden sein. Das expandierende Material 56 kann nach der Expansion aushärten.

30

Fig. 50 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Elastischen Pfropfen. Fig. 51 zeigt eine räumliche Darstellung einer elastischen Pfropfenmatte. Fig. 52 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit unverspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Elastischen Pfropfen. Fig. 53 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit

35

- 5 Elastischen Pfropfen. Fig. 54 zeigt einen Ausschnitt aus einer Draufsicht einer Batterie mit verspanntem Kühler und Verspannungsvorrichtung mit Elastischen Pfropfen und federndem Element. Fig. 55 zeigt eine räumliche Darstellung einer elastischen Pfropfenmatte als Extrusionsteil.
- 10 Das spannende Element ist bei dieser Ausführung der oder die Elastischen Pfropfen 57. Die Elastischen Pfropfen 57 werden in den Zwischenraum 27 eingebracht und kontaktieren einerseits den Kühler 5 und andererseits die Verspannungsvorrichtung 14. Des Weiteren durchdringen die Elastischen Pfropfen 57 im ungespannten Zustand teilweise die Verspannungsvorrichtung 14, welche
- 15 hierzu mit entsprechenden Aussparungen 22 versehen ist. Der Elastische Pfropfen 57 ist im Wesentlichen als Einzelteil von zylindrischer Gestalt, weist jedoch Nuten und/oder Hinterschnitte und angeschrägte Bereiche auf, um den Elastischen Pfropfen 57 zum einen mit den Aussparungen 22 der Verspannungsvorrichtung 14 im ungespannten Zustand vorzumontieren, und zum ande-
- 20 ren um ein Zurückschnappen nach erfolgter Spannung und somit ein Lösen der Spannung zu verhindern.

Beim Spannen wird der Elastische Pfropfen 57 weiter in den Zwischenbereich 27 eingeschoben. Er wird dadurch zwischen Kühler 5 und Verspannungsvor-

25 richtung 14 verspannt,- wodurch der Kühler 5 gegen die Batterie 1 gedrückt wird, und verformt sich dabei elastisch. Auf Grund seiner 57 Gestaltung mit angeschrägten Bereichen verharrt der Elastischen Pfropfen 57 dann im verspannten Zustand und gleitet nicht mehr in die Aussparung 22 zurück. Die Verspannungsvorrichtung 14 wird auch bei dieser Ausführung vor dem eigentlichen

30 Verspannen mit dem Modulträger 12 fest verbunden. Die elastischen Pfropfen 57 können in Form einer elastischen Pfropfenmatte 58 zusammenhängend sein. Die Pfropfen 57 können unterschiedlich hoch sein, wobei sie dann im mittleren Bereich der Pfropfenmatte 58 höher sind.

- 35 In einer weiteren Ausführung wird der Pfropfen 57 oder die Pfropfenmatte 58 als Extrusionsteil 59 hergestellt, wobei der Pfropfen 57 dann keine zylindrische

- 5 Gestalt mehr aufweist sondern eine längliche, stabförmige. Das Extrusionsteil 59 weist hierbei eine größere Druckfläche auf und ist kostengünstiger herzustellen, setzt jedoch in Bezug auf Festigkeit höhere Anforderungen an die Verspannungsvorrichtung 14. Die elastischen Pfropfen 57, 58, 59 können durch ein metallisch federndes Element oder durch einen Kunststoff gebildet sein. In bevorzugter Weise handelt sich bei den elastischen Pfropfen 57, 58, 59 um ein Elastomer oder Thermoplastisches Elastomer z.B. TPE, TPV. Auch eine Kombination aus Kunststoff und metallischen Teilen ist denkbar. Zwischen Pfropfen 57, 58, 59 und Kühler 5 kann zusätzlich ein federndes Element 40 eingebracht sein. Der Pfropfen 57, 58, 59 müsste in diesem Falle nicht, bzw. in geringerem Maße, elastisch sein.

Fig. 56 zeigt eine schematische zweidimensionale Darstellung der Baugruppe Batterie mit Anpassungs- oder Kiemenblech. Ergänzend zu den aufgeführten Ausführungsbeispielen kann es erforderlich sein, Zwischenmaterialien, sogenannte Interface-Materialien, zwischen Kühler und Batterie bzw. Zelle oder Stack einzubringen, um den thermischen Kontakt weiter zu verbessern. Dies kann insbesondere dann notwendig werden, wenn die Unebenheiten und Rauigkeiten der zu fügenden Teile sehr ausgeprägt sind und/oder die Kühler oder die Batterie so steif ausgeführt sind, sodass eine hinreichende Anpassung des Kühlers an die Interface-Oberfläche der Batterie mittels Anpressdruck einer Verspannungsvorrichtung keine befriedigend großen Kontaktbereiche bewirkt. Das Interface-Material vergrößert somit die effektiv wärmeleitende Kontaktfläche bzw. reduziert die gegenläufig wirksamen Luft-Einschlüsse zwischen Kühler und Batterie.

30

Fig. 57 zeigt eine räumliche Darstellung eines Anpassungs- oder Kiemenblechs. Fig. 58 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines Anpassungs- oder Kiemenblechs. Fig. 59 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs. Fig. 60 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs. Fig. 61 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines

35

- 5 alternativen Anpassungs- oder Kiemenblechs. Fig. 62 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Noppen/Prägeblechs. Fig. 63 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder Noppen/Prägeblechs. Fig. 64 zeigt eine räumliche Darstellung eines Ausschnitts eines alternativen Anpassungs- oder
10 Noppen/Prägeblechs.

Die hier gezeigten Interface-Materialien können unterschiedlichster Art sein und werden grundsätzlich in die drei Gruppen Strukturbleche 60, anpassende Zwischenmedien und stoffschlüssige Verbindungen unterteilt. Strukturbleche 60
15 können mit dem Kühler verlötet sein. Strukturbleche 60 als Anpassungs- oder Kiemenblech 60 passen sich beim Zusammendrücken von Kühler und Batterie an die beiden Berührungsflächen an. Dazu kann das Strukturblech 60 als Anpassungs- oder Noppen/Prägeblech 60, als vorgeformtes bombiertes Formblech, oder als Mikrostrukturblech ausgeführt werden. Ebenso können Strukturbleche 60 als Blechabschnitte oder Spitzen mit verschiedenen Steifigkeiten,
20 als gewellte Prägeplatte, als Wellrippen-Blech oder Wellrippen, als Alu-Schlitzfolie ausgeführt werden. Dabei wird eine geschlitzte Folie gestreckt und erhält dadurch eine 3D-Oberfläche. Weiterhin kann das Strukturblech 60 als Sandwich-Waben-Blech, als genadeltes Blech, als Abziehfolie mit Zwischen-
25 noppen aus Elastomer, oder als Alufolie ausgeführt werden.

Ergänzend dazu können anpassende Zwischenmedien, wie Wärmeleitfolie, wärmeleitende Silikonvergussmasse, Knetmasse aushärtend, adhäsive Masse, Alumehl, Keramikpaste, Kupferpaste, Flüssigmetall, amorphe Aluwolle, PTC-Kleber, Phase Change Material, Metall-Vlies, Metall-Fleece, Metall-Klettbänder,
30 Metall-Wolle, Metall-Flocken, komprimierbare Graphitfolien, Montageschaum; expandierender Graphitschaum, Flüssig-/Sprühgummi; oder Sprühwachs verwendet werden. Für eine Verbindung der gezeigten Strukturbleche mit zumindest einer der Kontaktflächen können auch stoffschlüssige Verbindungen, wie beispielsweise "Anbacken", Sintern auch mit Sinterzwischenmaterial, Vibrations-schweißen, Mikrolöten, Reibschweißen, oder Exothermes Folienschweißen
35

- 5 z.B. mit NiAl-Nano-Aktiv-Folien angewandt werden. Klebmassen zum Verschweißen können auch eine Direktkontaktierung Zelle mit Kühlmittel ermöglichen.

Fig. 65 zeigt eine räumliche Darstellung einer Batterie mit Kühler und Spannvorrichtung, die dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 9 ähnlich ist. .
10

Die Verspannungsvorrichtung 14 stellt hier ein biegsames, elastisches Spannb
band 15 oder Spannblech 15 dar, das über seine Länge betrachtet Sicken 64
aufweist, die parallel zum Längsrand verlaufen. Dieses Band oder Blech 15 be
steht beispielsweise aus Aluminium oder Stahl, in bevorzugter Weise Feder
15 stahl. Auch ein Kunststoff ist denkbar. Das Spannblech 15 kontaktiert den Küh
ler 15 unten und wird unter Spannung mit dem Modulträger 12 oder dem Ge
häuse 13 verbunden, sodass der Kühler 5 dabei gegen die Batterie 1 gedrückt
wird. Die Verbindung der Verspannungsvorrichtung mit dem Modulträger oder
20 dem Gehäuse 18 kann stoffschlüssig durch Schweißen oder Löten oder durch
ein Verschrauben, Vernieten oder Einsetzfügen herbeigeführt werden. Auch ein
formschlüssiges Einhängen/Einhaken oder Einklipsen ist denkbar.

Dabei greifen die Sicken 64 zwischen die Flachrohre ein und stützen sich unten
25 an der Batterie ab.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt und
können miteinander kombiniert werden.

5

Bezugszeichenliste

	1	Batterie und/oder Batterie-Stack	
10	2	Batterie-Zelle	
	3	Elektrische Anbindung der Batterie oder Zelle	
	4	Elektronikbauteile	
	5	Kühler und/oder Heizer	
	6	Schichtblechaufbau des Kühlers	
15	7	Extrusionsprofile z.B. Flachrohre des Kühlers	
	8	Sammelkasten des Kühlers	
	9	Deck-oder Versteifungsblech des Kühlers	
	10	Leitungen des Kühlers	
	11	Heizung oder Heizdraht des Kühlers	
20	12	Batterie- oder Batterie-Stackhalter/- träger auch Modulträger	
	13	Batteriegehäuse	
	14	Verspannungsvorrichtung des Kühlers	
	15	Spannblech oder Spannband	
	16	Spannkörper- oder plättchen	
25	17	Aufnahme für Heizdraht	
	18	Verbindung Verspannvorrichtung - Modulträger oder Verbindung	Ver-
		spannvorrichtung - Gehäuse	
	19	Kombination Modulträger und Verspannungsvorrichtung	
	20	Einhänghaken	
30	21	Bohrungen zum Verschrauben	
	22	Aussparungen in Verspannungsvorrichtung	
	23	Verspannungsstreifen	
	24	Öffnungen/ Schlitze in Verspannungsvorrichtung	
	25	Laschen des Modulträgers	
35	26	Einschub-Spannkörper	
	27	Raum zwischen Kühler und Verspannungsvorrichtung	

- | | | |
|----|----|---|
| 5 | 28 | Gegliedelter Einschub-Spannkörper |
| | 29 | Spannschuh |
| | 30 | Spannschuhverbinder |
| | 31 | Verbindungsschiene |
| | 32 | Verbindungsplatte |
| 10 | 33 | Spannschieber |
| | 34 | Gewelltes oder profiliertes Spannblech |
| | 35 | Spannquader |
| | 36 | Endstück des Spannquaders |
| | 37 | Mittelstück des Spannquaders |
| 15 | 38 | Lange Seite des Mittelstücks des Spannquaders |
| | 39 | Kurze Seite des Mittelstücks des Spannquaders |
| | 40 | Federndes Element z.B. Federstahl-Blech |
| | 41 | Spannkeil |
| | 42 | Keil-Spanner |
| 20 | 43 | Keil-förmige Erhebungen des Keil-Spanners |
| | 44 | Befestigungsvorrichtung des Keil-Spanners |
| | 45 | Spannkeil-Platte |
| | 46 | Befestigungsvorrichtung der Spannkeil-Platte |
| | 47 | Oval-Stab |
| 25 | 48 | Distanzplättchen |
| | 49 | Sicherungssplint |
| | 50 | Elastische Spannmatte |
| | 51 | Zusammenhängender Spannkörper z.B. Extrusionsprofil |
| | 52 | Aufstell-Spannplatte |
| 30 | 53 | Befestigungsvorrichtung der Aufstellspannplatte z.B. V-förmige Erhebungen |
| | 54 | Laschen zum Ziehen |
| | 55 | Aufstellbereich der Aufstell-Spannplatte Erhebungen |
| | 56 | Expandierendes Material z.B. Polyurethan-Schaum |
| 35 | 57 | Elastische Pfropfen |
| | 58 | Elastische Pfropfenmatte |

- 5 59 Elastische Pfropfenmatte als Extrusionsteil
- 60 Strukturblech insbesondere Anpassungs-, Kiemen oder Noppen/Prägeblech
- 61 Kiemen oder Lamellen
- 62 geschlitzte Noppen oder Prägung
- 10 63 Prägung
- 64 Sicke

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

10

1. Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls (1) mit einem Kühler (5), der zumindest eine Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie aufweist, und wobei das Energiespeichermodul zumindest eine Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträger (12) aufweist, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind, und die Vorrichtung das folgende Merkmal aufweist:
 - 20 Ein Spannblech (15) mit zumindest zwei, an gegenüberliegenden Enden des Spannblechs angeordneten Verbindungselementen (18) zum Verbinden des Spannblechs mit den Modulträgern (12), wobei das Spannblech ausgebildet ist, um den Kühler (5) teilumfänglich zu umschließen und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben, wenn
25 das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist.
 - 30 2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Verbindungselemente (18) des Spannblechs (15) eine der Verspannkraft entgegen gerichtete Vorgebung aufweisen, wenn das Spannblech nicht mit den Modulträgern (12) verbunden ist, und wobei das Spannblech die Verspannkraft gleichmäßig auf den Kühler (5) oder Teilbereiche des Kühlers verteilt, wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist.

- 5 3. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit zumindest einem Spannkörper (16) zum Anordnen zwischen dem Kühler (5) und dem Spannblech (15).
- 10 4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, bei der ein Zustand des Spannkörpers (16) von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand veränderbar ist, wobei der Spannkörper im ersten Zustand eine geringere Verspannkraft auf den Kühler (5) oder Teilbereiche des Kühlers als im zweiten Zustand ausübt, wenn das Spannblech mit den Modulträgern (12) verbunden ist.
- 15 5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, bei der der Spannkörper (16) zumindest einen Kraftangriffspunkt (36) zum Verändern des Spannkörpers vom ersten Zustand in den zweiten Zustand aufweist, und/oder der Spannkörper eine Rasteinrichtung aufweist, die ausgebildet ist, um eine Veränderung des Spannkörpers vom ersten Zustand in den zweiten Zustand zu ermöglichen und ein Zurückkehren vom zweiten Zustand in den ersten Zustand zu verhindern.
- 20 6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der der Spannkörper (16) ausgebildet ist, um die Verspannkraft gleichmäßig auf den Kühler (5) oder Teilbereiche des Kühlers zu verteilen, wenn das Spannblech (15) mit den Modulträgern (12) verbunden ist.
- 25 7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der der Spannkörper (16) eine Einrichtung (17) zum Aufnehmen eines Heizelementes aufweist.
- 30 8. Energiespeichervorrichtung, mit folgenden Merkmalen:
- 35 einem Kühler (5), mit zumindest einer Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie;

- 5 einem Energiespeichermodul (1), mit zumindest einer Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträgern (12), die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind, wobei der Kühler an der Anlagefläche angeordnet ist; und
- 10 einer Vorrichtung zum Verspannen des elektrochemischen Energiespeichermoduls mit dem Kühler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Verbindungselemente mit den Modulträgern verbunden sind, und das Spannblech (15) den Kühler zumindest teilumfänglich umschließt, und
- 15 das Spannblech eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers ausübt.
9. Energiespeichervorrichtung gemäß Anspruch 8, bei der zwischen dem Kühler (5) und dem Energiespeichermodul (1) ein Zwischen-Material (60,61) angeordnet ist, das über eine plastische und/oder elastische Verformung Unebenheiten der Wärmeübergangsfläche und/oder der Anlagefläche ausgleicht.
- 20
10. Verfahren zur Herstellung einer Energiespeichervorrichtung, mit folgenden Schritten:
- 25 Bereitstellen eines Kühlers (5), mit zumindest einer Wärmeübergangsfläche zum Übertragen von Wärmeenergie;
- 30 Bereitstellen eines Energiespeichermoduls (1) mit zumindest einer Anlagefläche zum Anlegen der Wärmeübergangsfläche sowie zumindest zwei Modulträgern (12), die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Energiespeichermoduls angeordnet sind;
- 35 Bereitstellen einer Vorrichtung zum Verspannen eines elektrochemischen Energiespeichermoduls mit einem Kühler, mit einem Spannblech

- 5 (15) mit zumindest zwei gegenüberliegenden Verbindungselementen
(18) zum Verbinden des Spannblechs mit den Modulträgern, wobei das
Spannblech ausgebildet ist, um den Kühler teilumfänglich zu umschlie-
ßen, und eine Verspannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der
Wärmeübergangsfläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben,
10 wenn das Spannblech mit den Modulträgern verbunden ist;

Anordnen des Kühlers an dem Energiespeichermodul, wobei die Wär-
meübergangsfläche an der Anlagefläche angelegt wird; und

- 15 Verbinden der Verbindungselemente mit den Modulträgern, um mit dem
Spannblech den Kühler teilumfänglich zu umschließen, und eine Ver-
spannkraft auf zumindest Teilbereiche einer von der Wärmeübergangs-
fläche abgewandten Seite des Kühlers auszuüben.

20

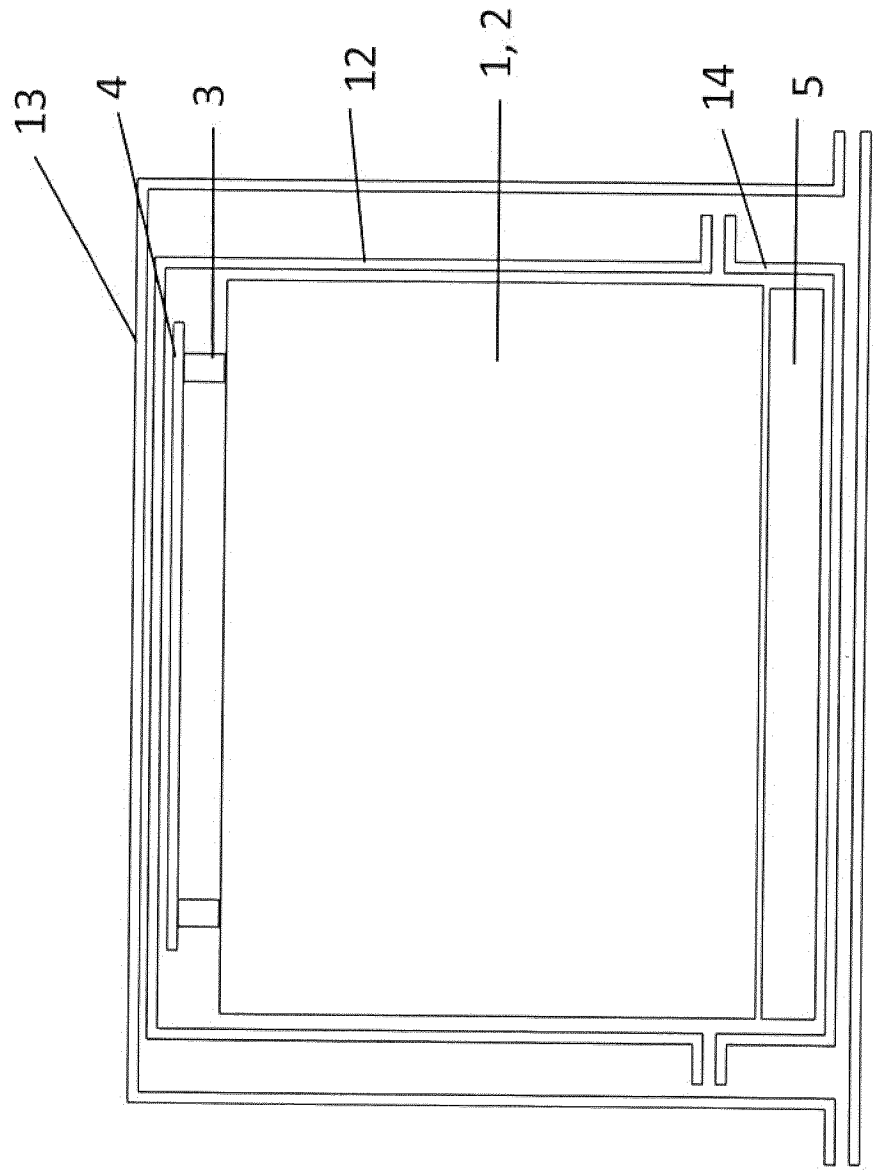


Fig. 1

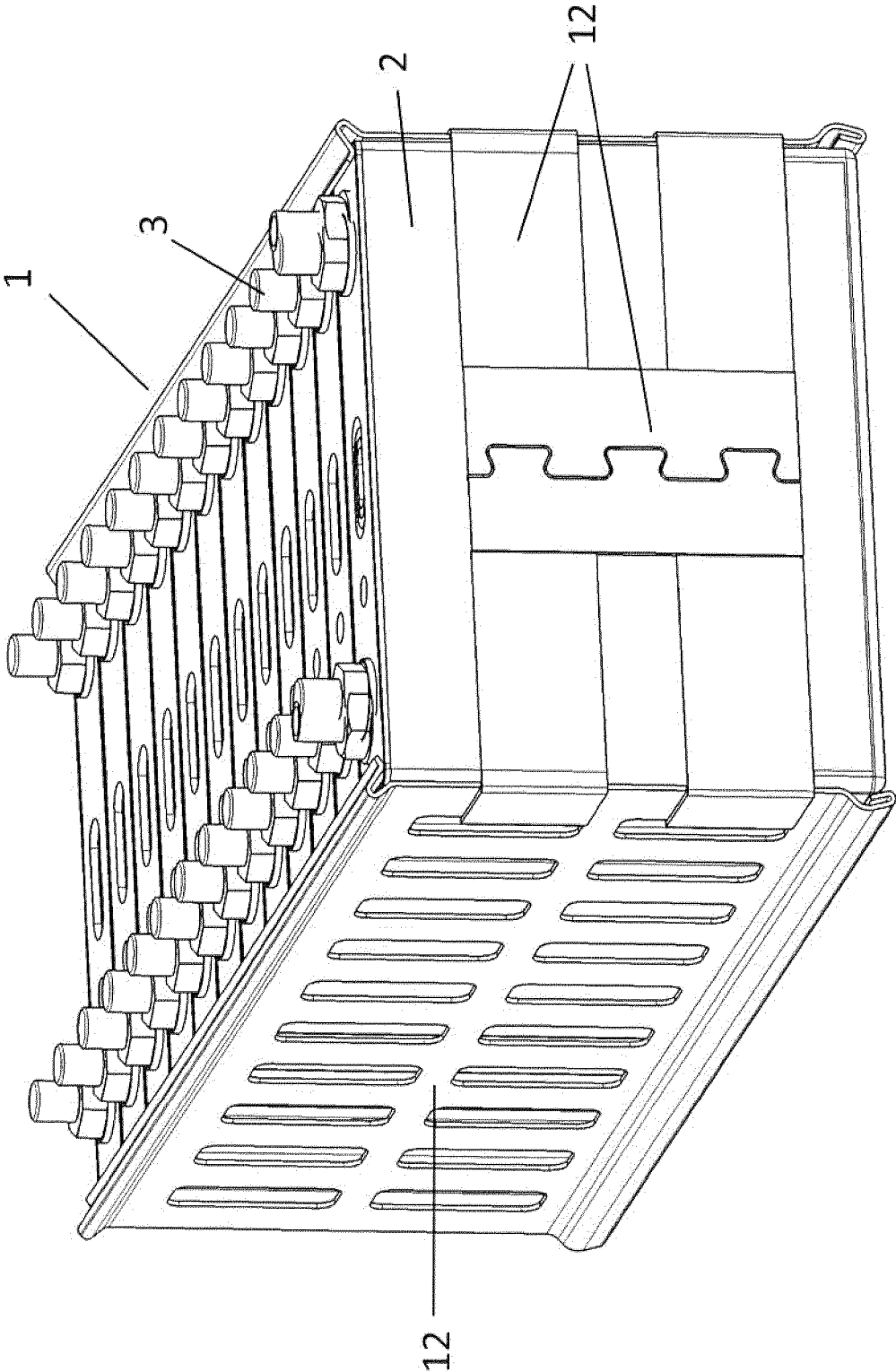


Fig. 2

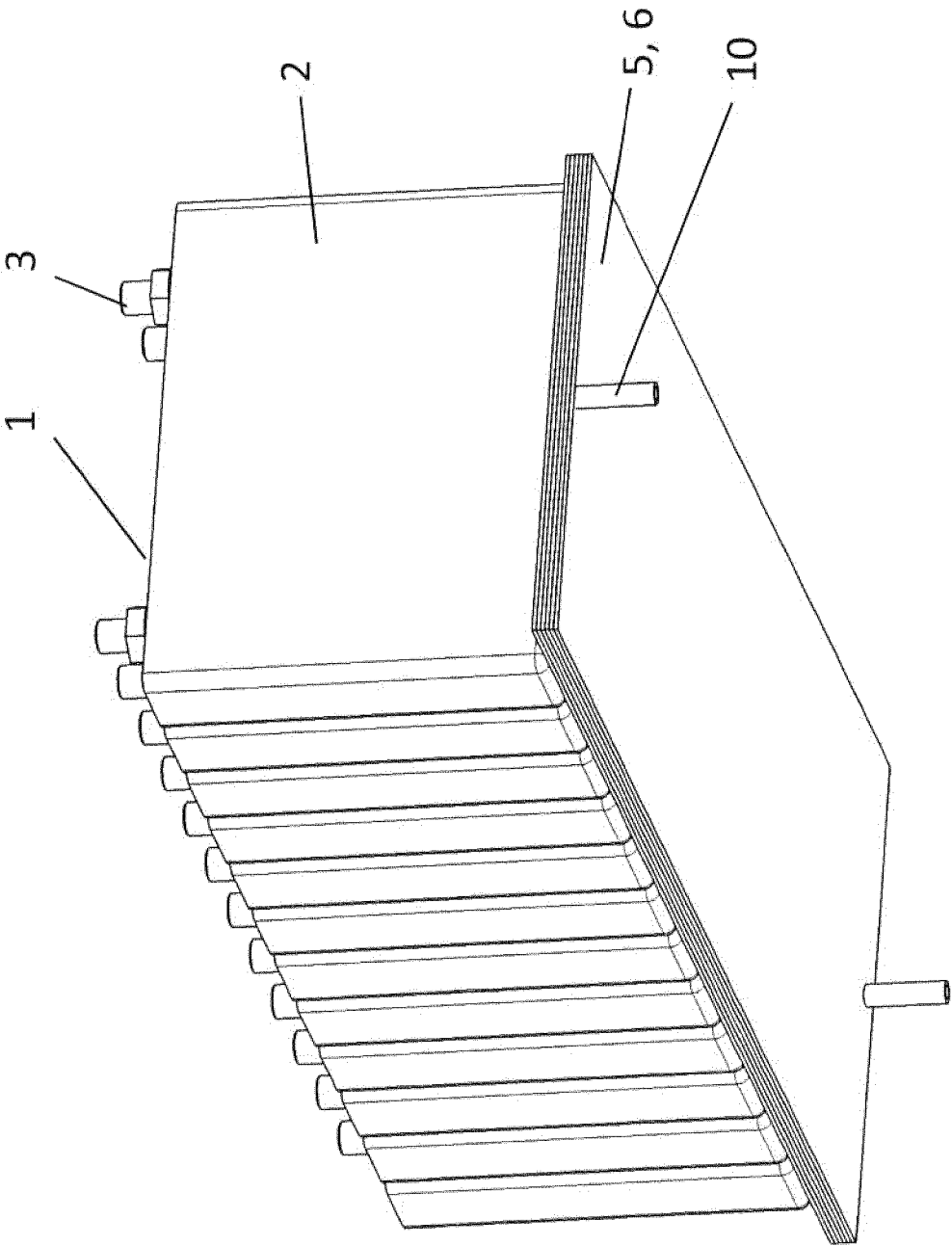


Fig. 3

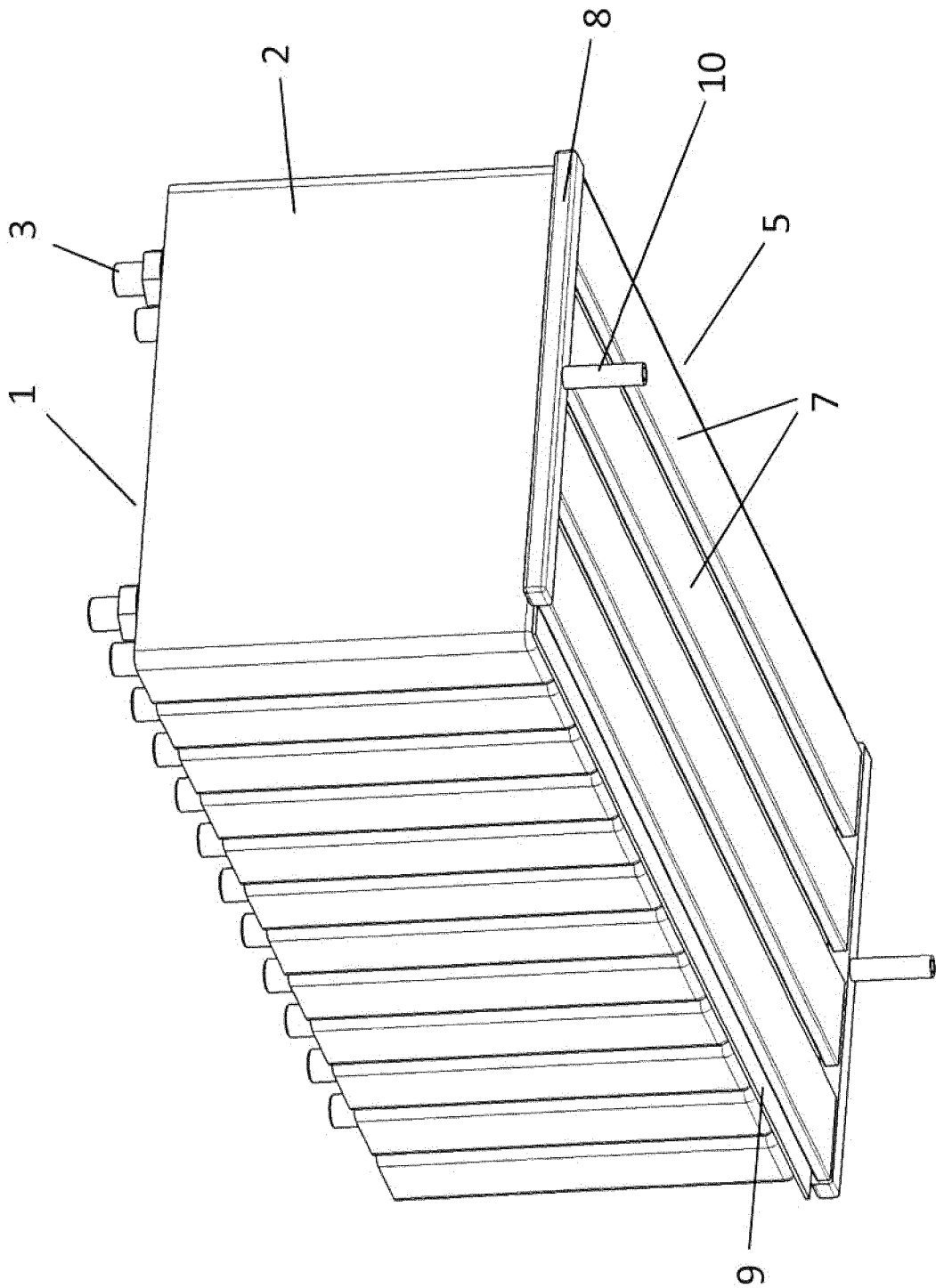
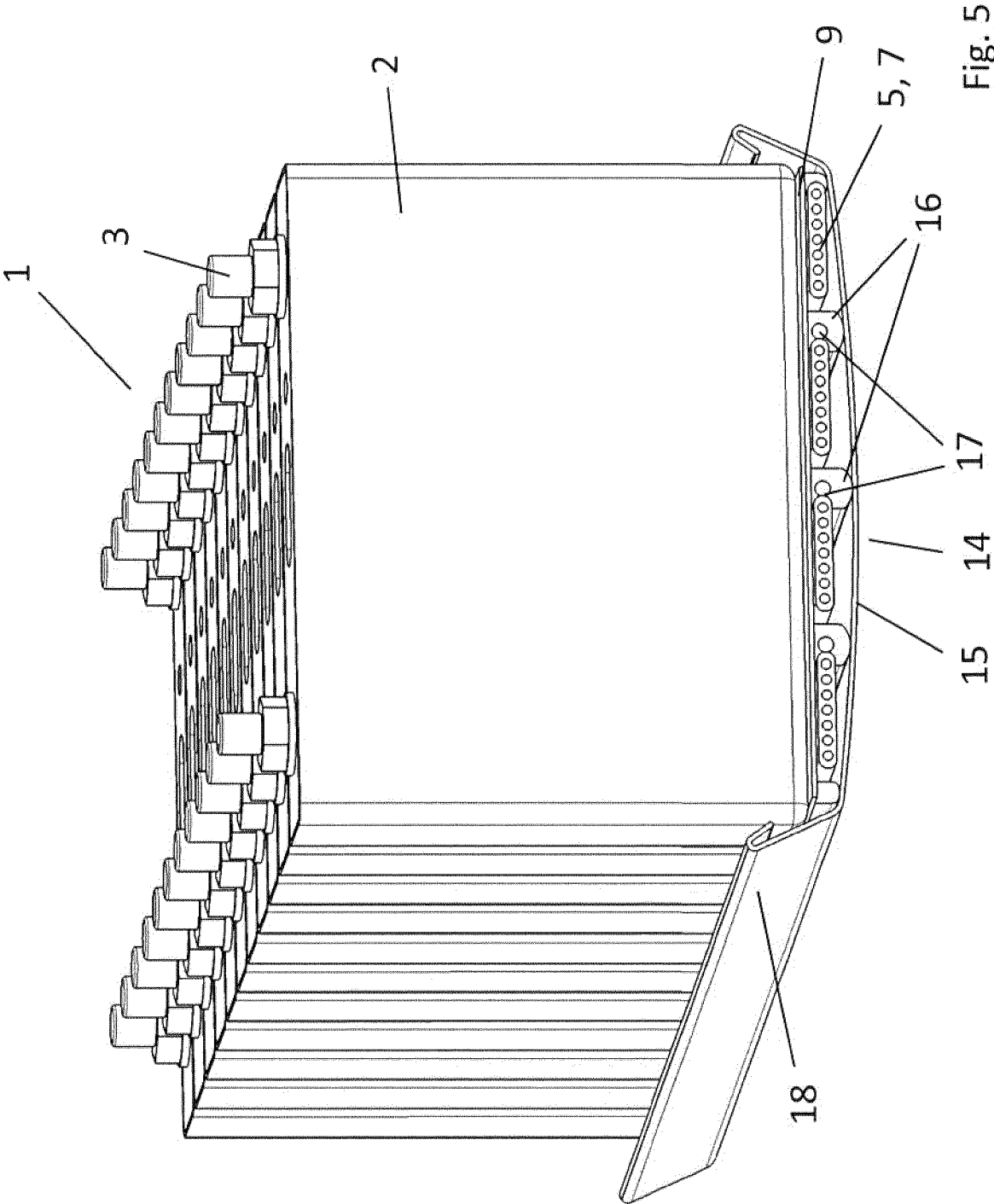
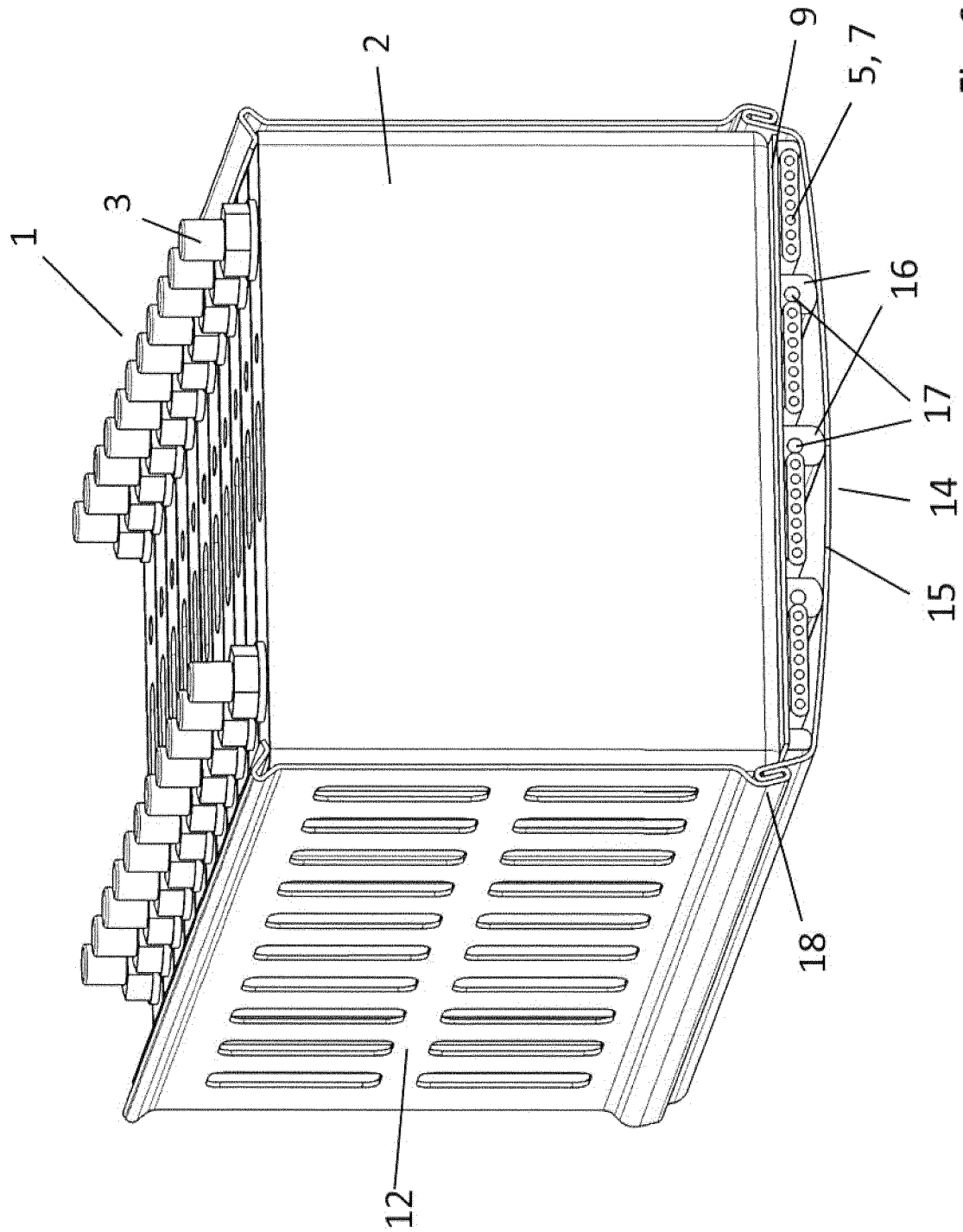


Fig. 4





Fi. 6.

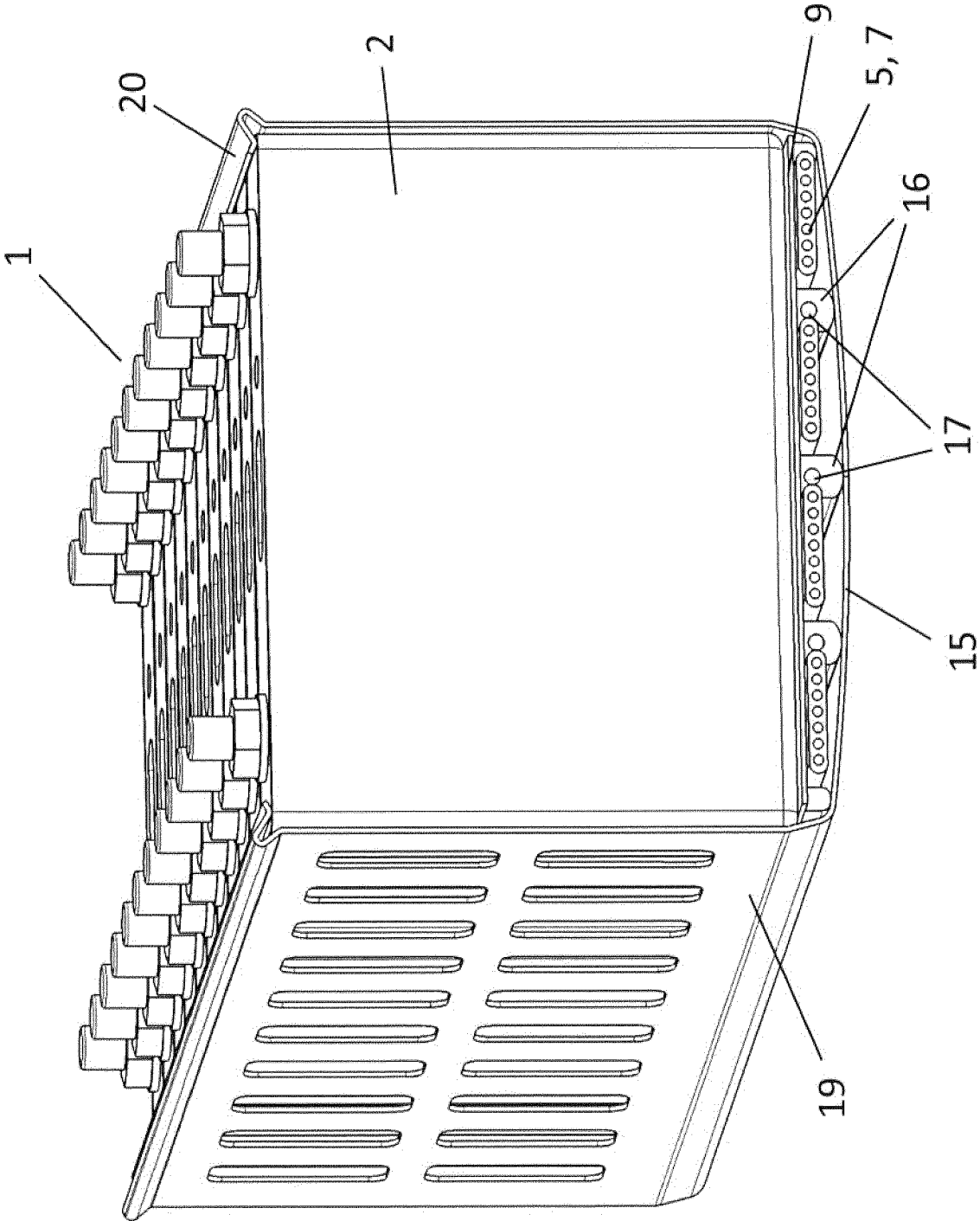


Fig. 7

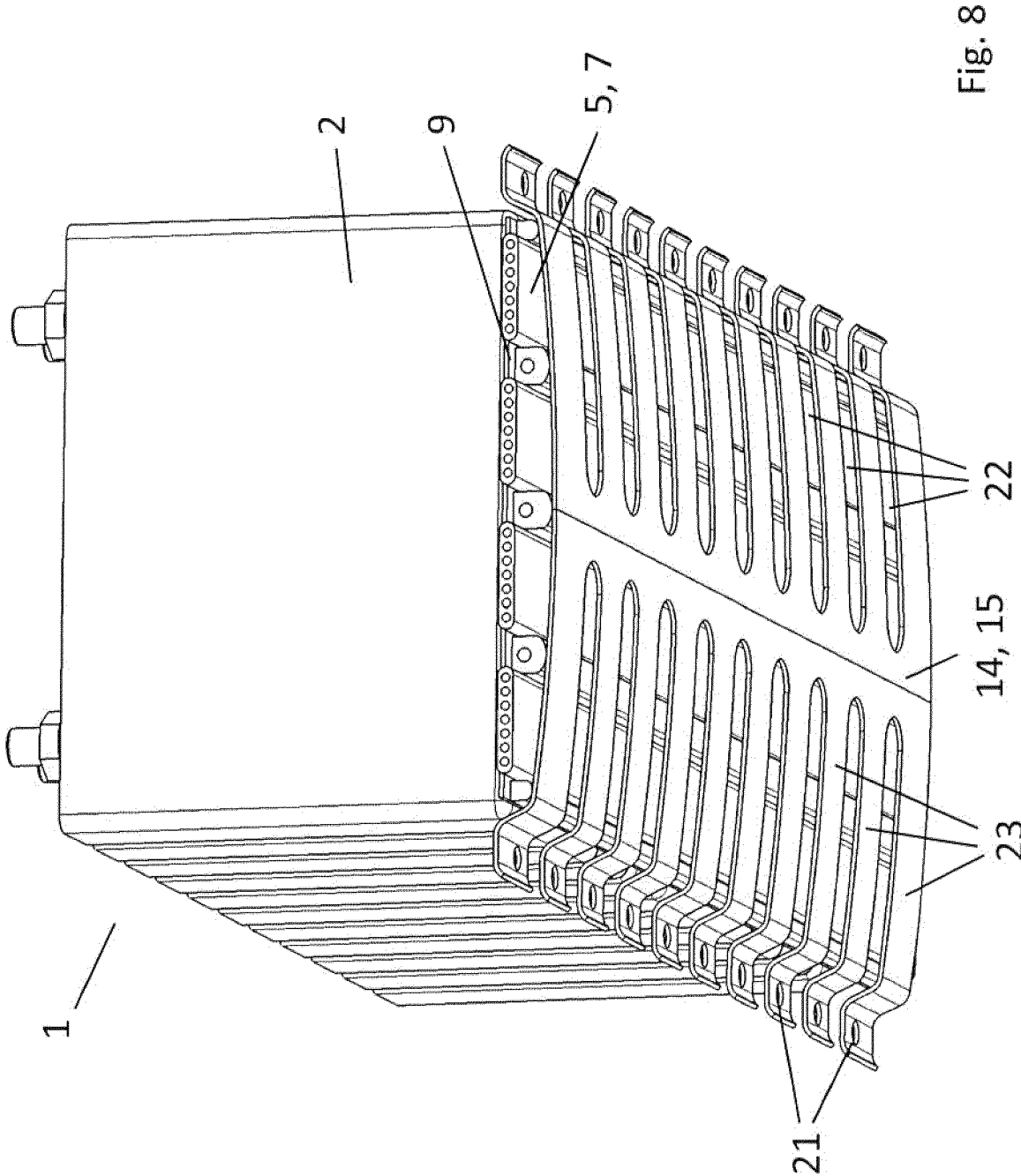


Fig. 8

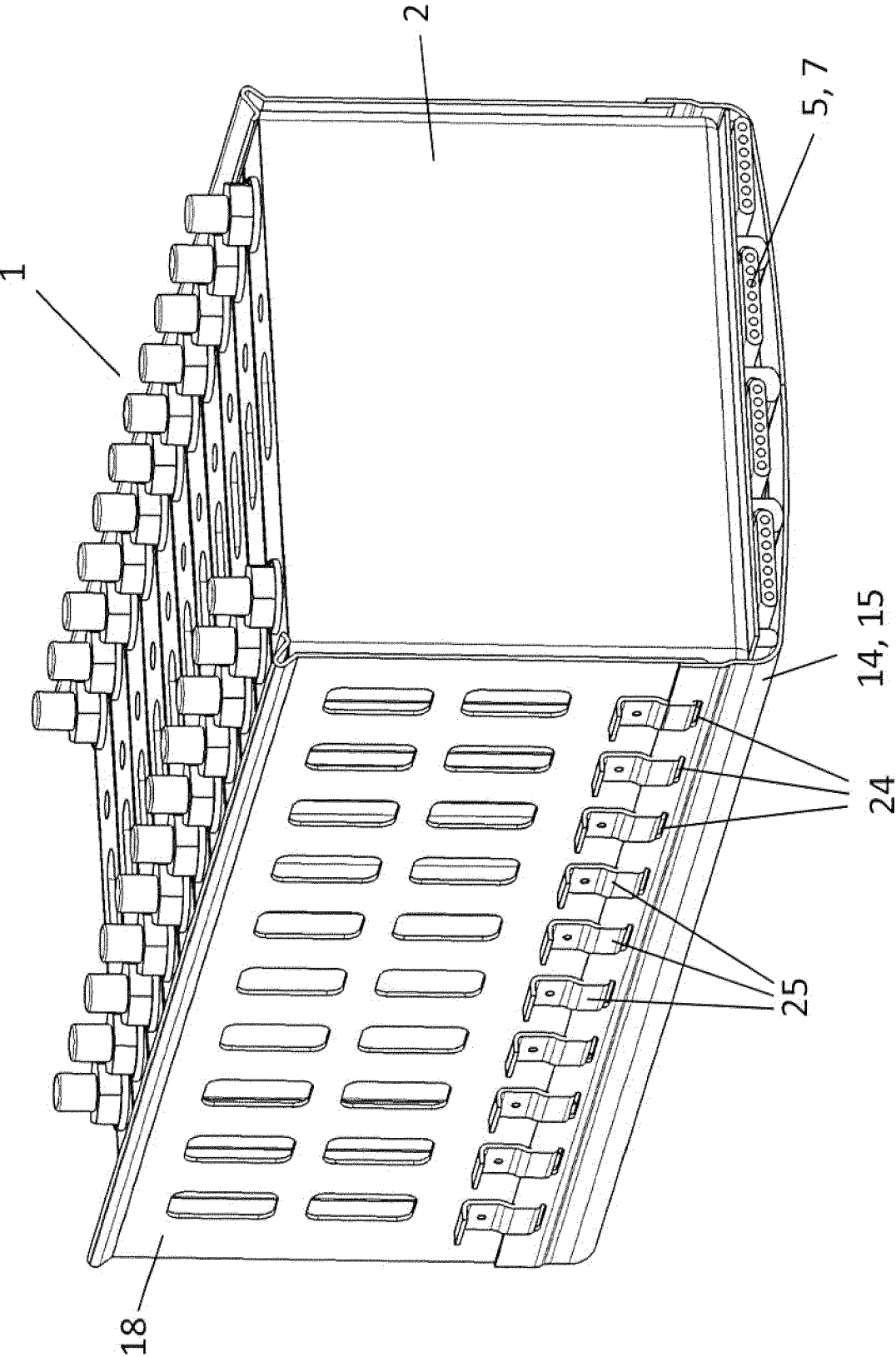


Fig. 9

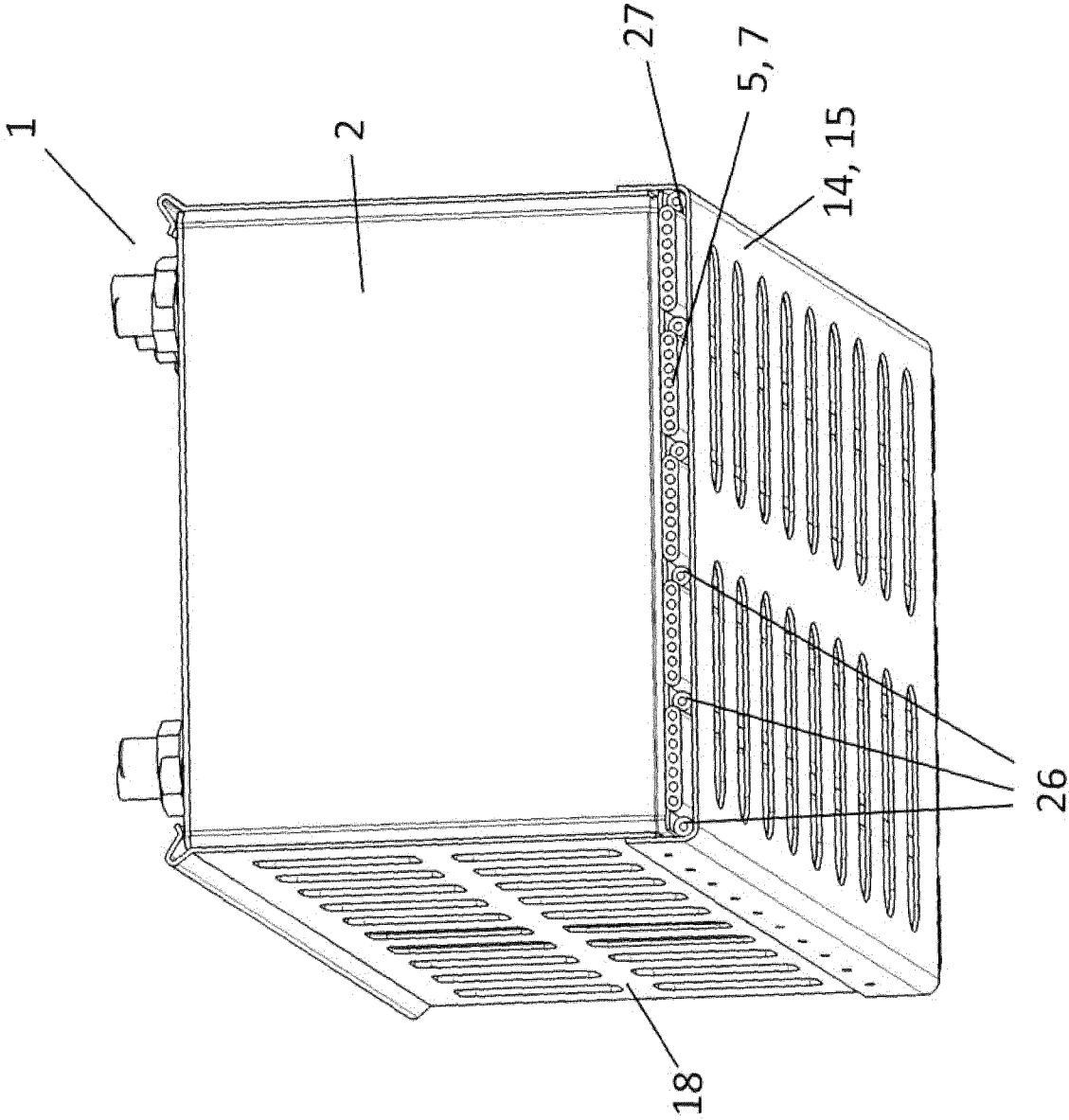


Fig. 10

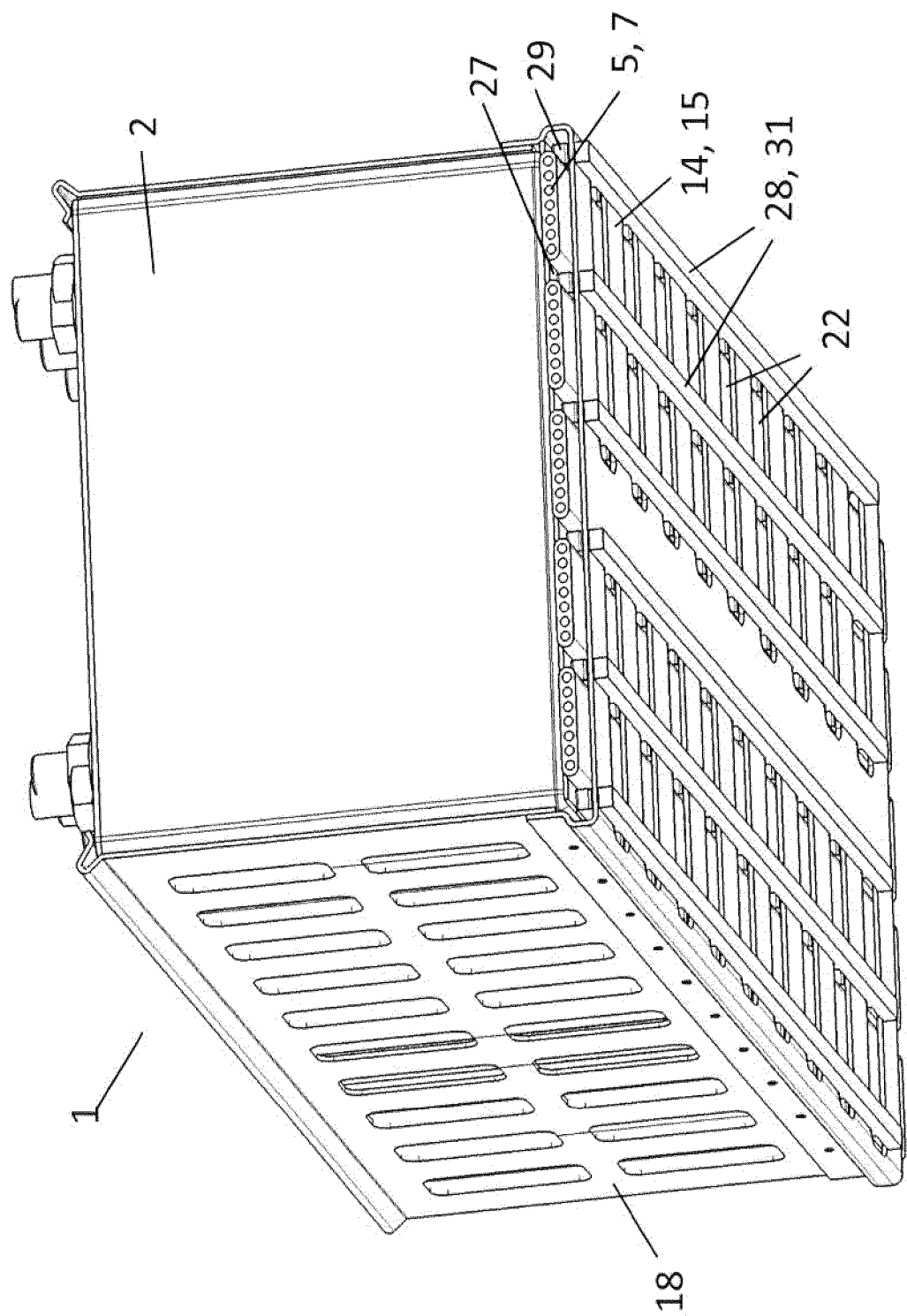


Fig. 11

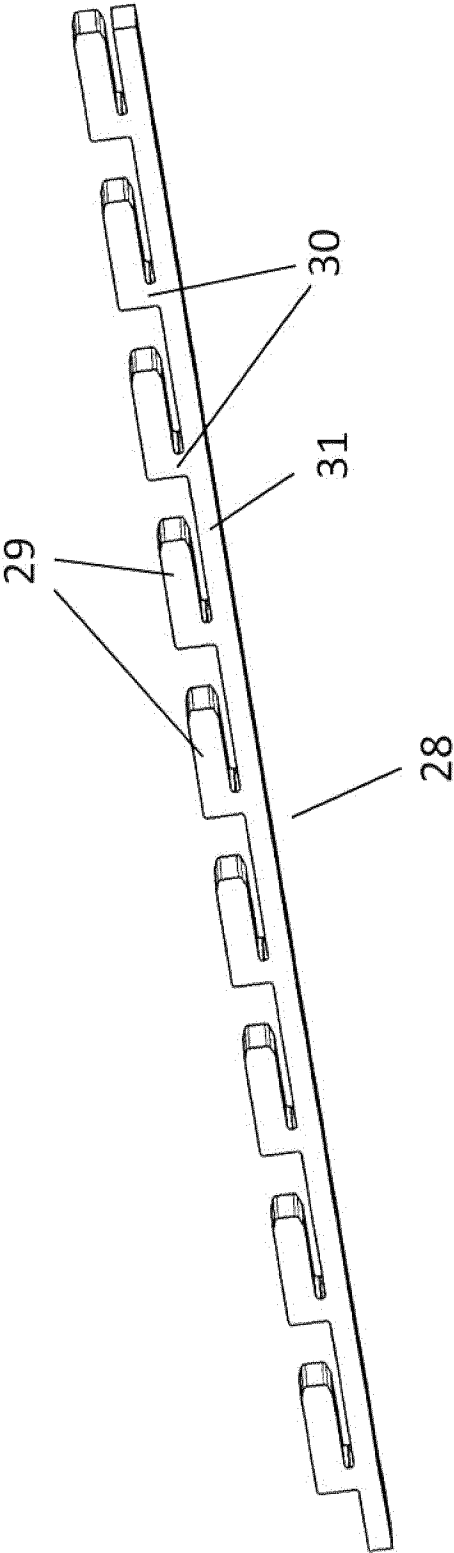


Fig. 12

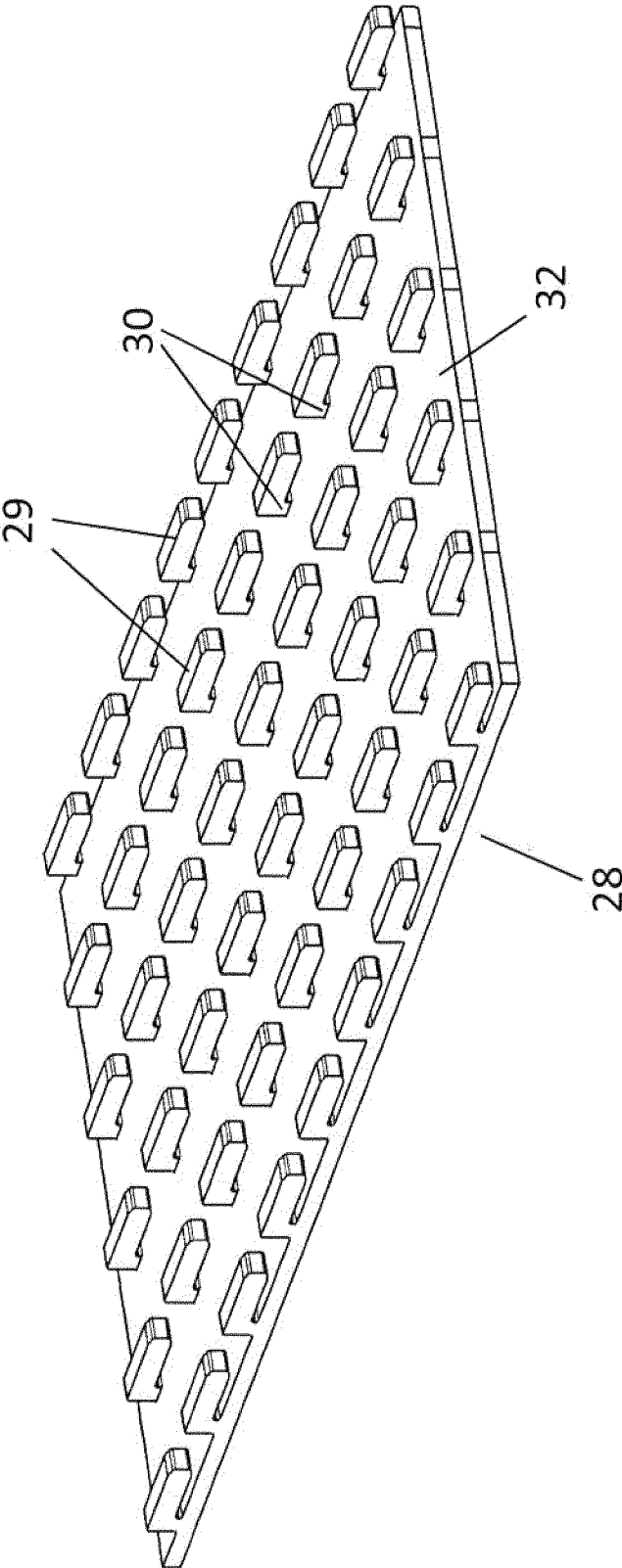


Fig. 13

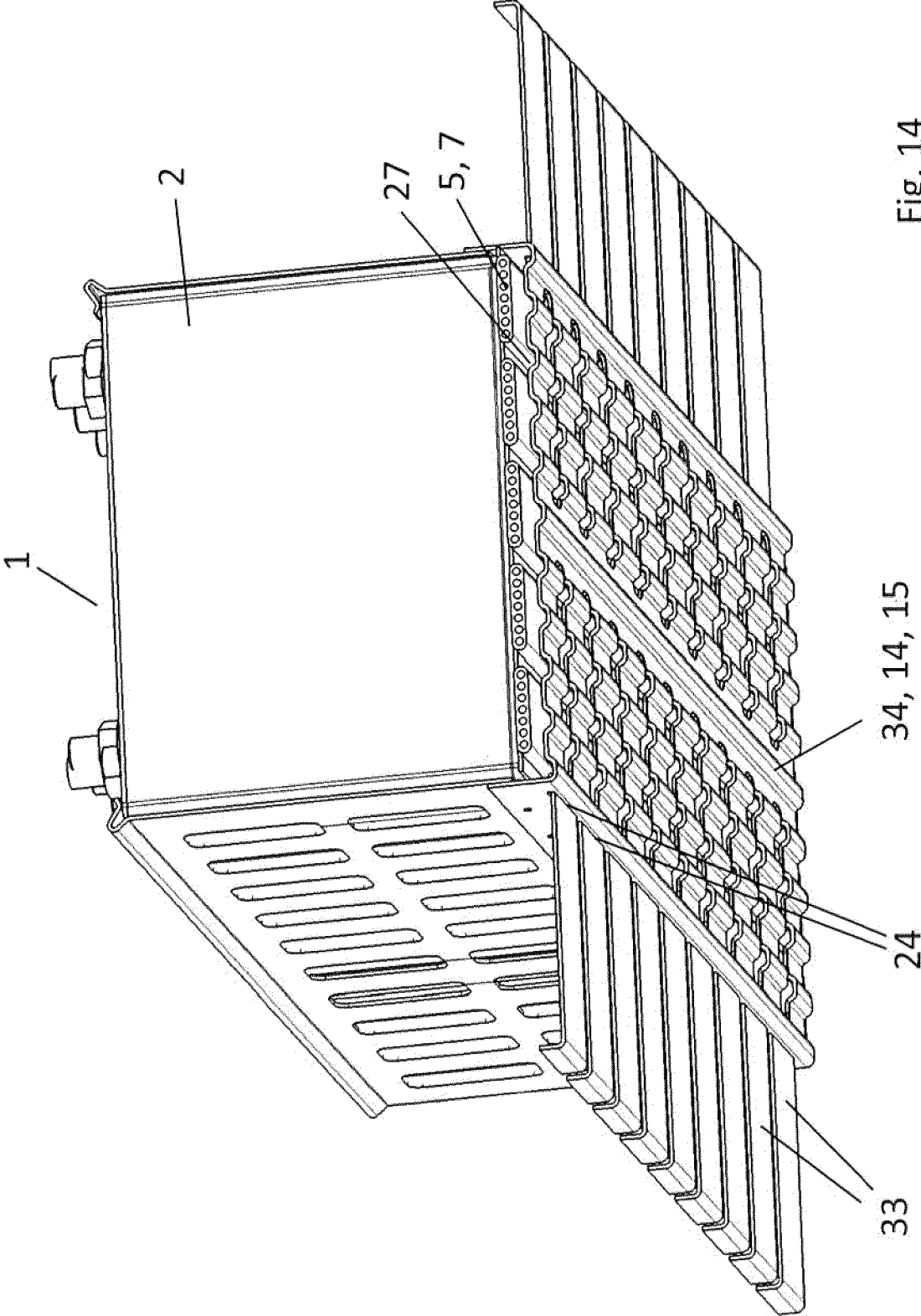


Fig. 14

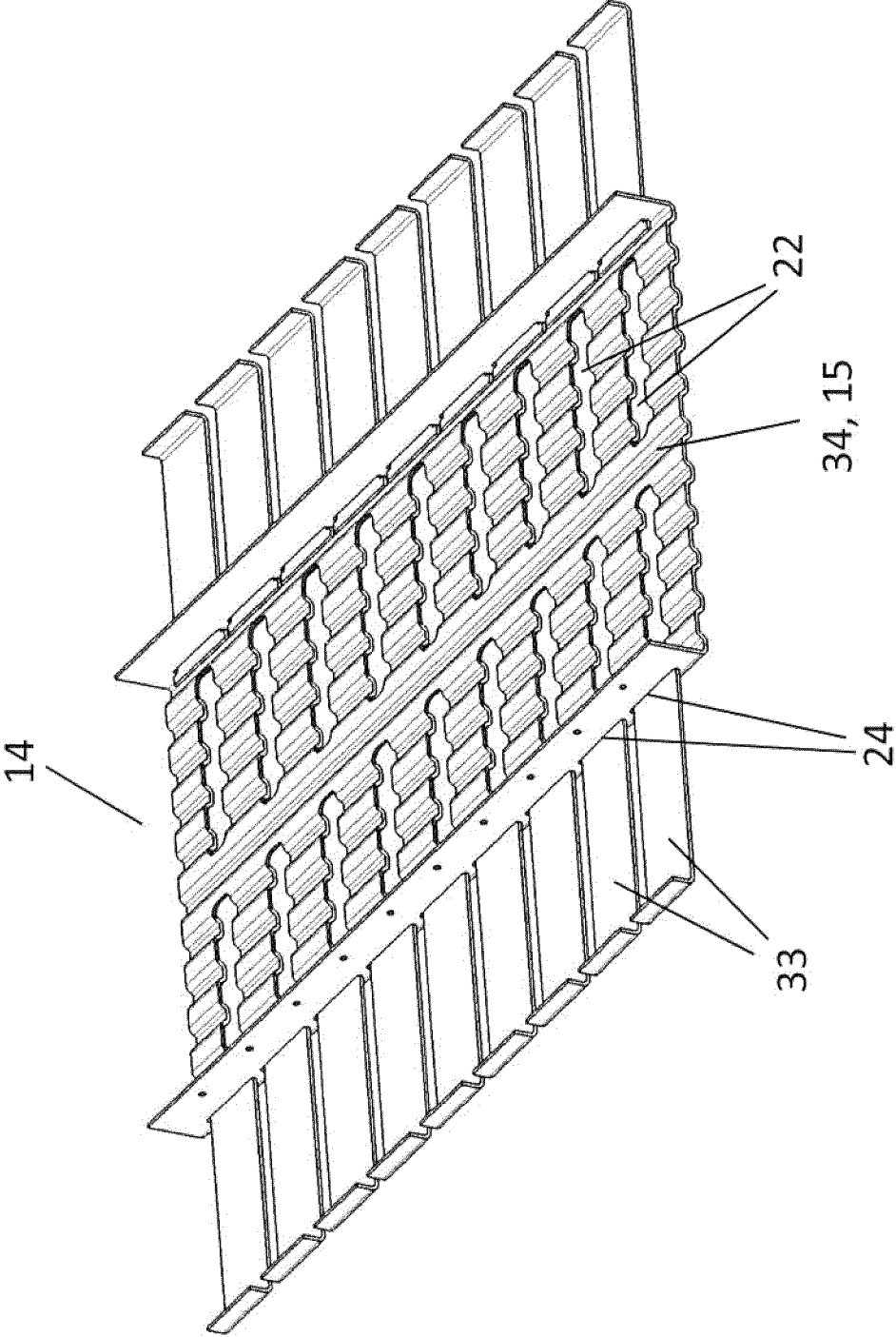


Fig. 15

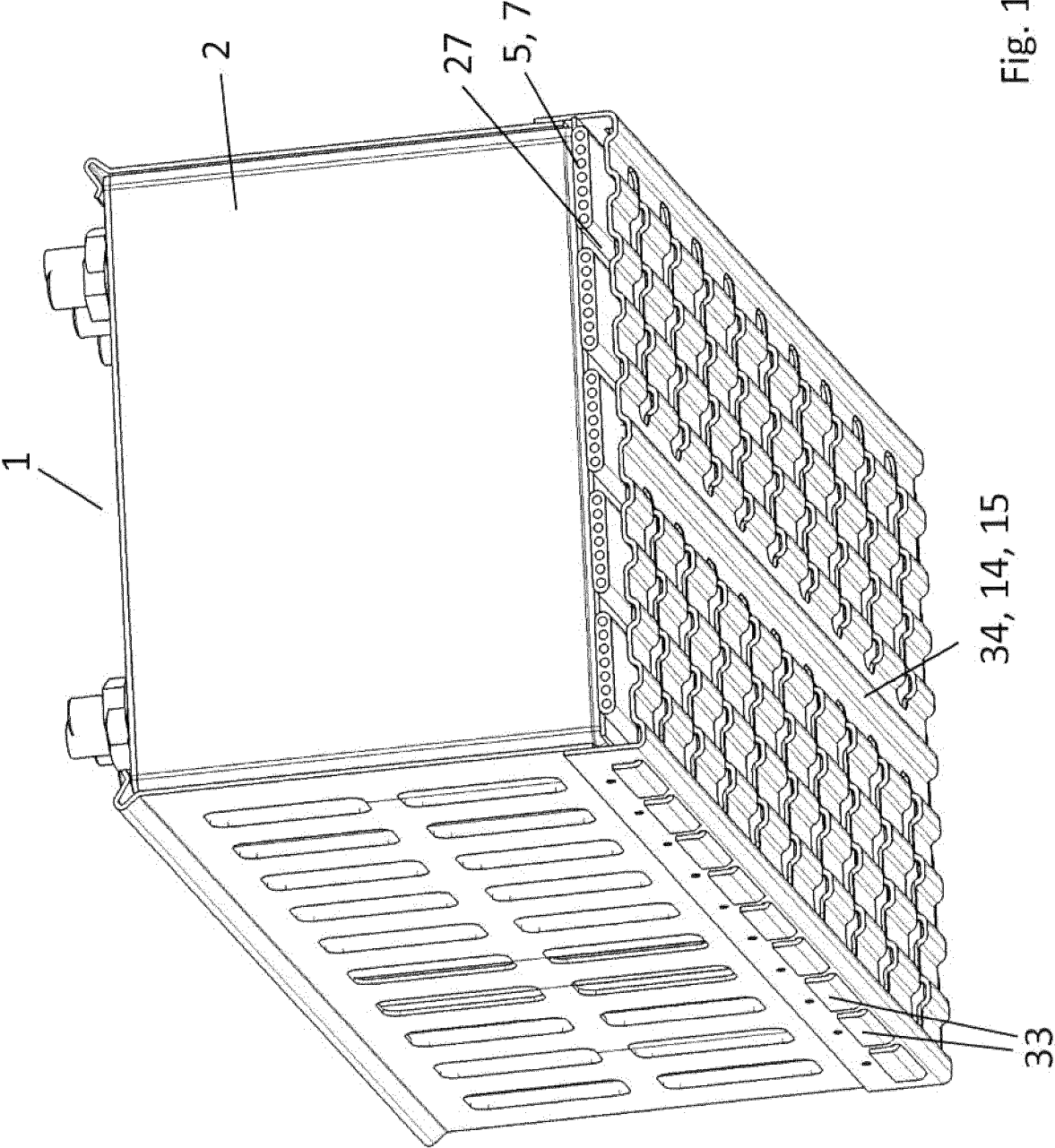


Fig. 16

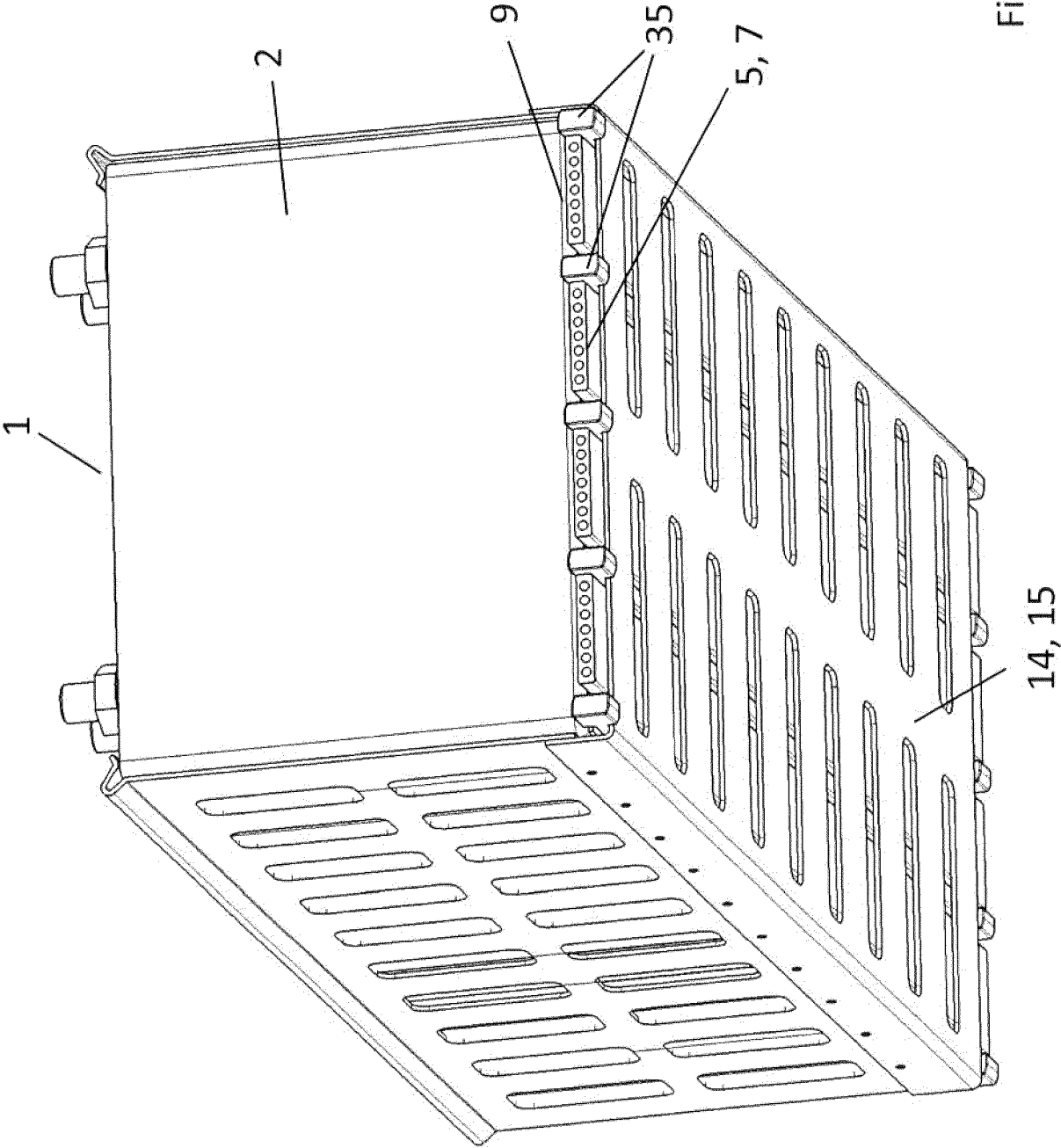


Fig. 17

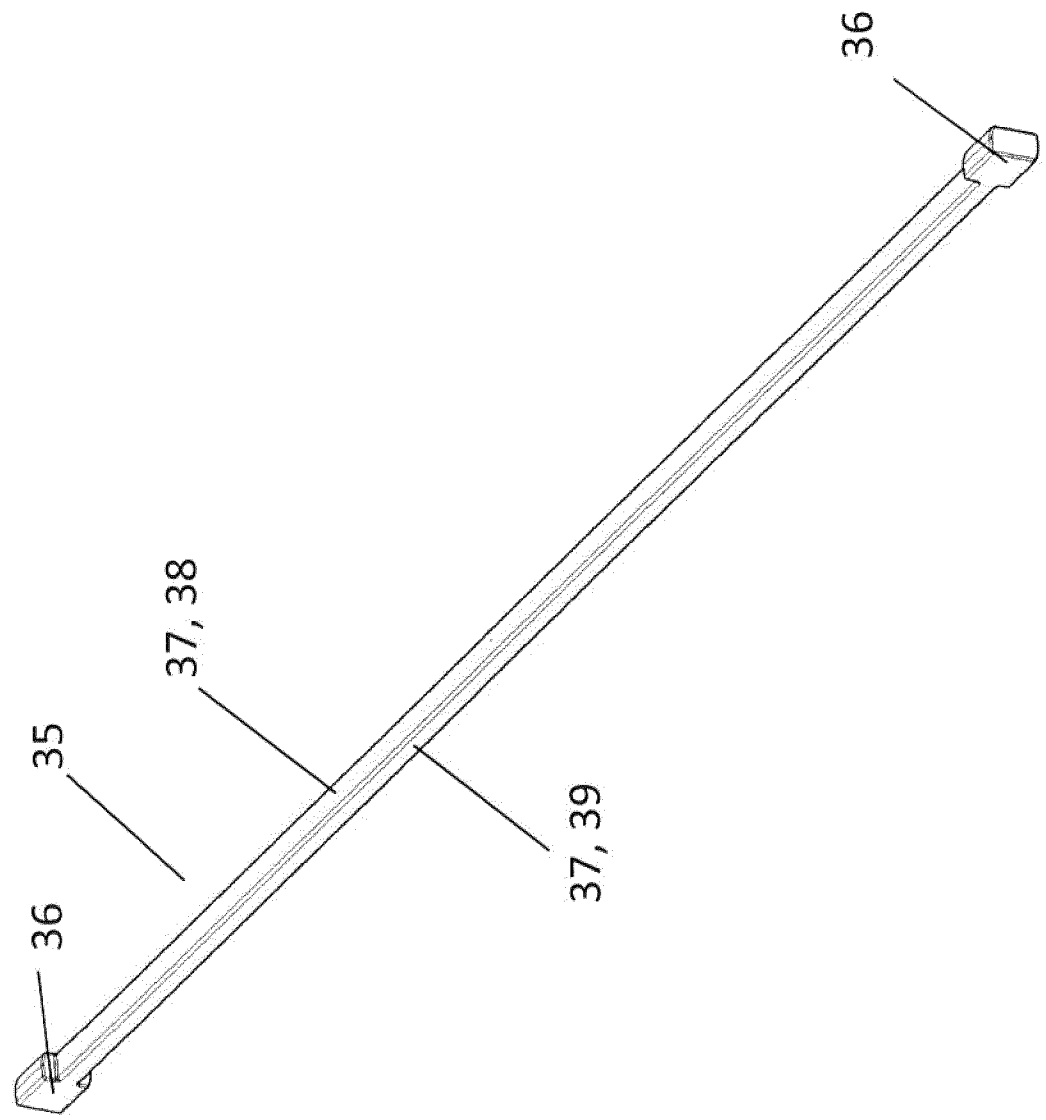


Fig. 18

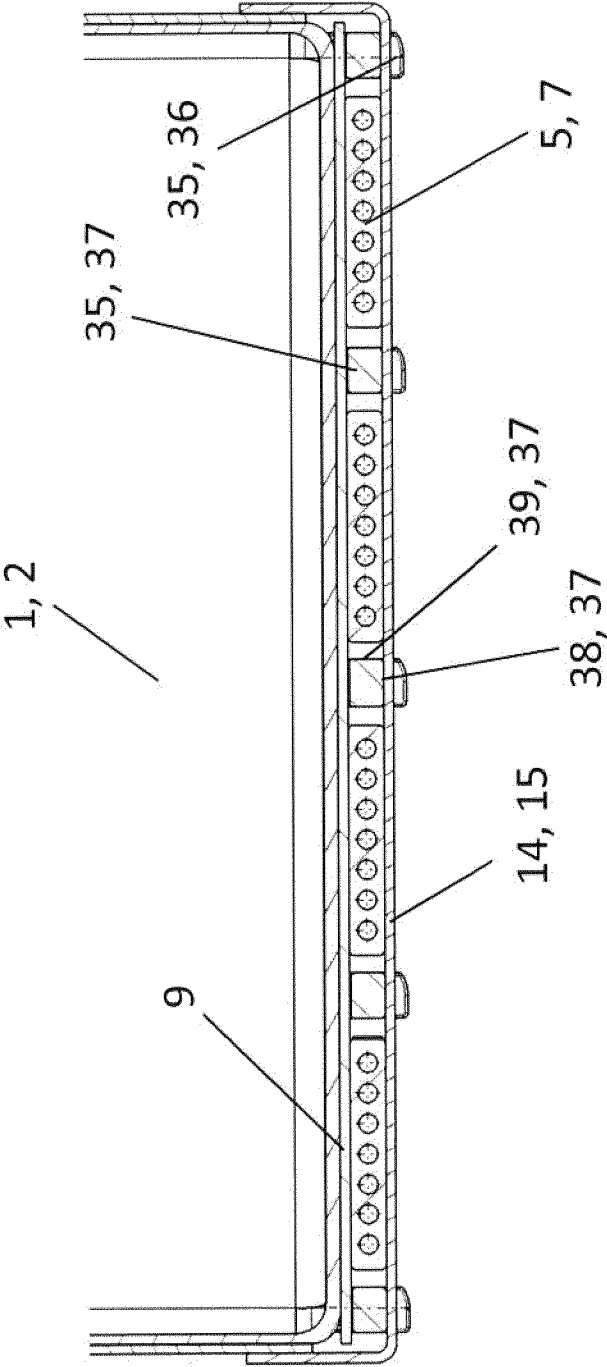


Fig. 19

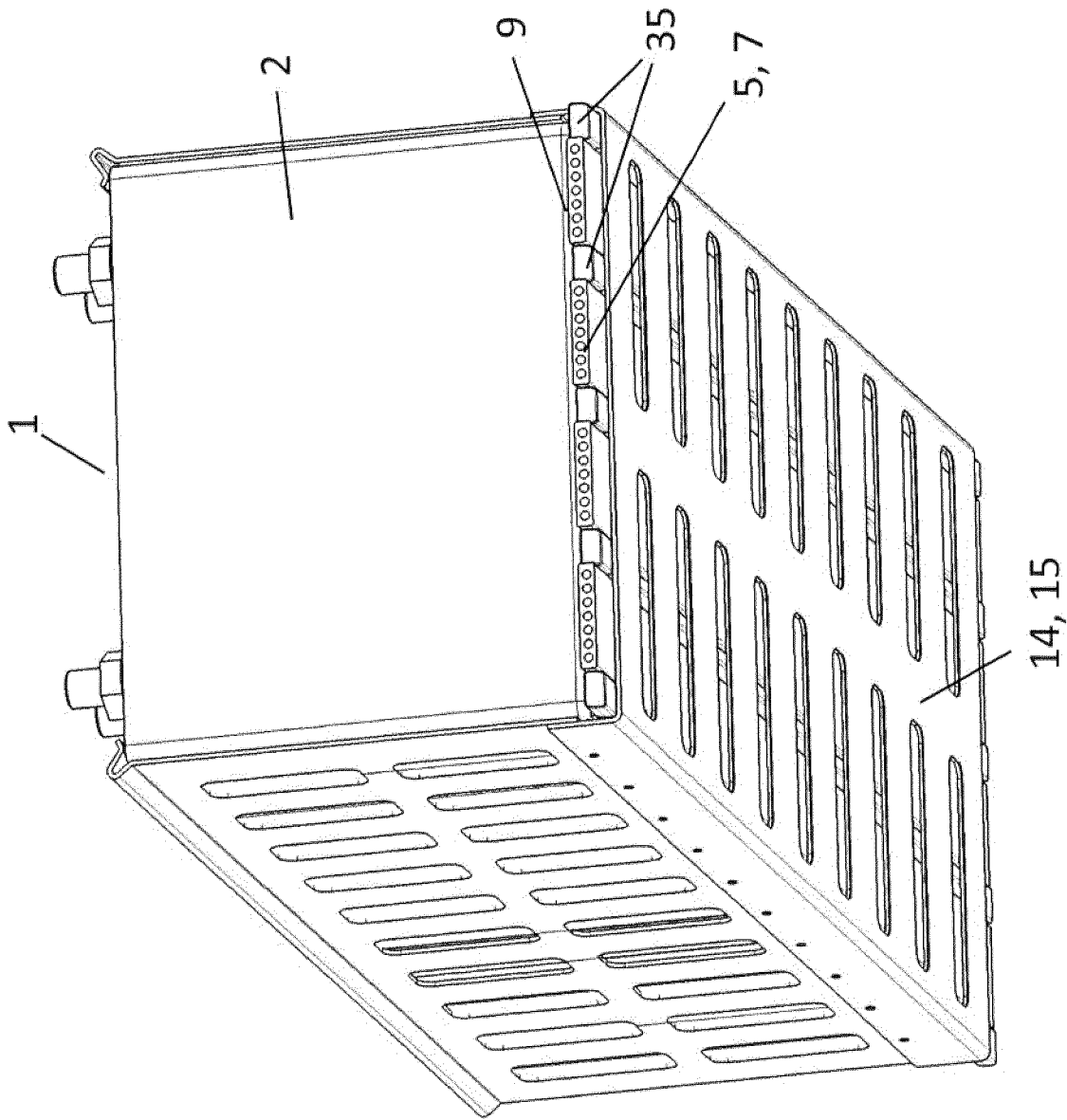


Fig. 20

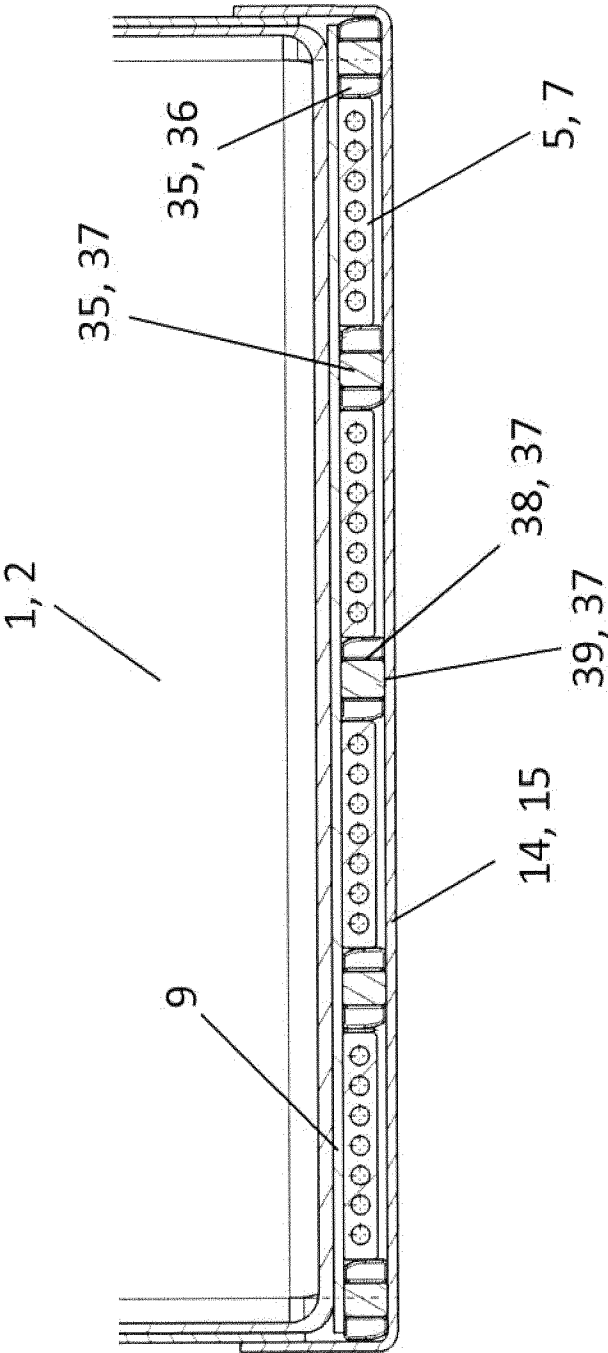


Fig. 21

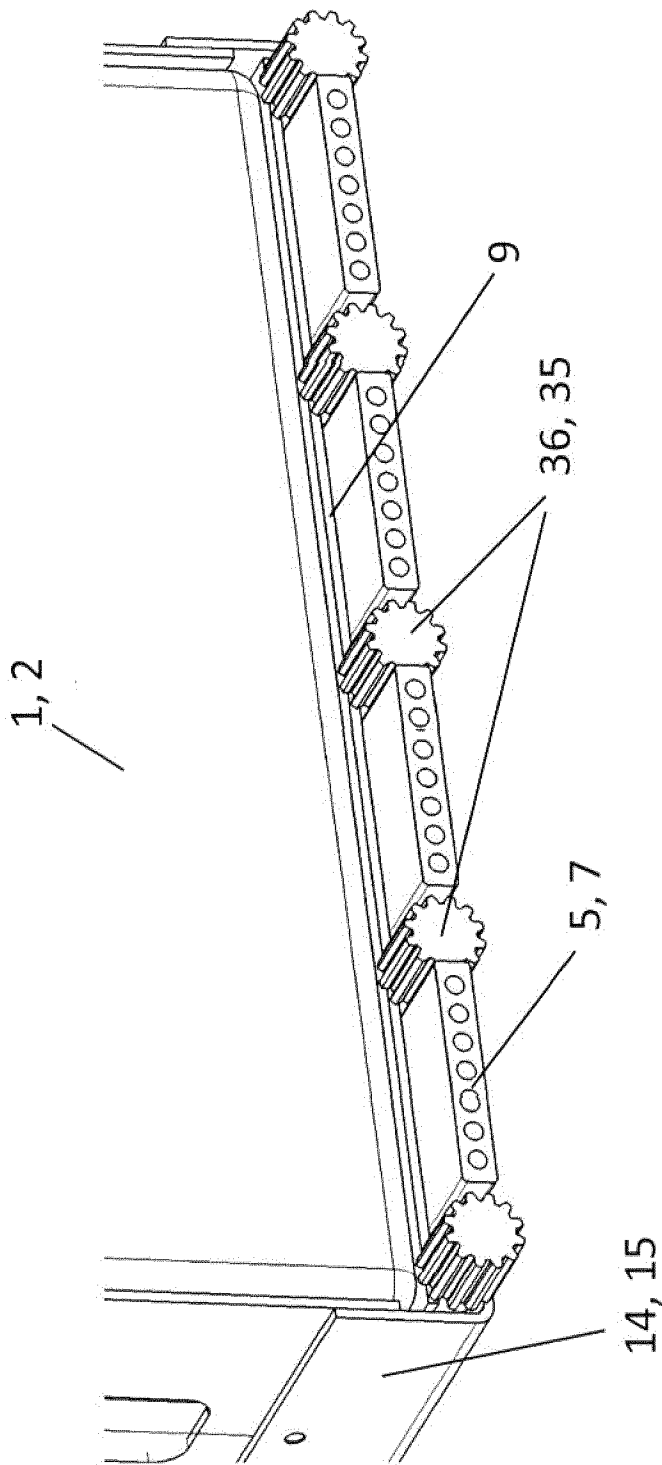


Fig. 22

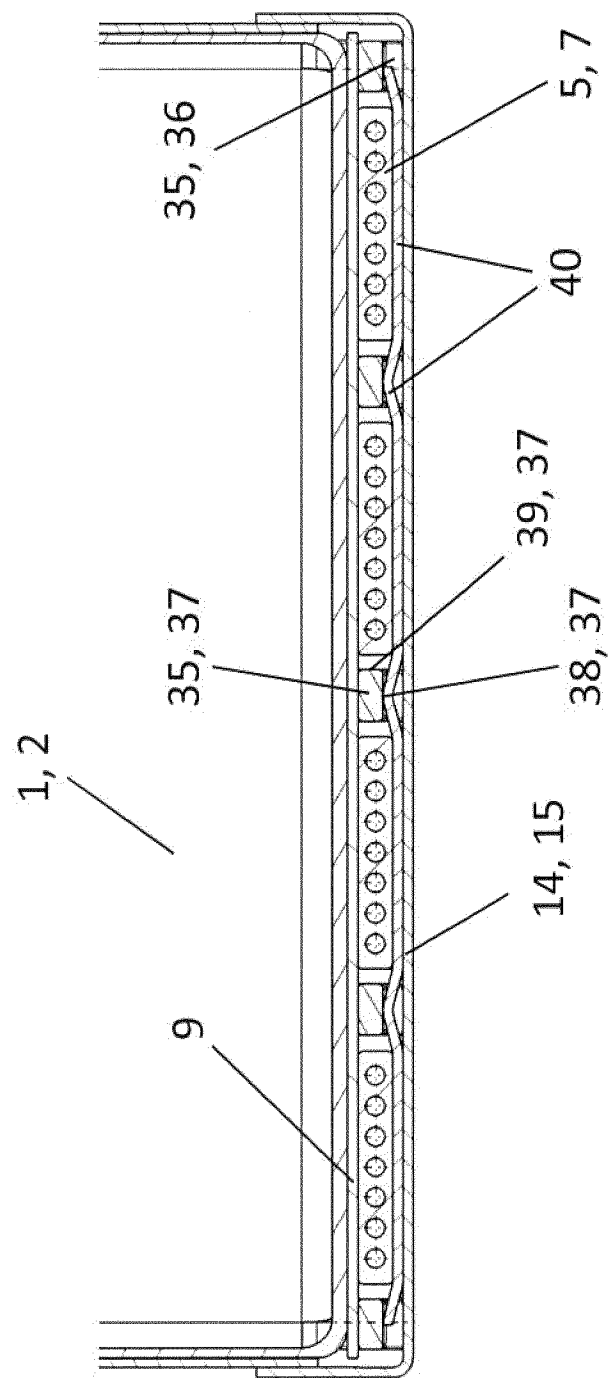


Fig. 23

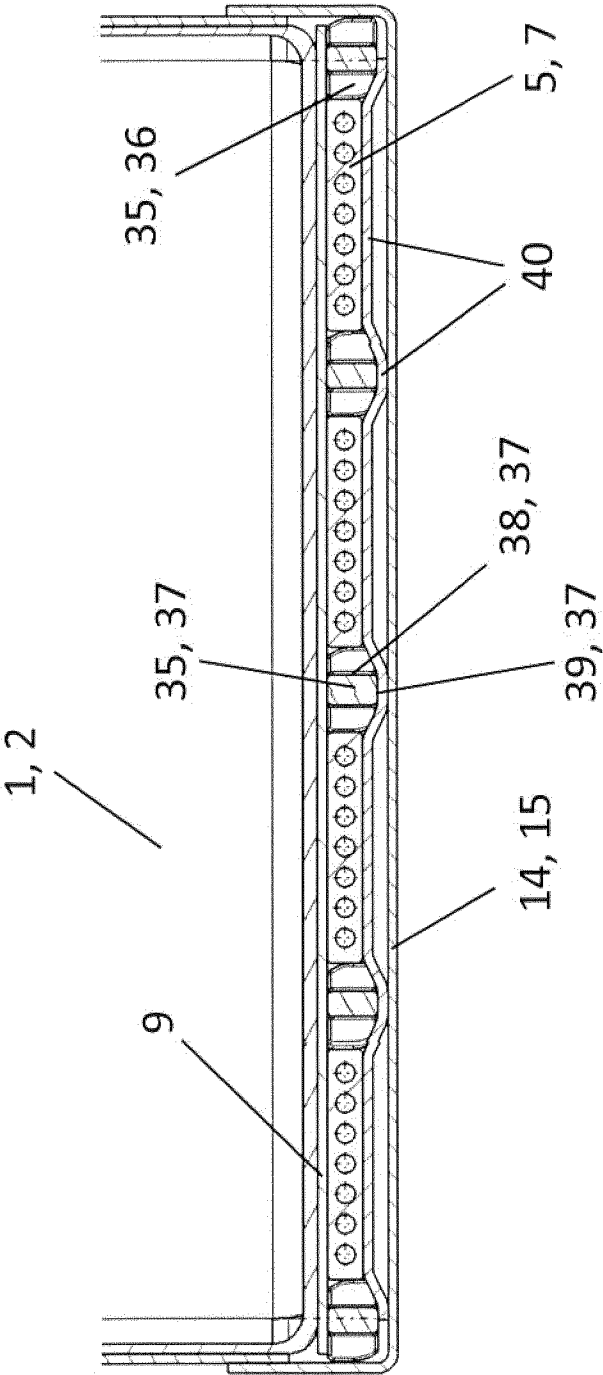
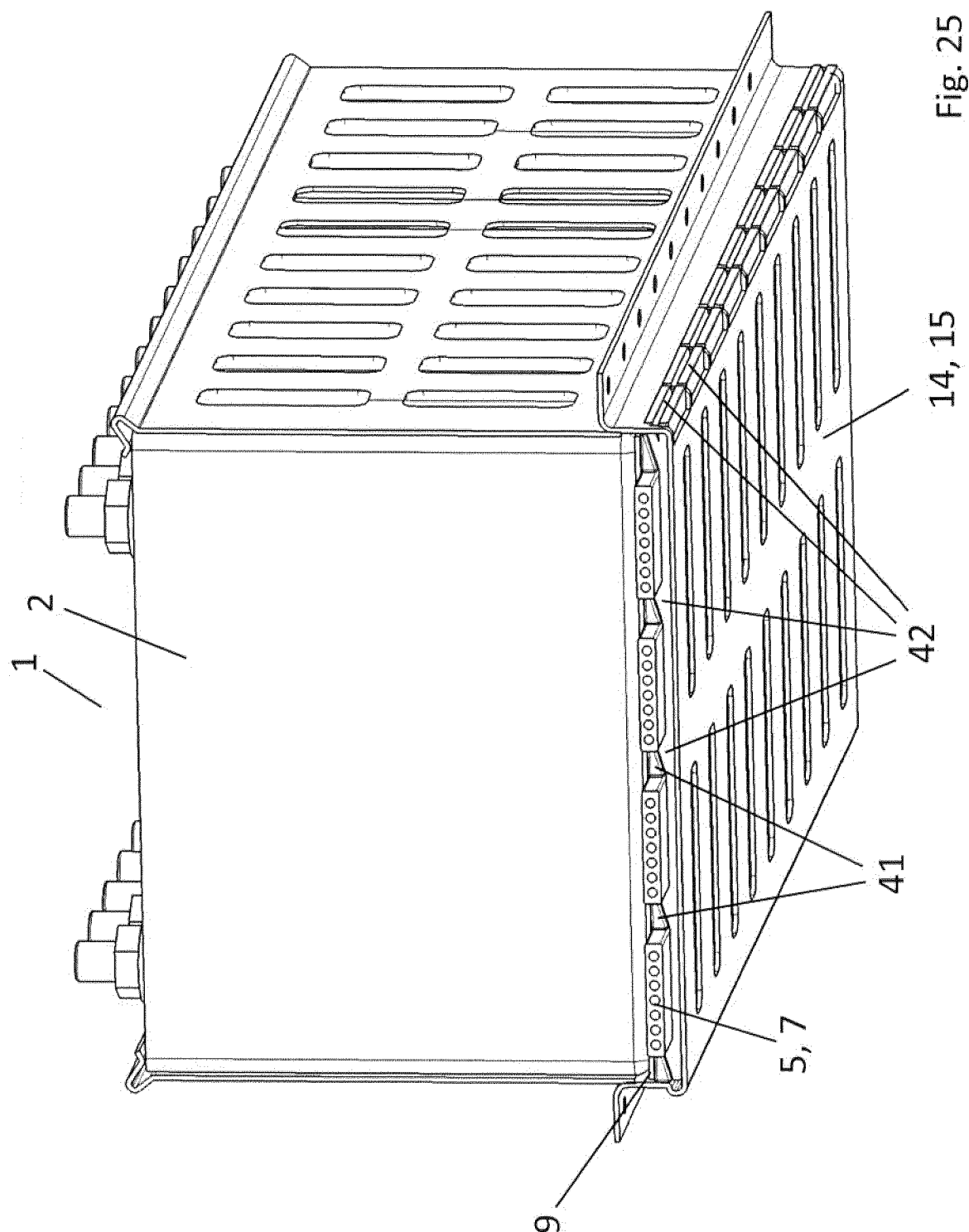


Fig. 24



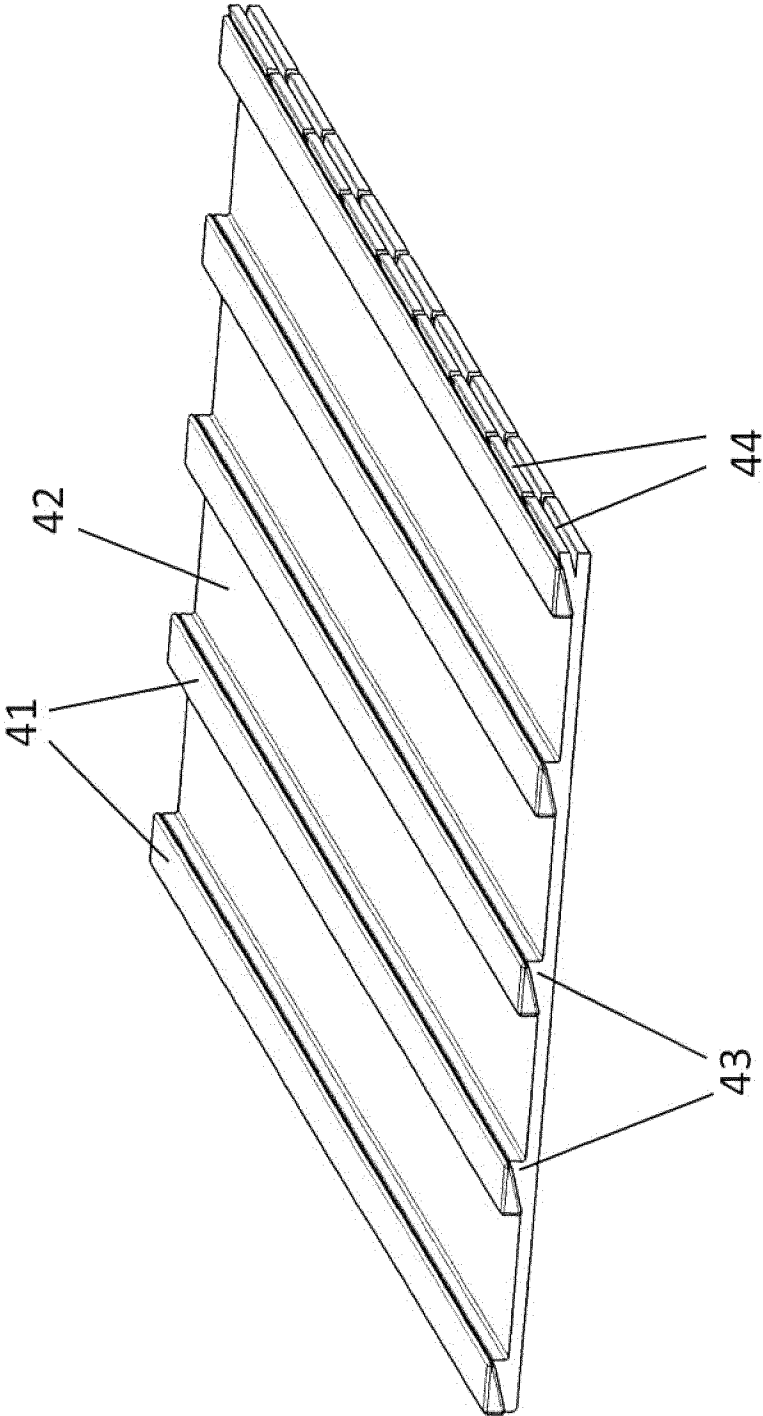


Fig. 26

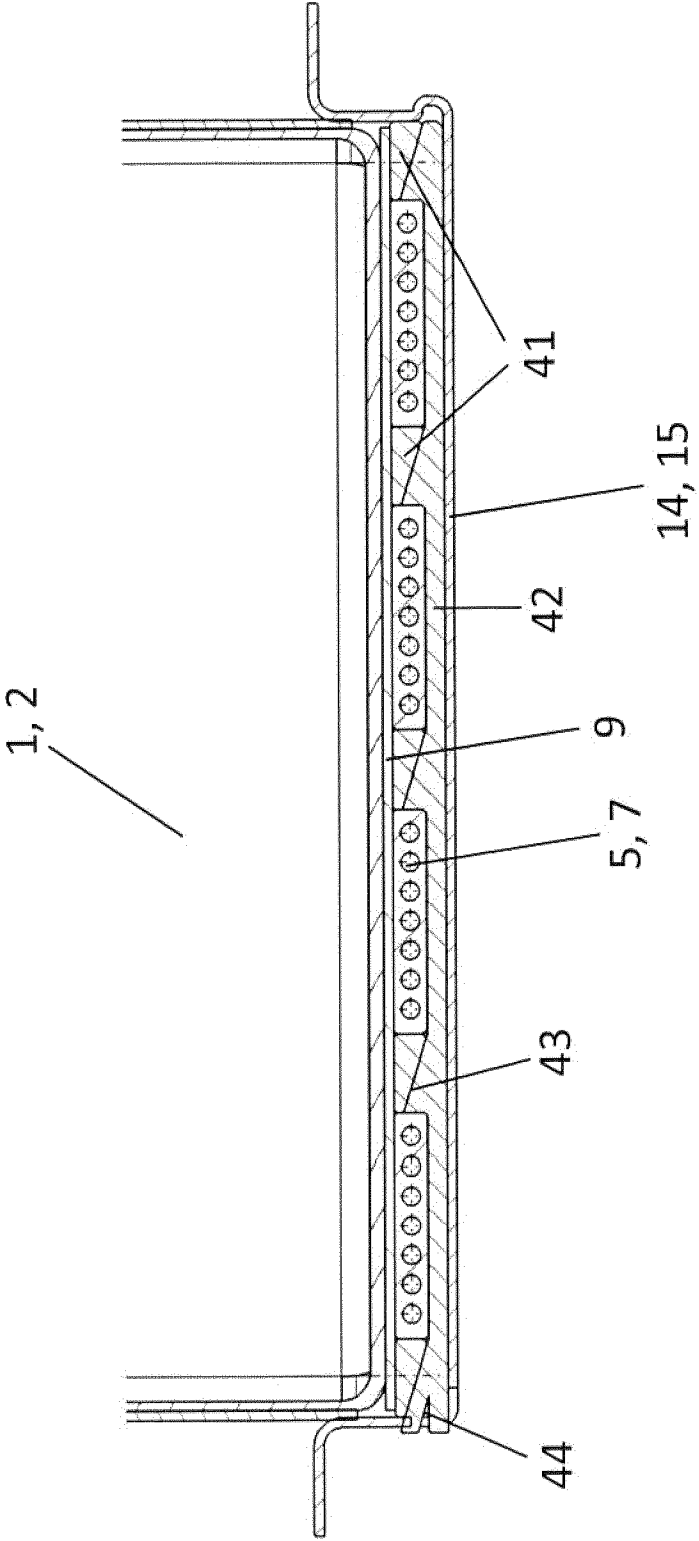


Fig. 27

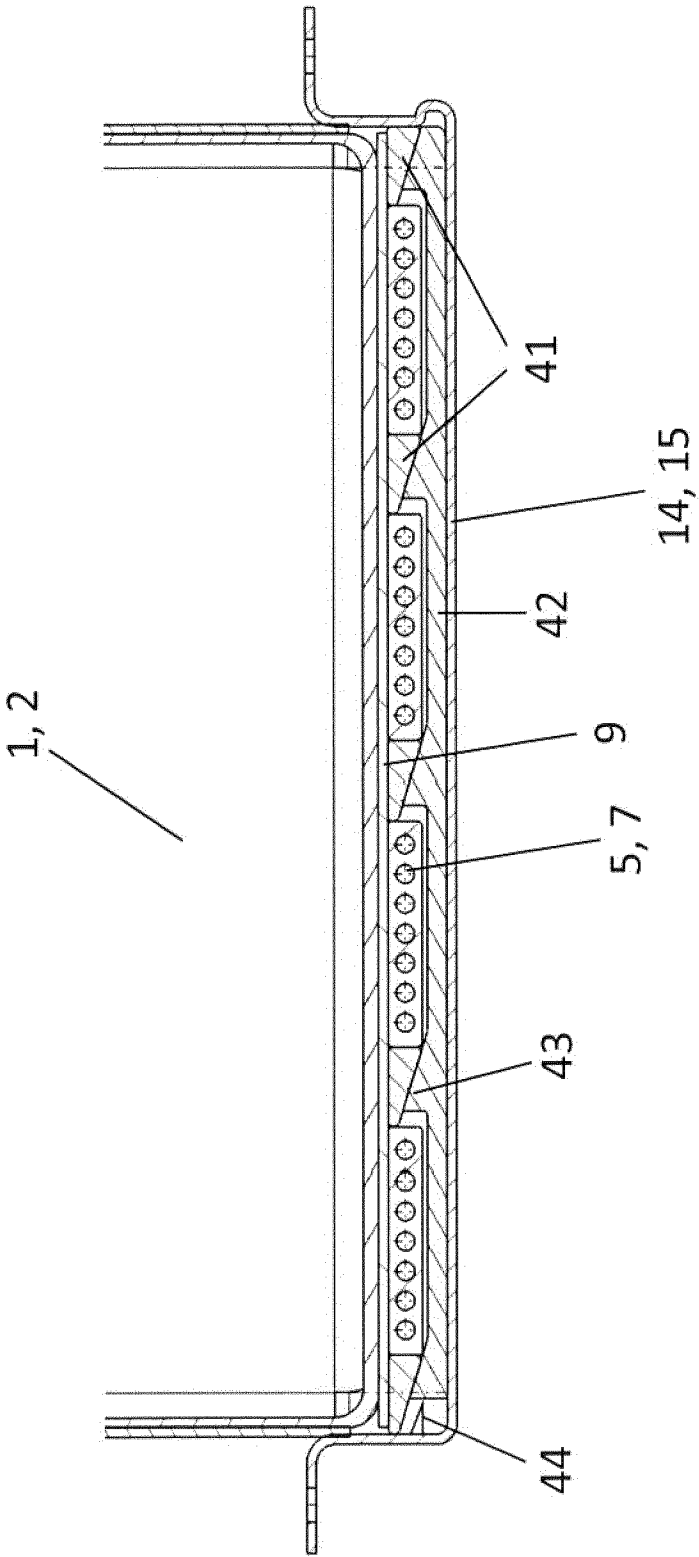


Fig. 28

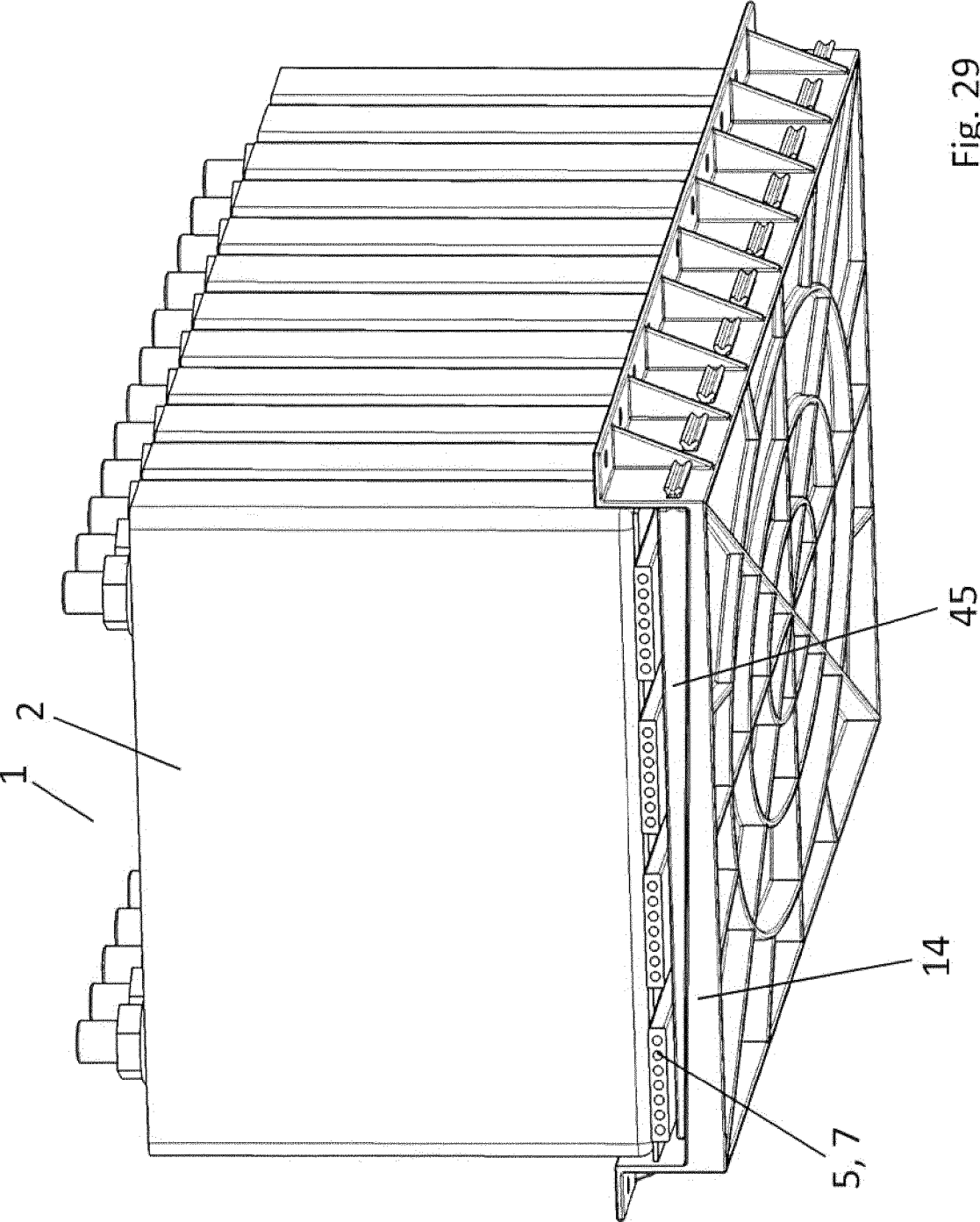


Fig. 29

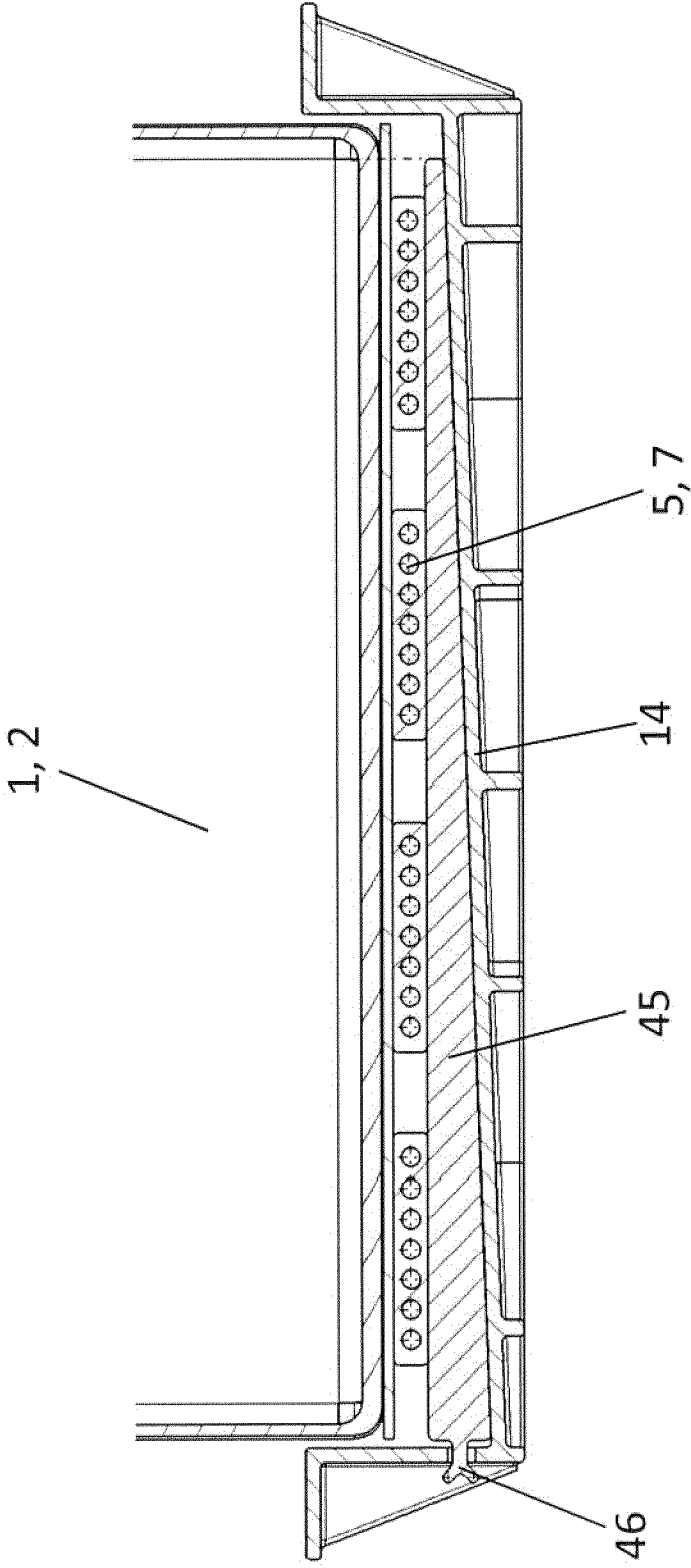


Fig. 30

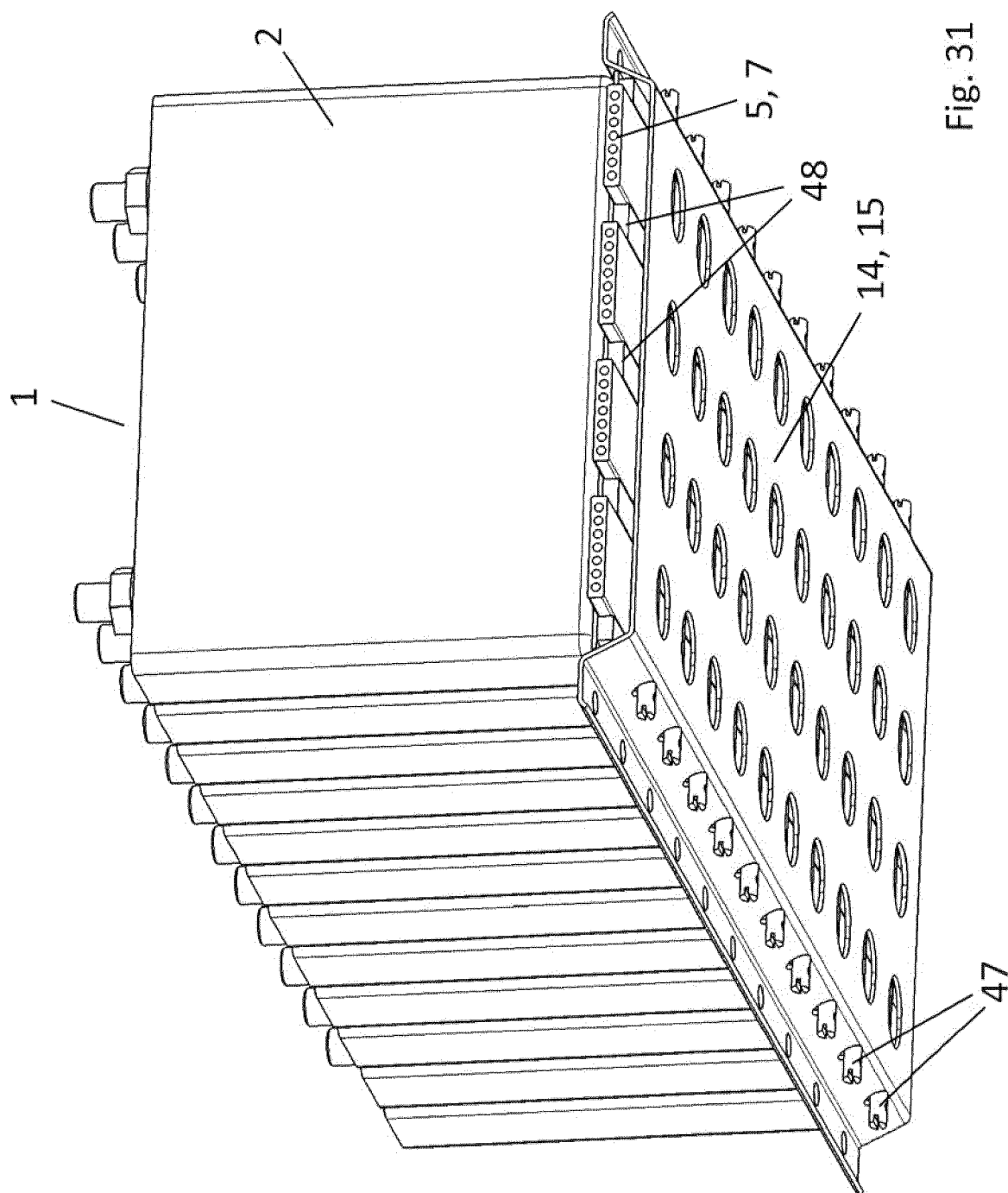


Fig. 31

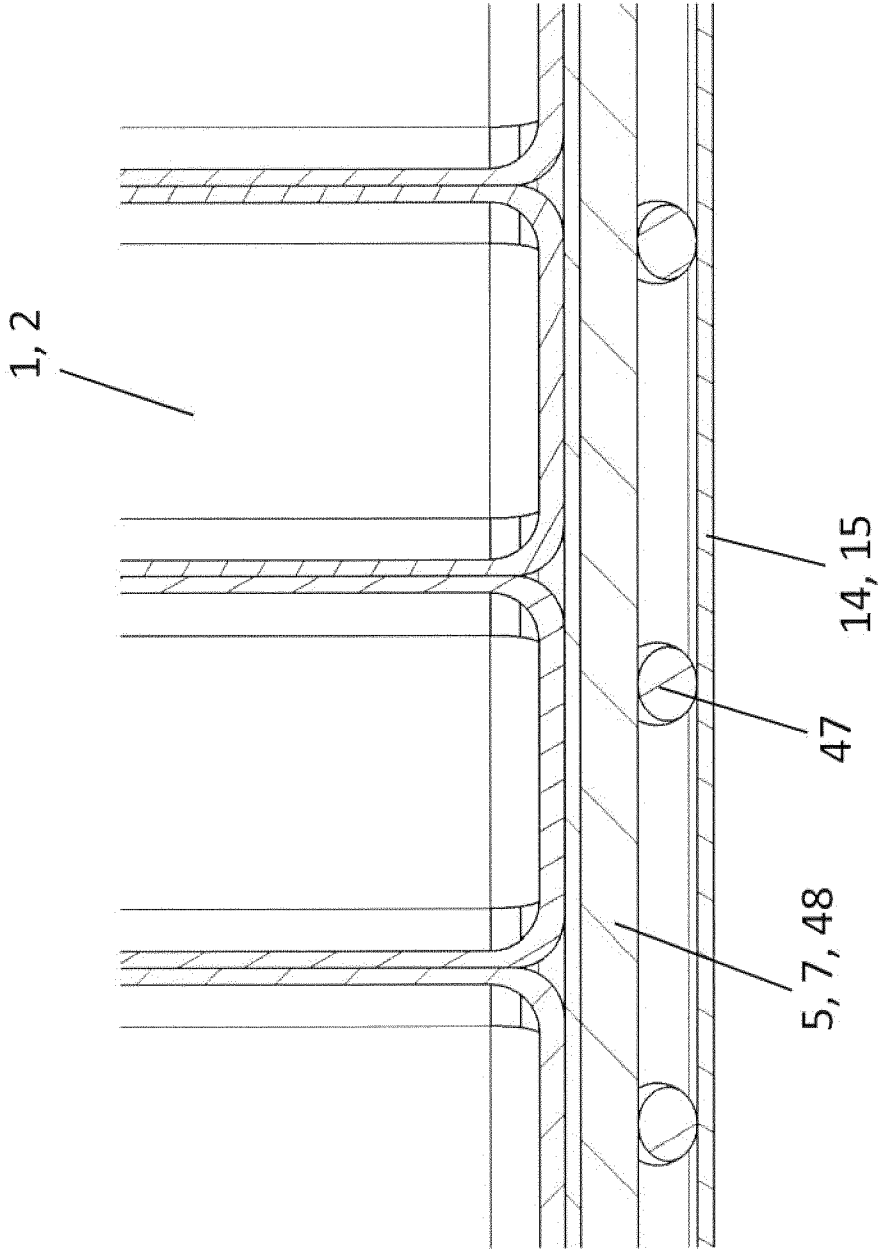


Fig. 32

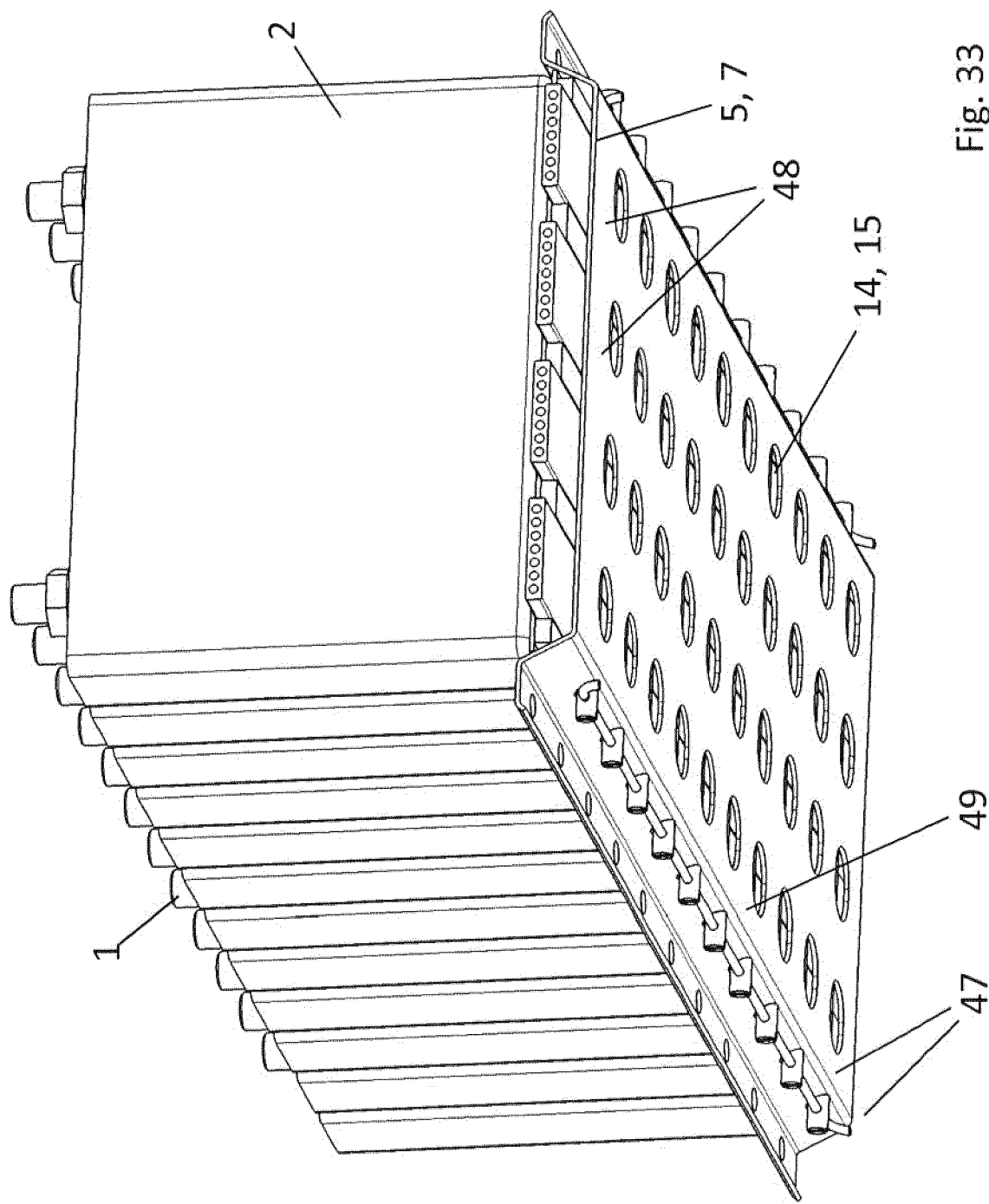


Fig. 33

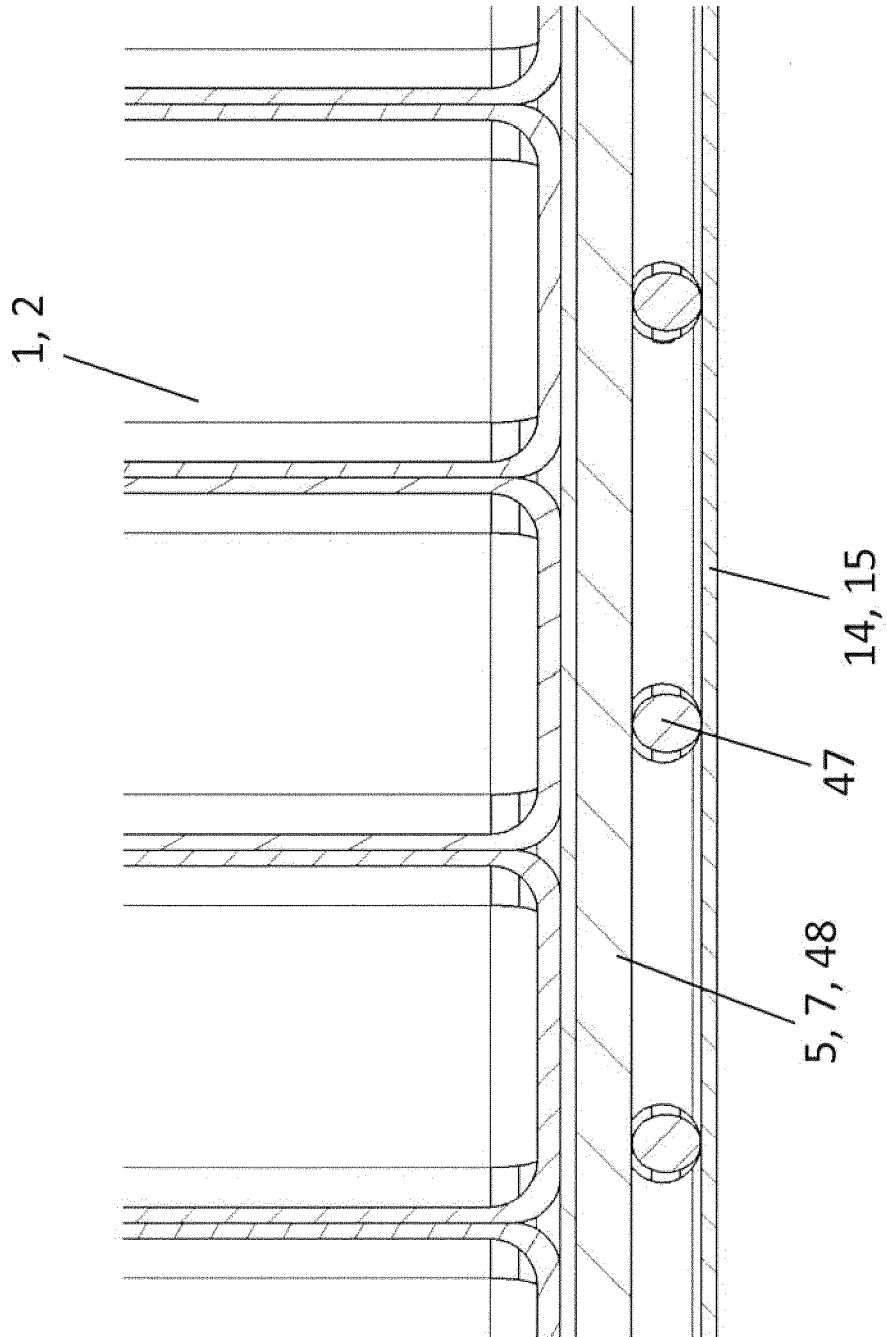


Fig. 34

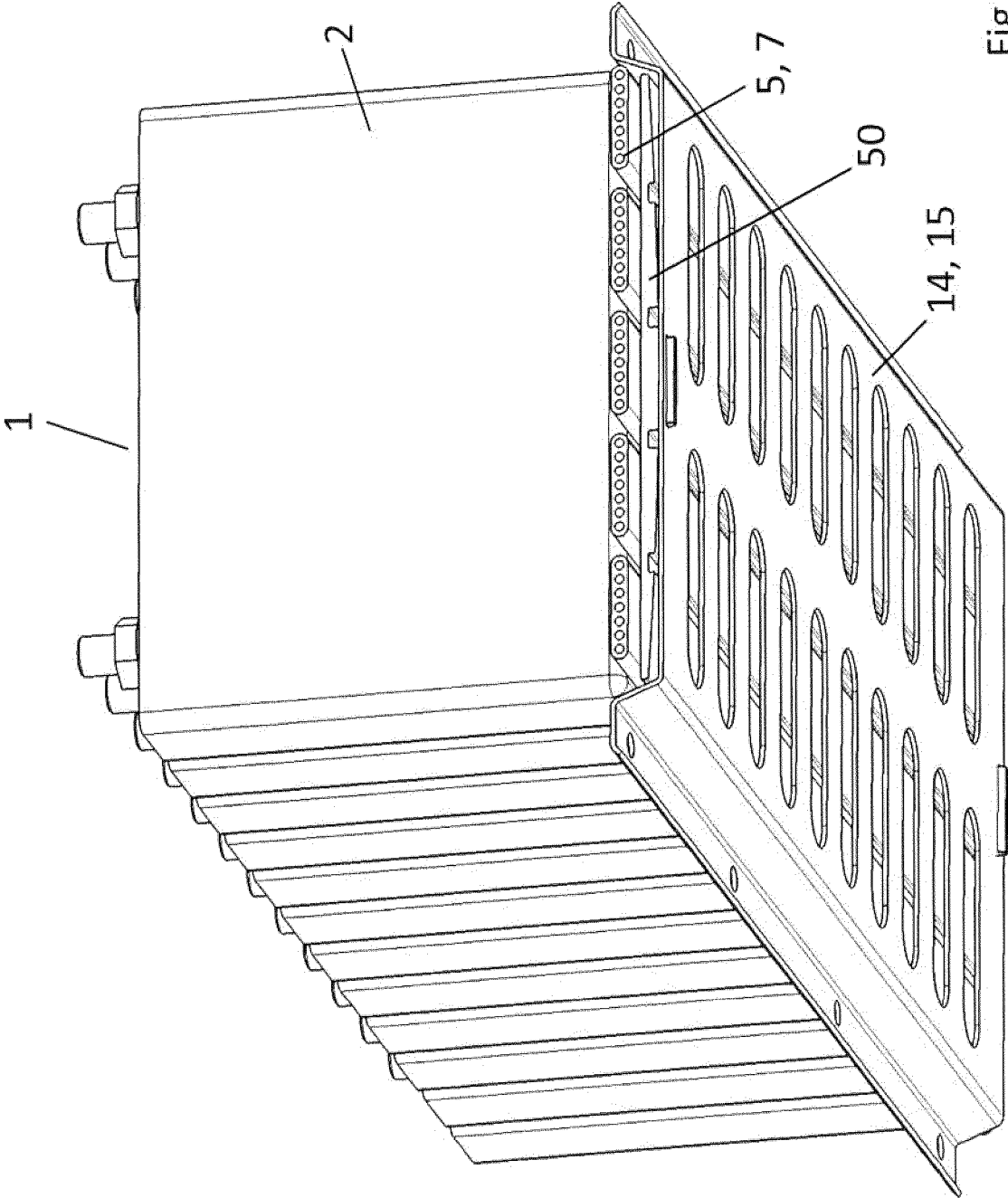


Fig. 35

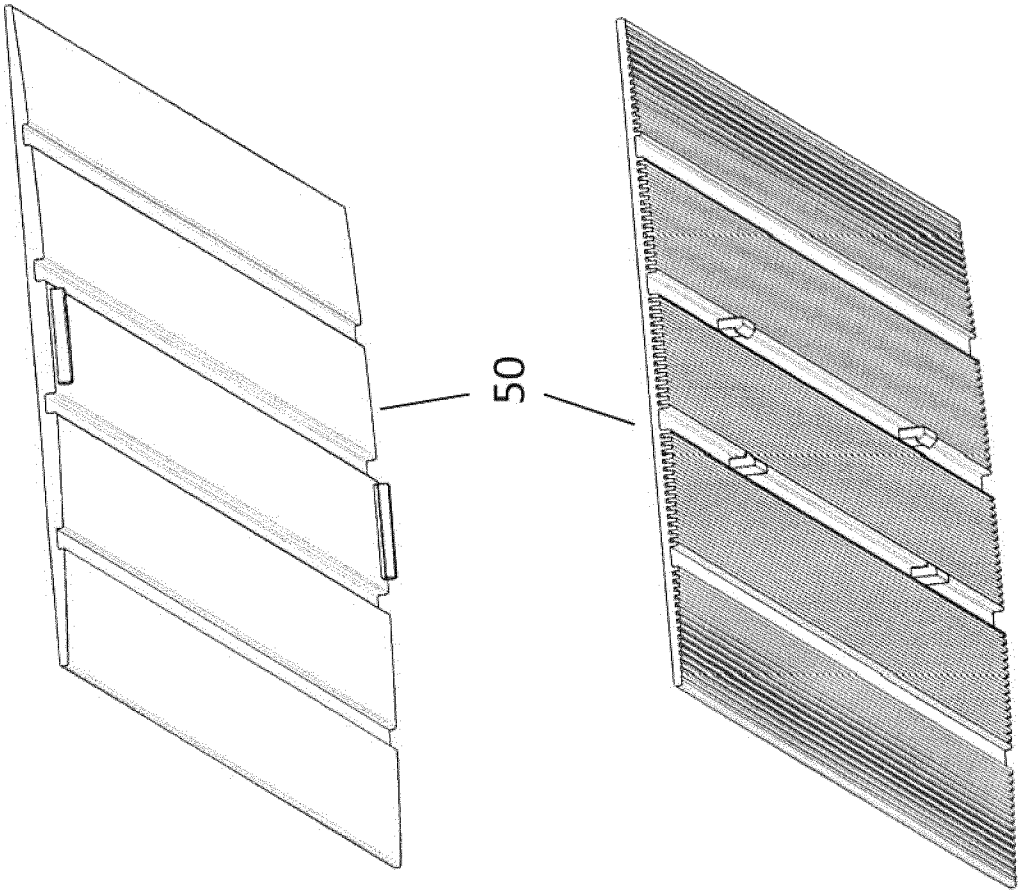


Fig. 36

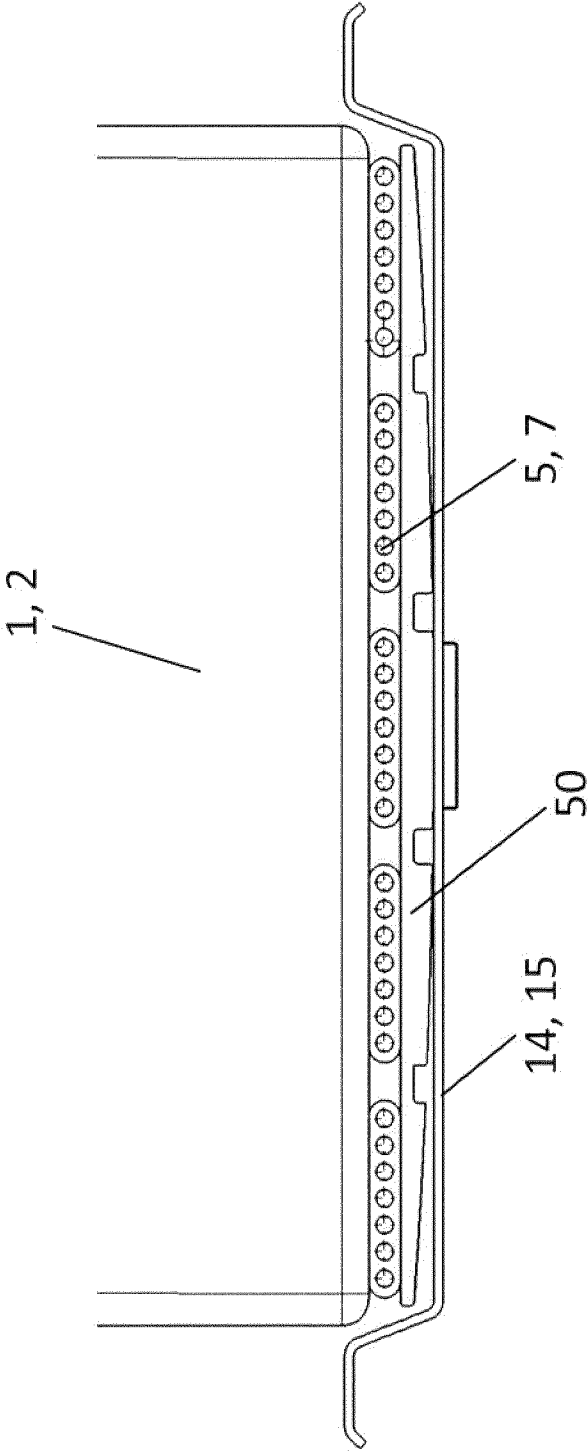


Fig. 37

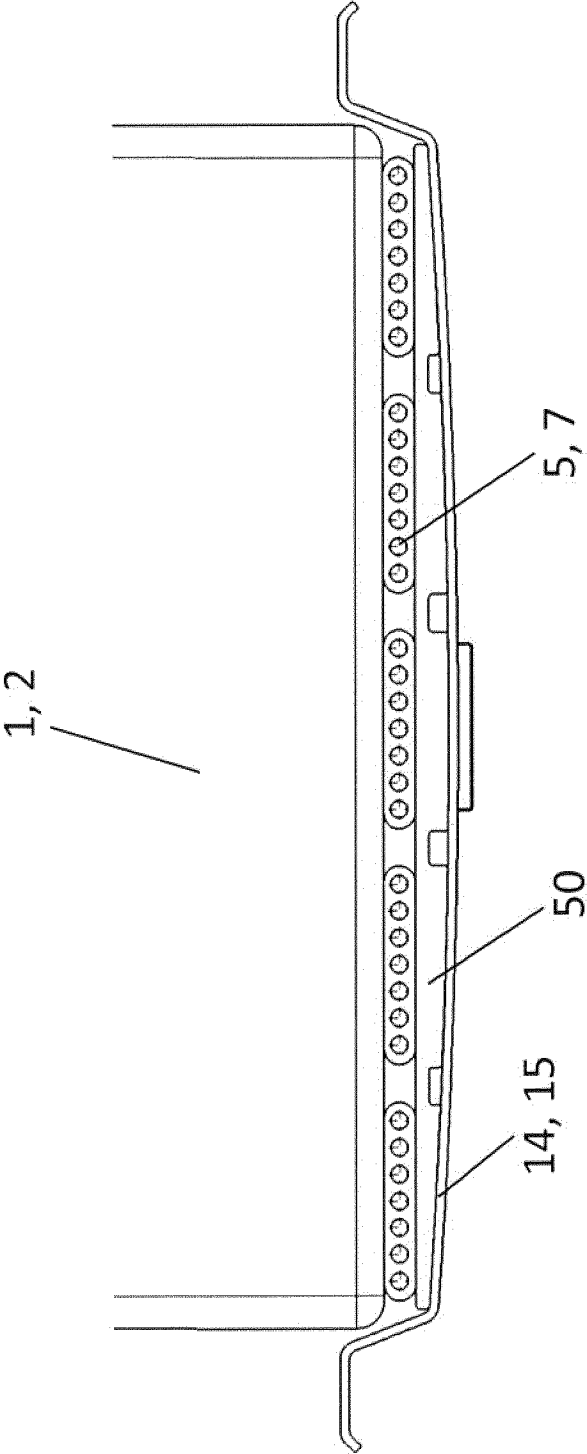


Fig. 38

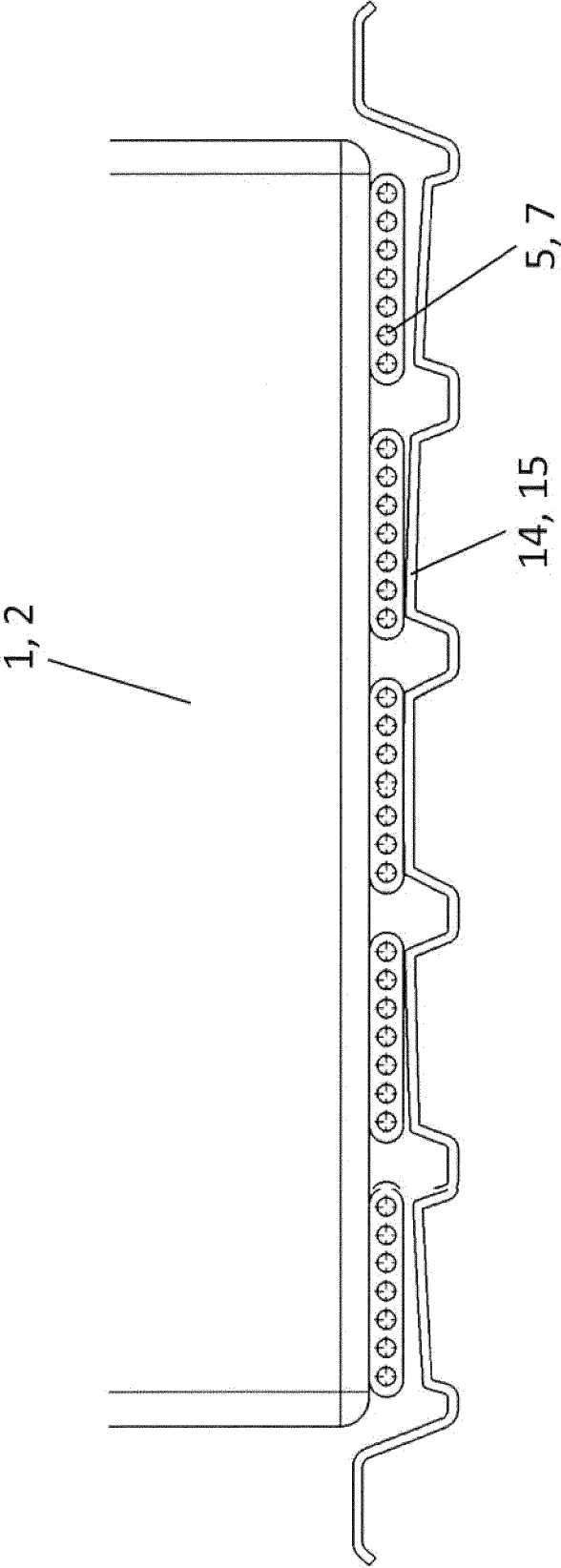


Fig. 39

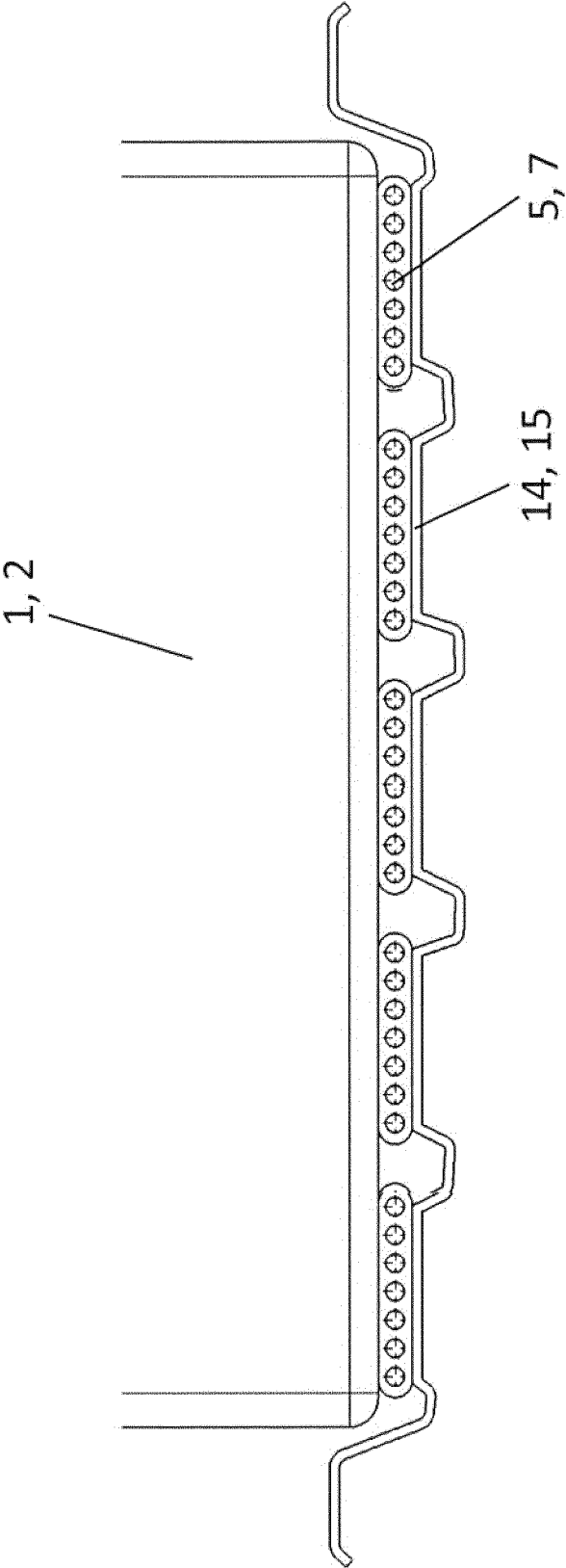


Fig. 40

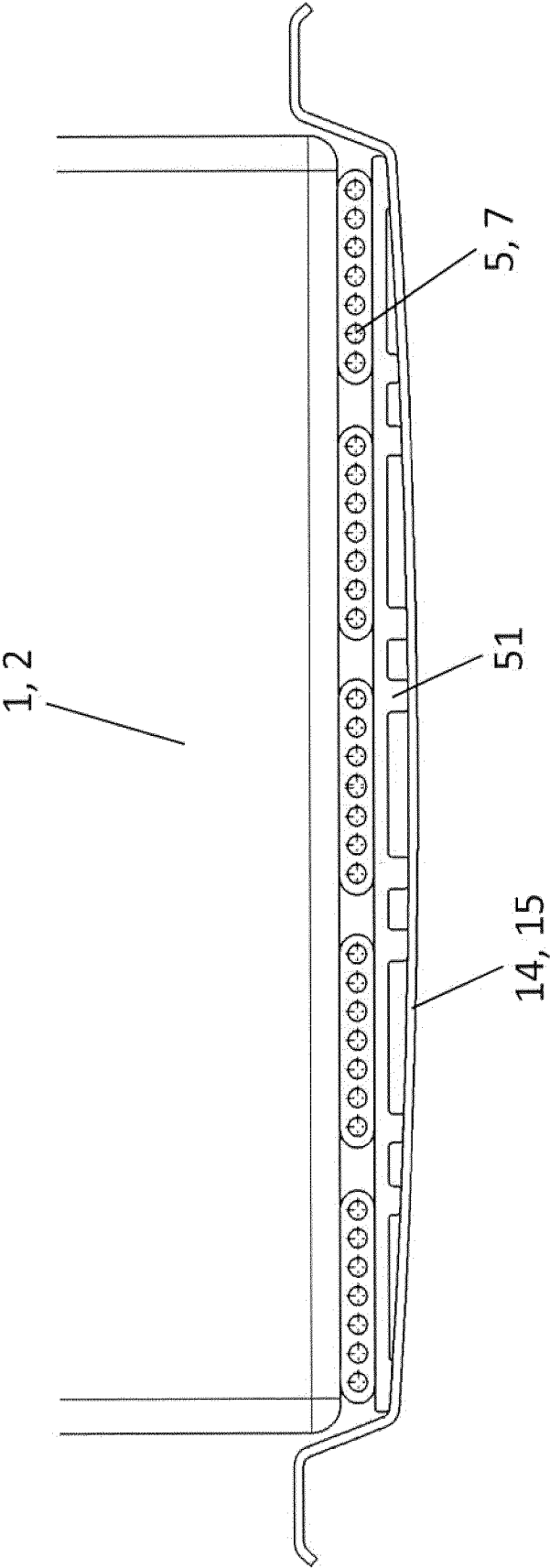


Fig. 41

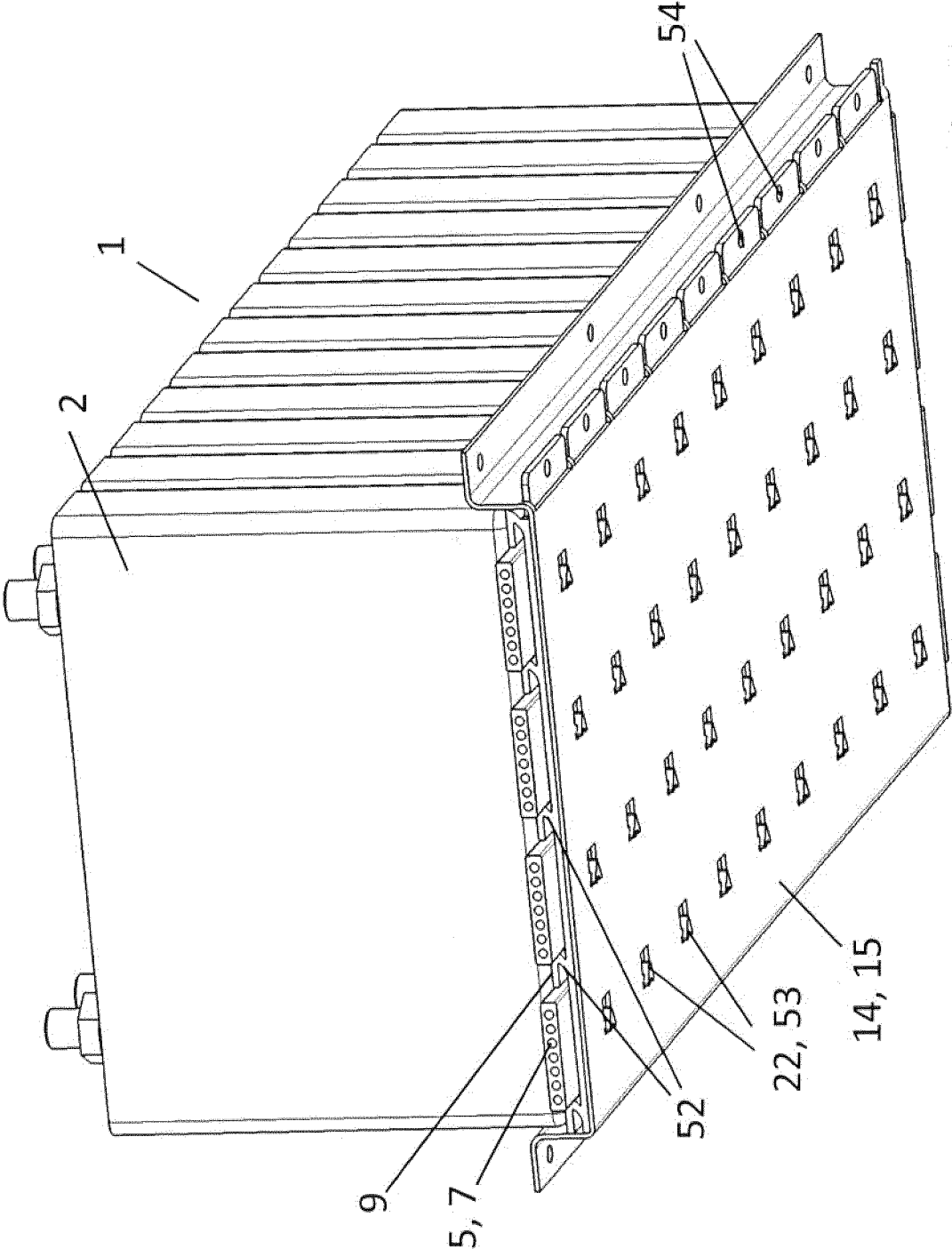


Fig. 42

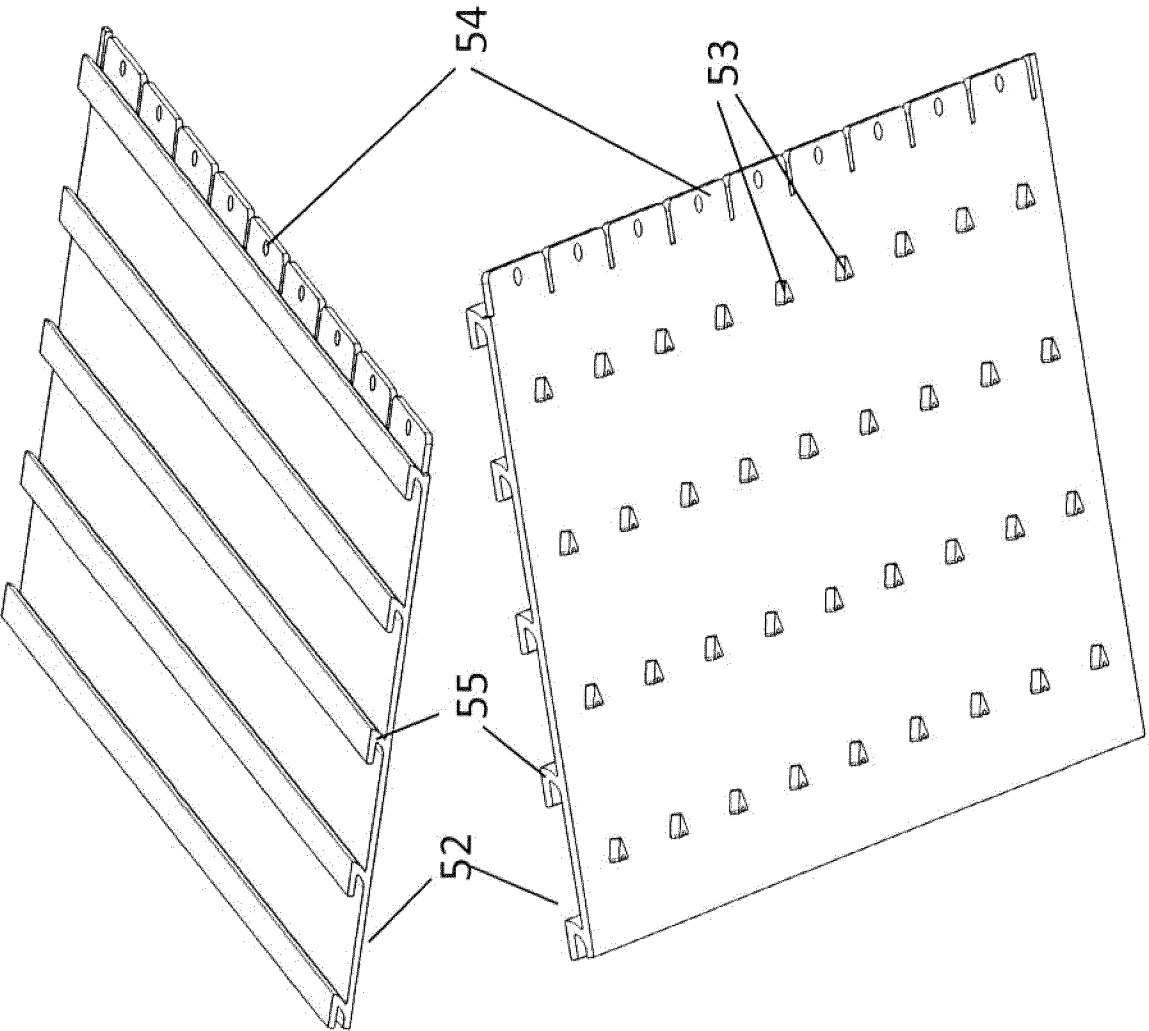


Fig. 43

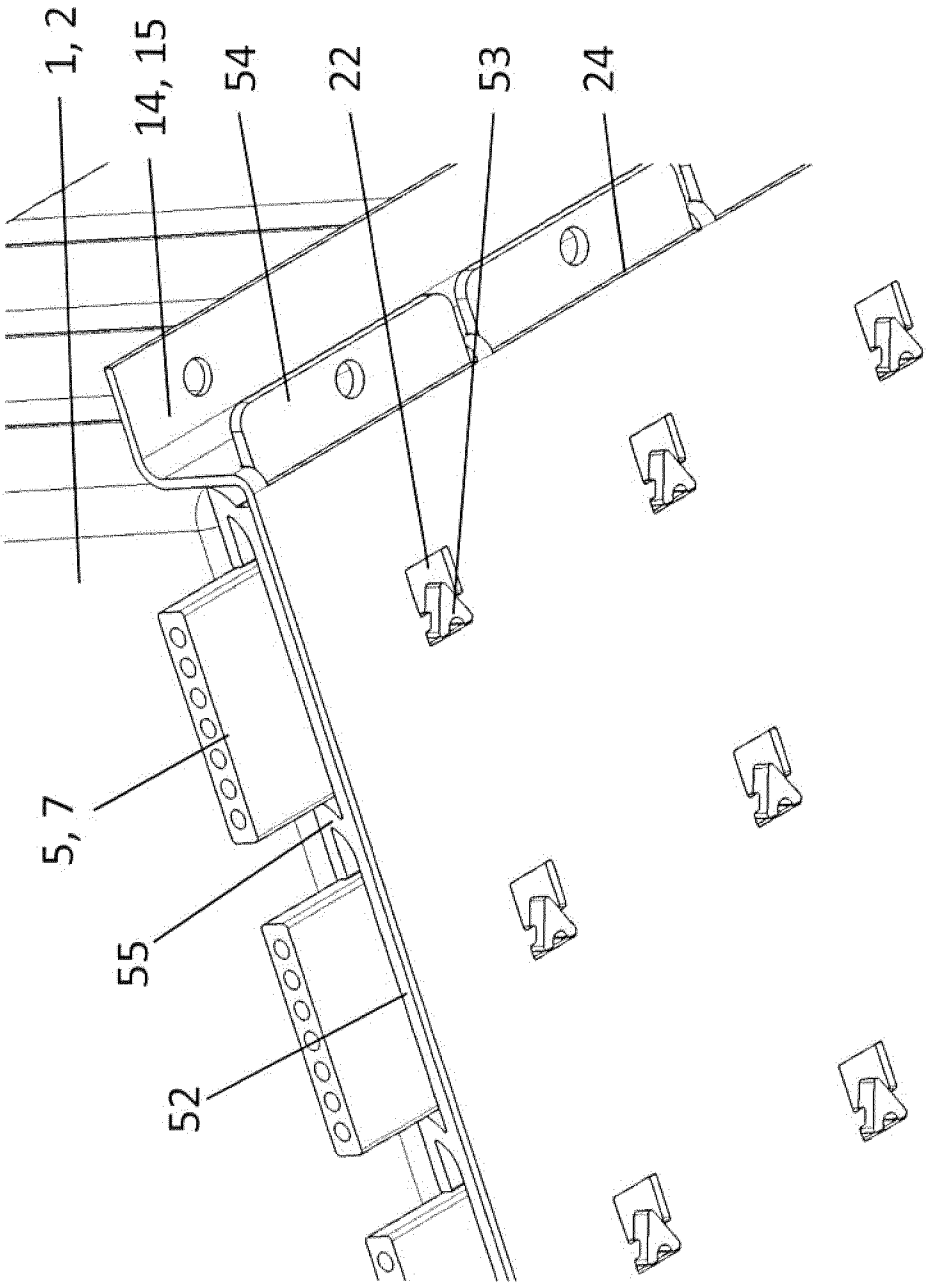


Fig. 44

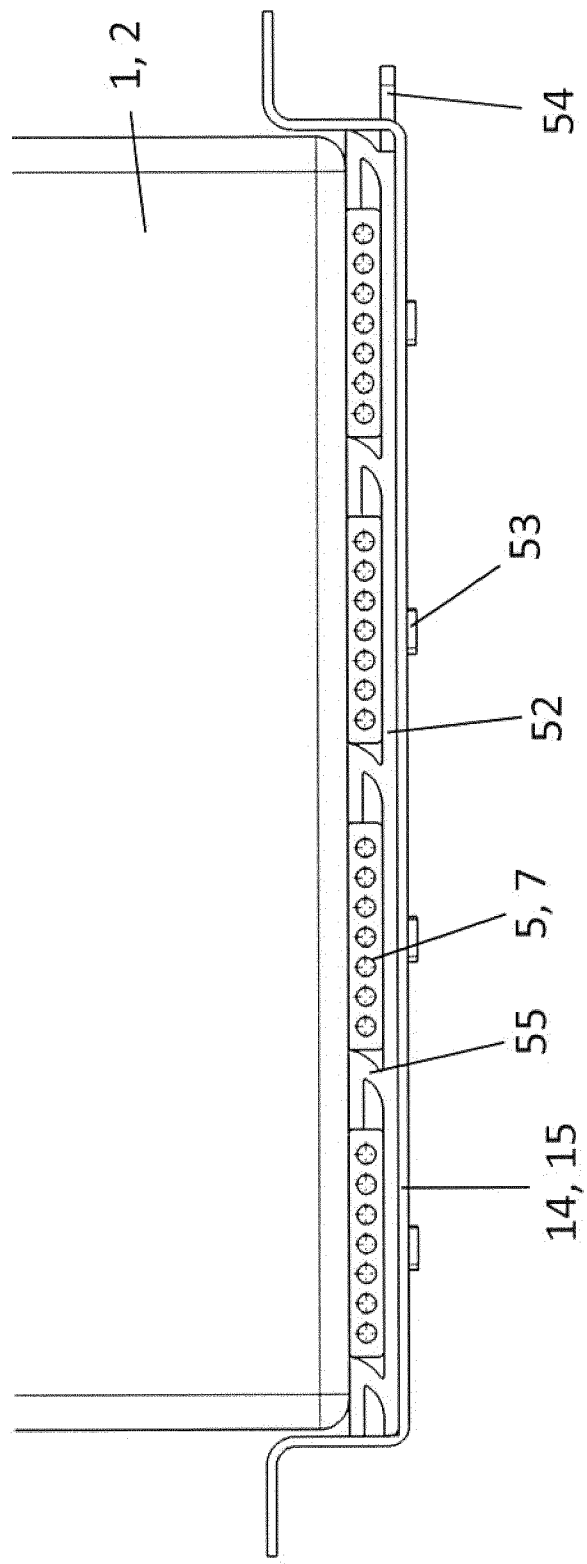


Fig. 45

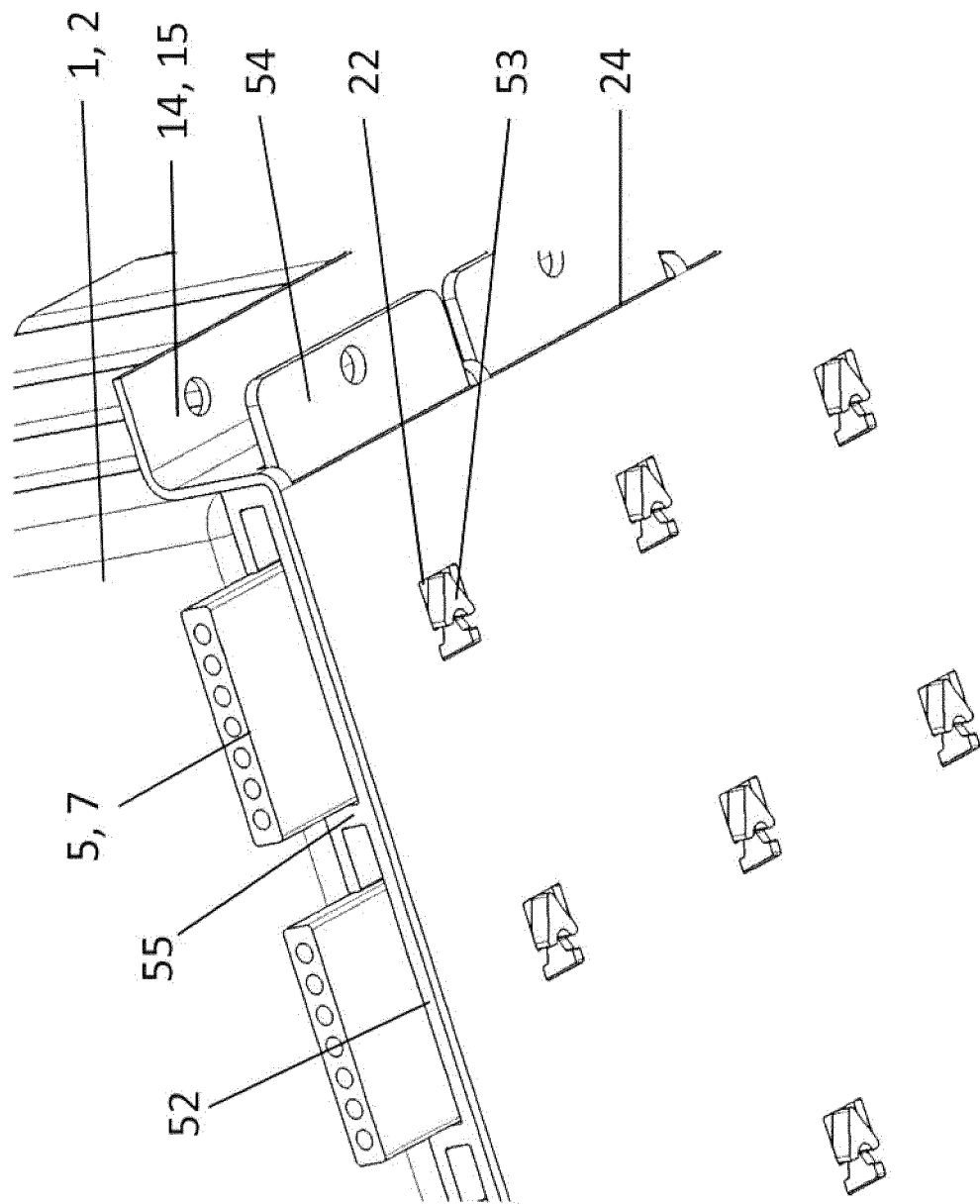


Fig. 46

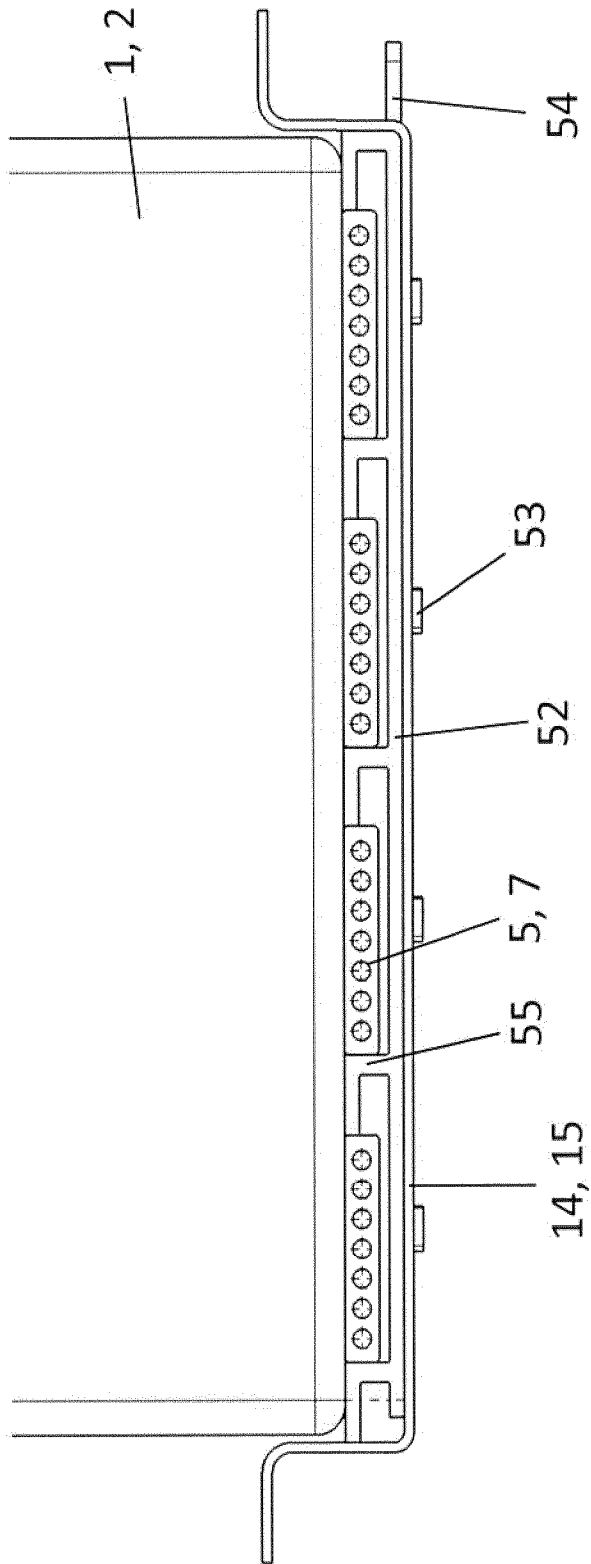


Fig. 47

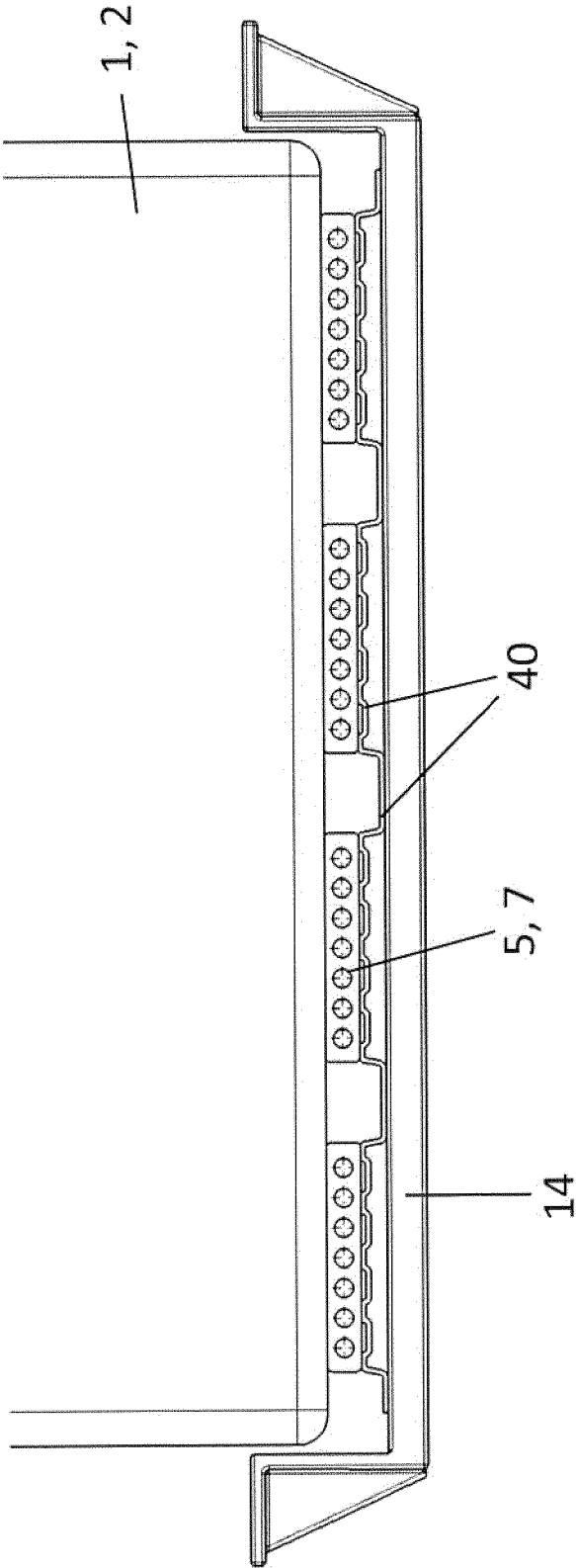


Fig. 48

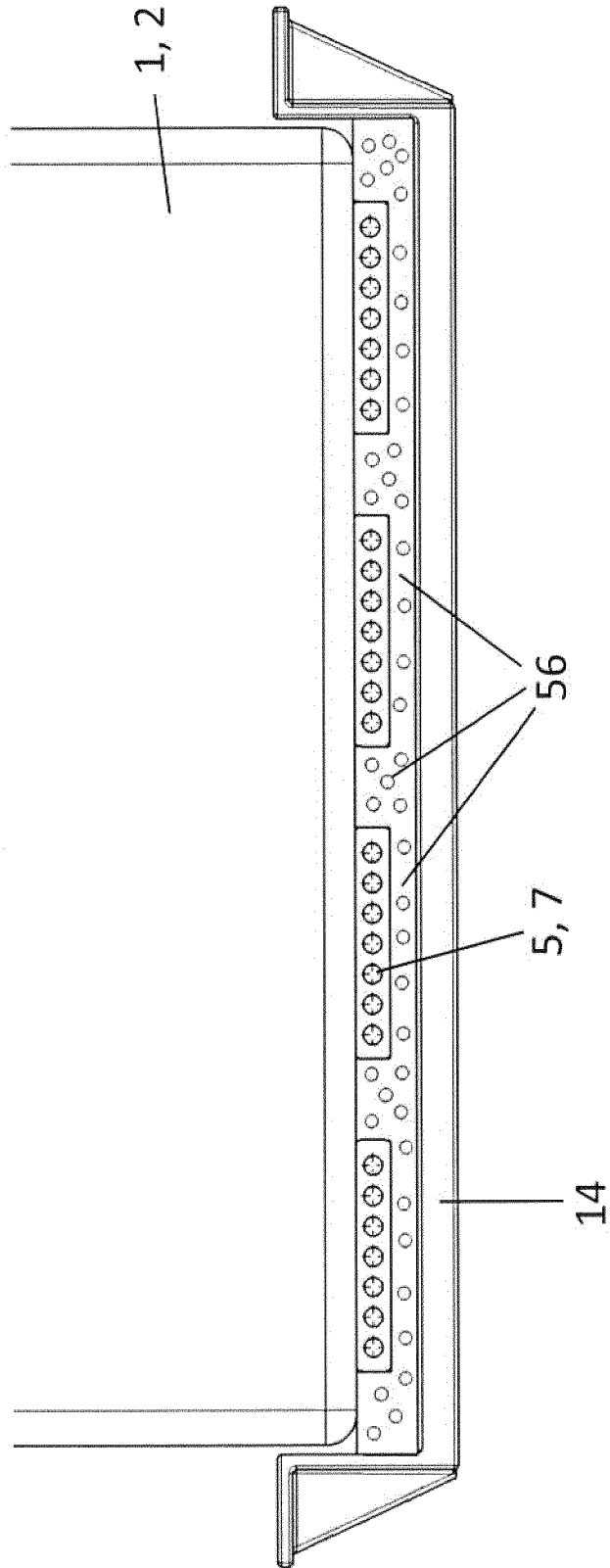


Fig. 49

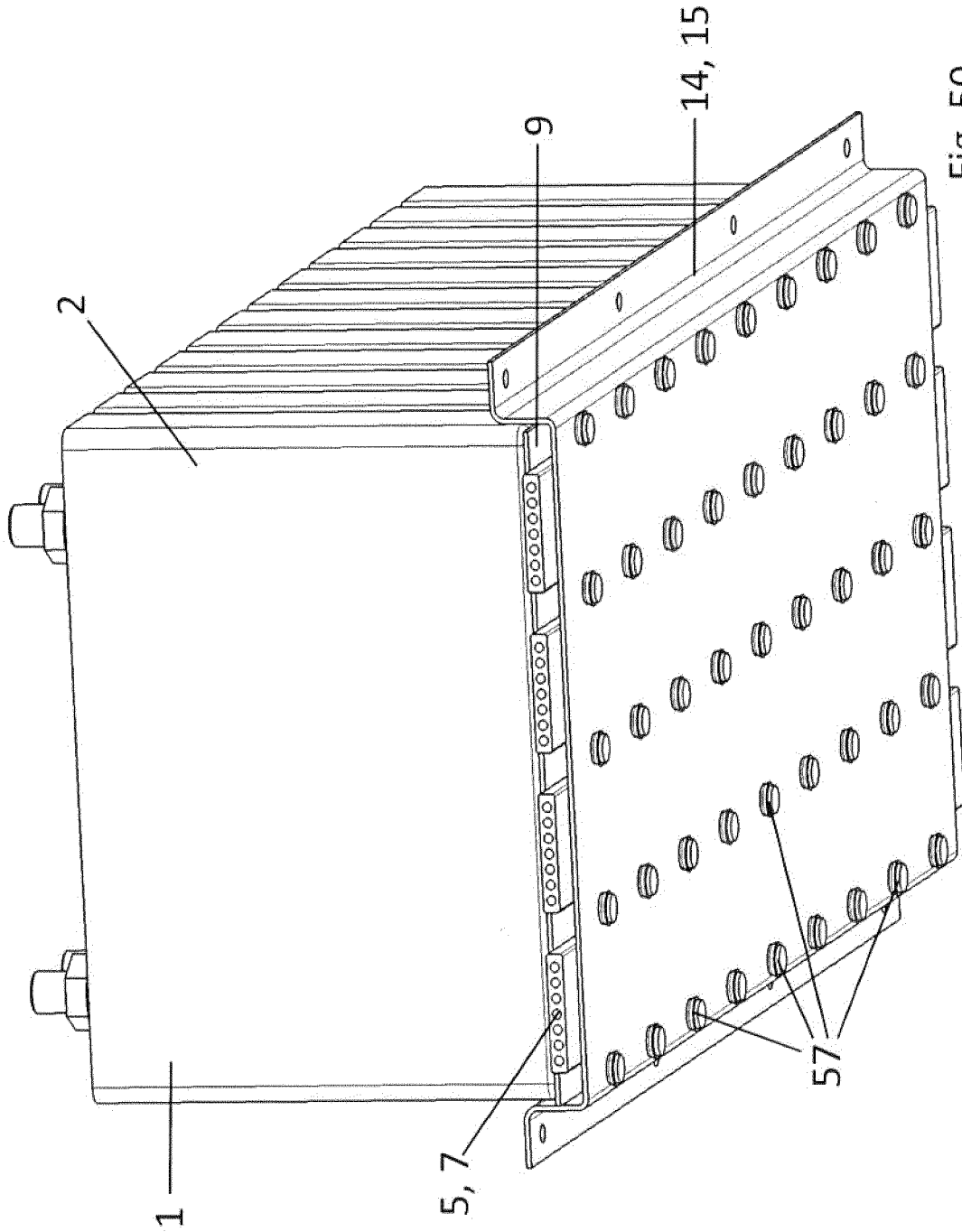


Fig. 50

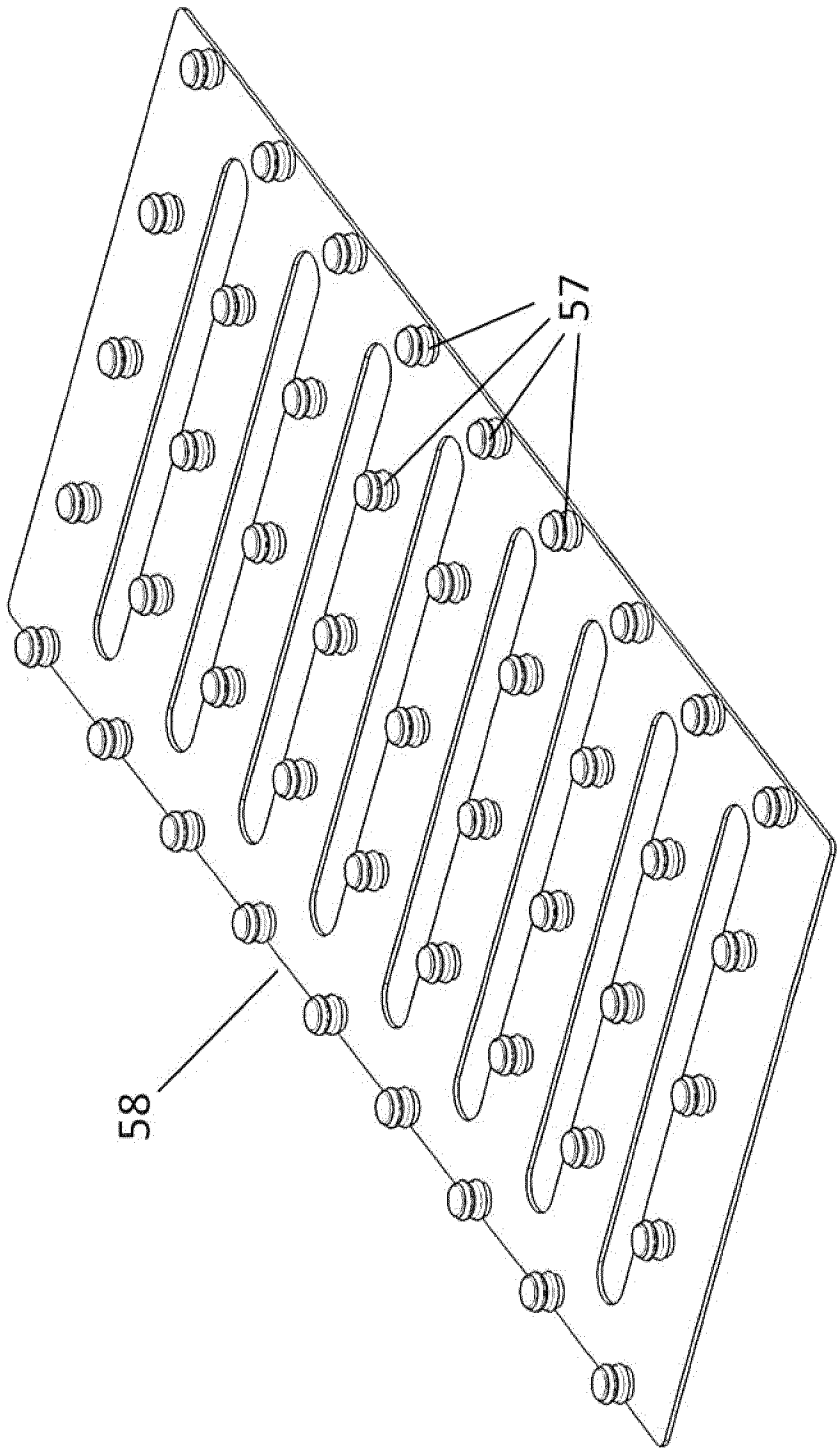


Fig. 51

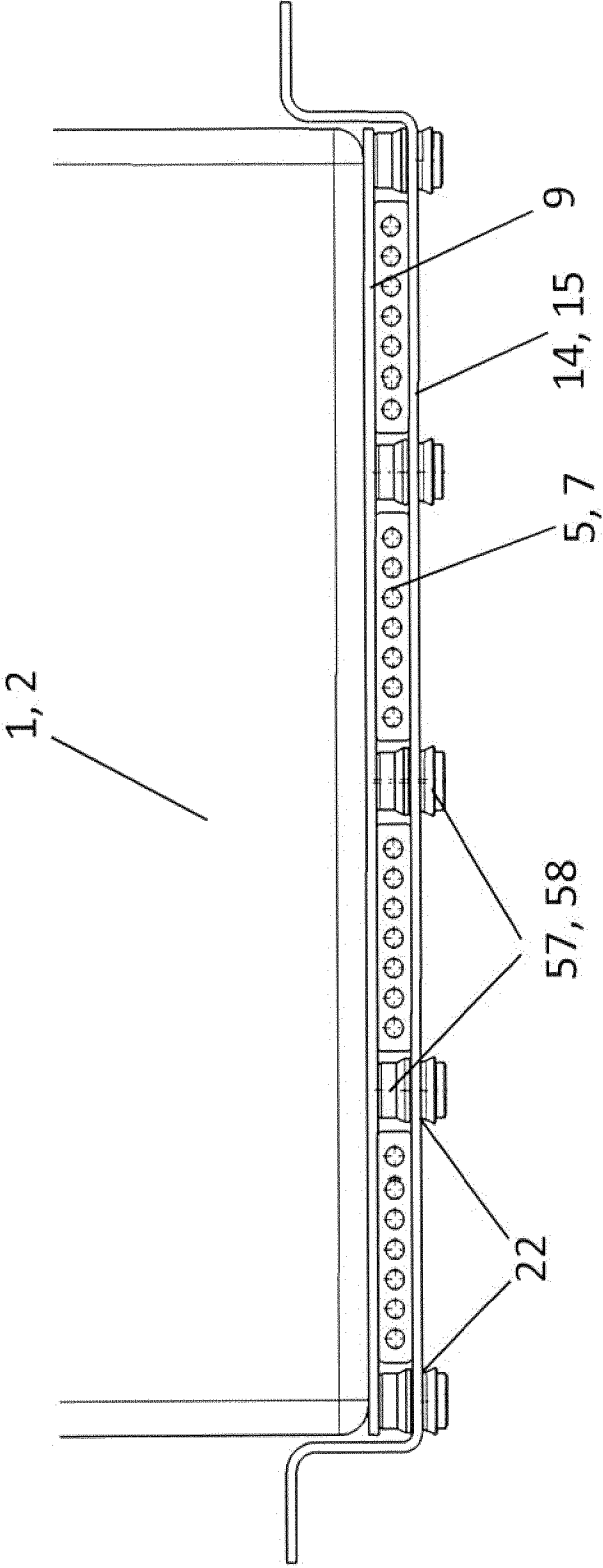


Fig. 52

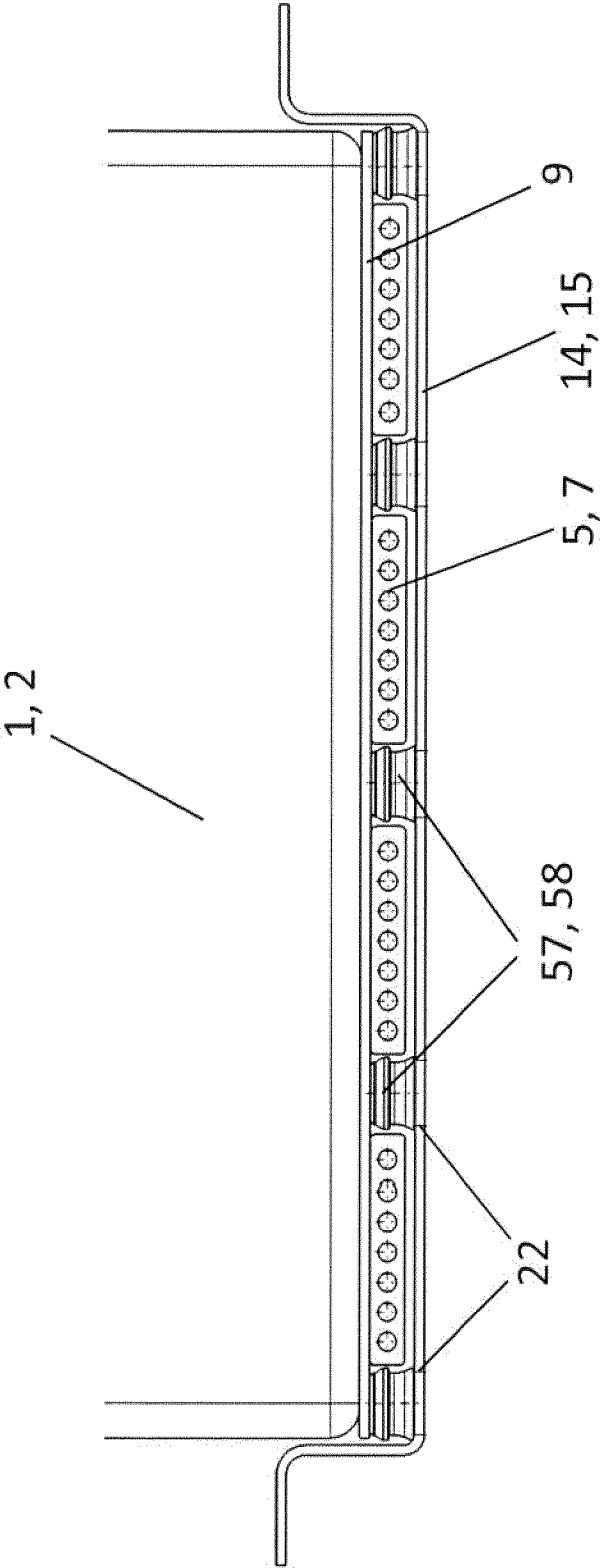


Fig. 53

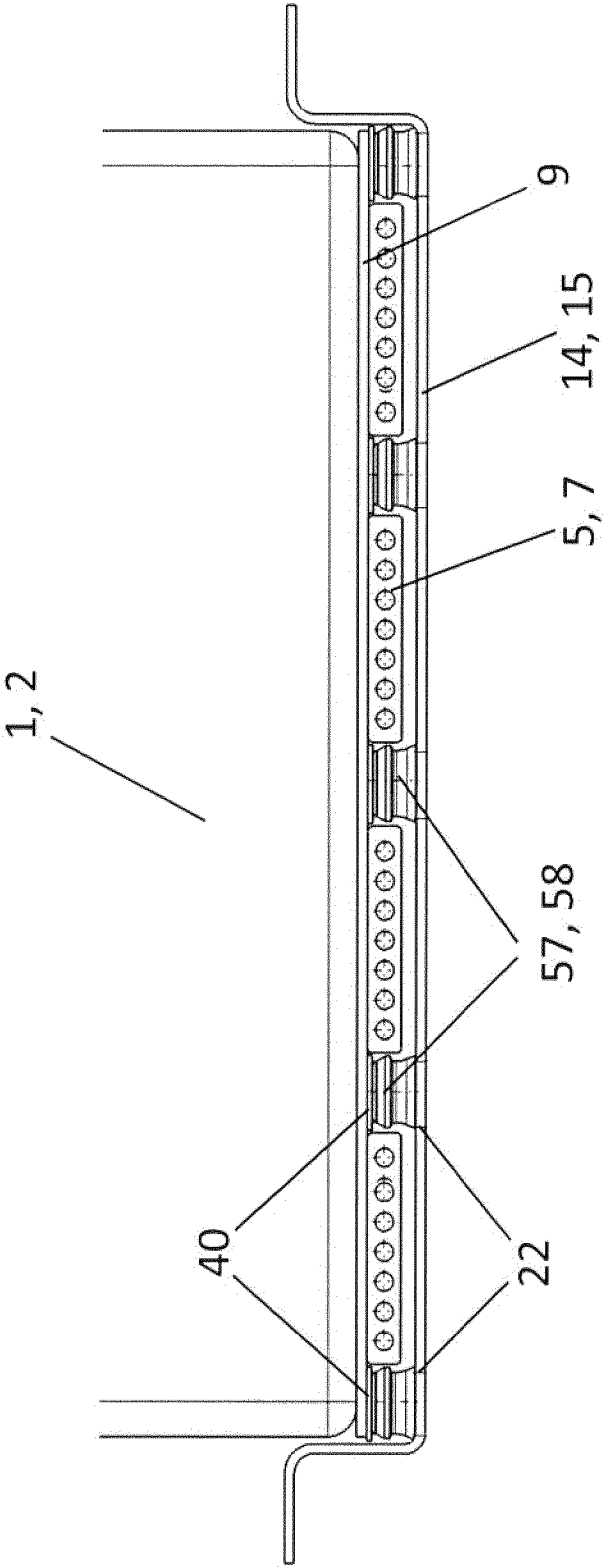


Fig. 54

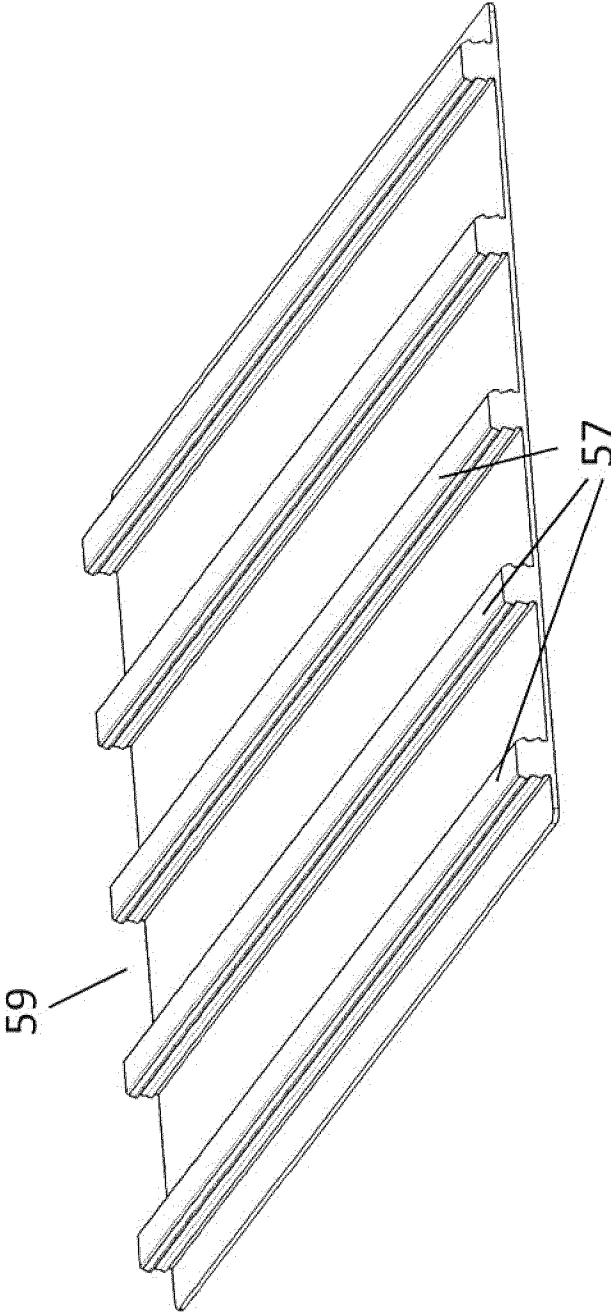


Fig. 55

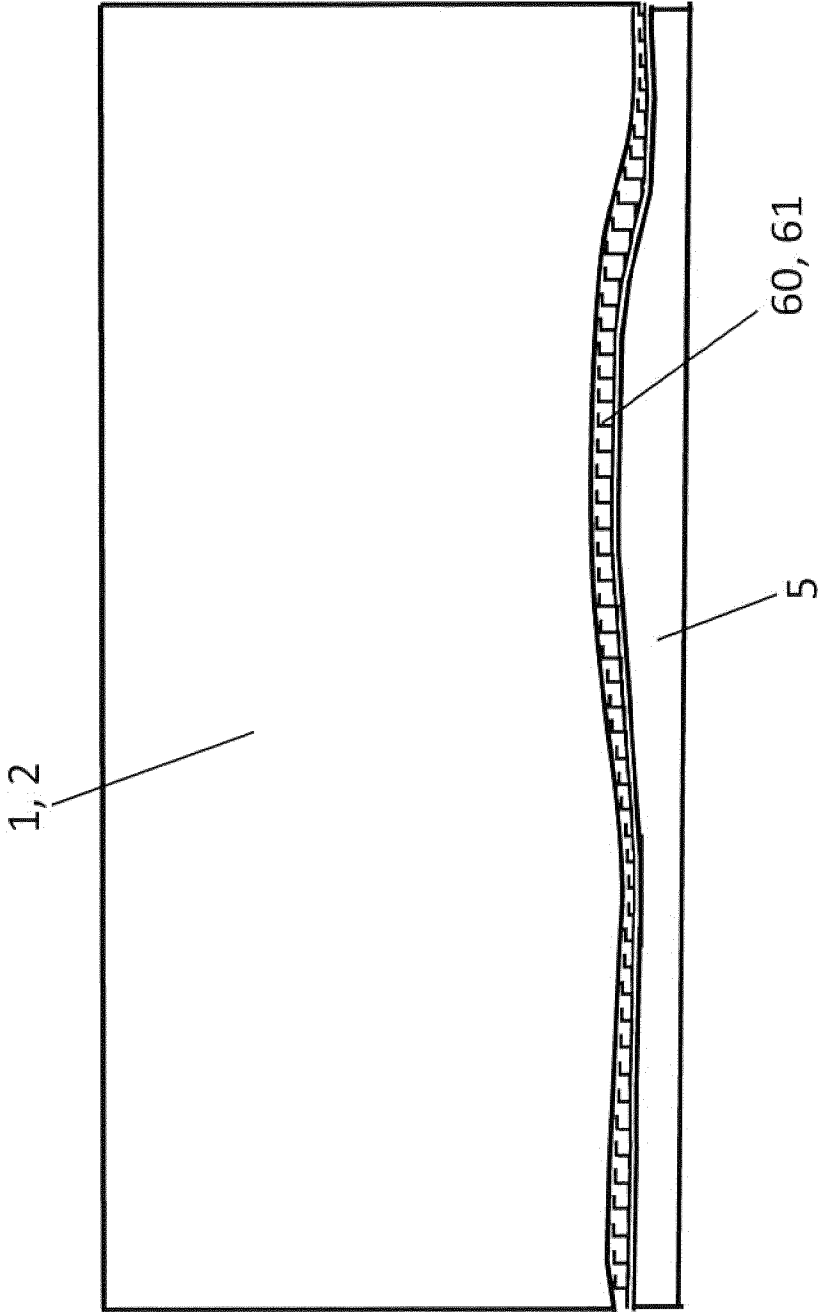


Fig. 56

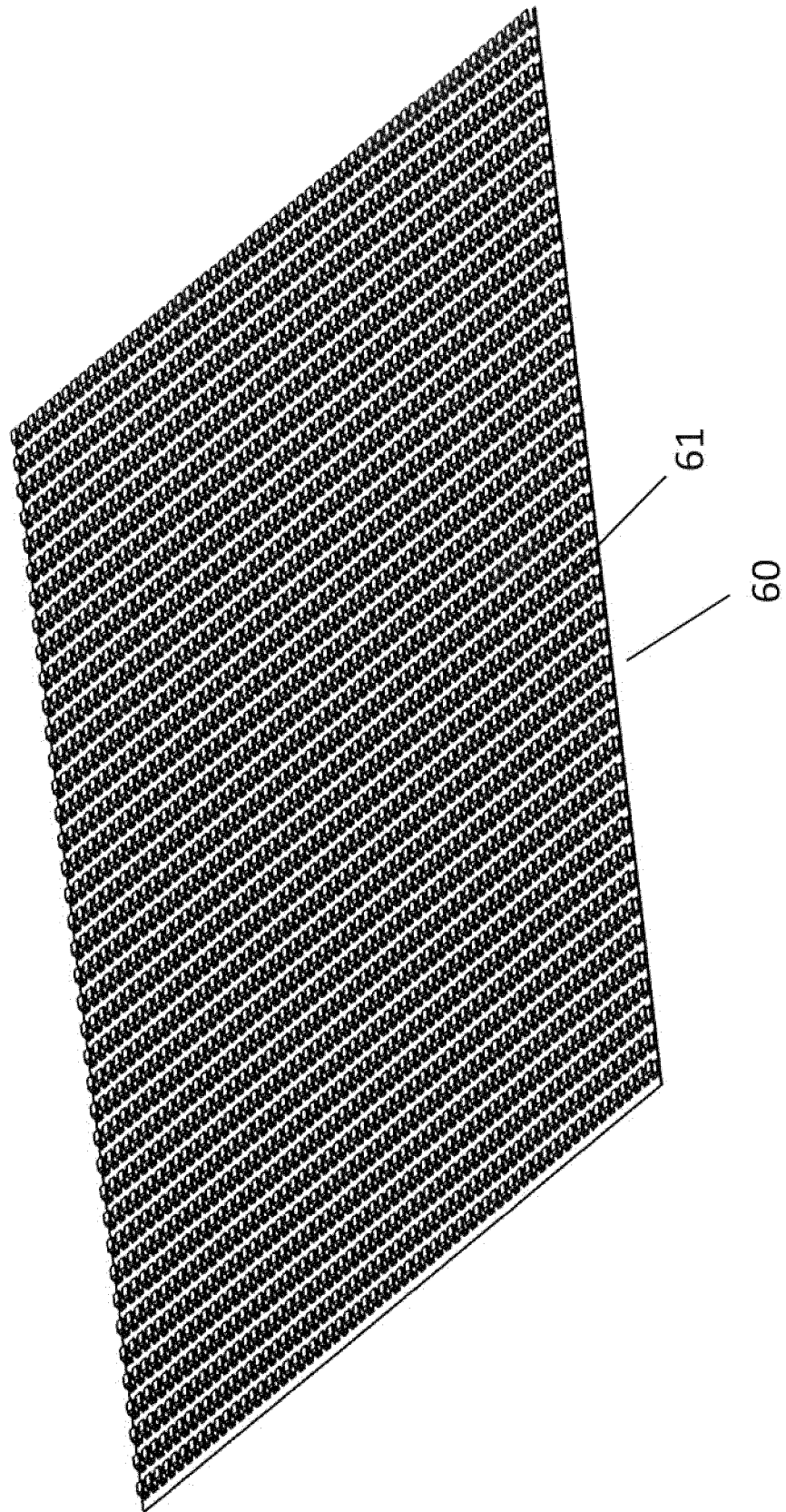


Fig. 57

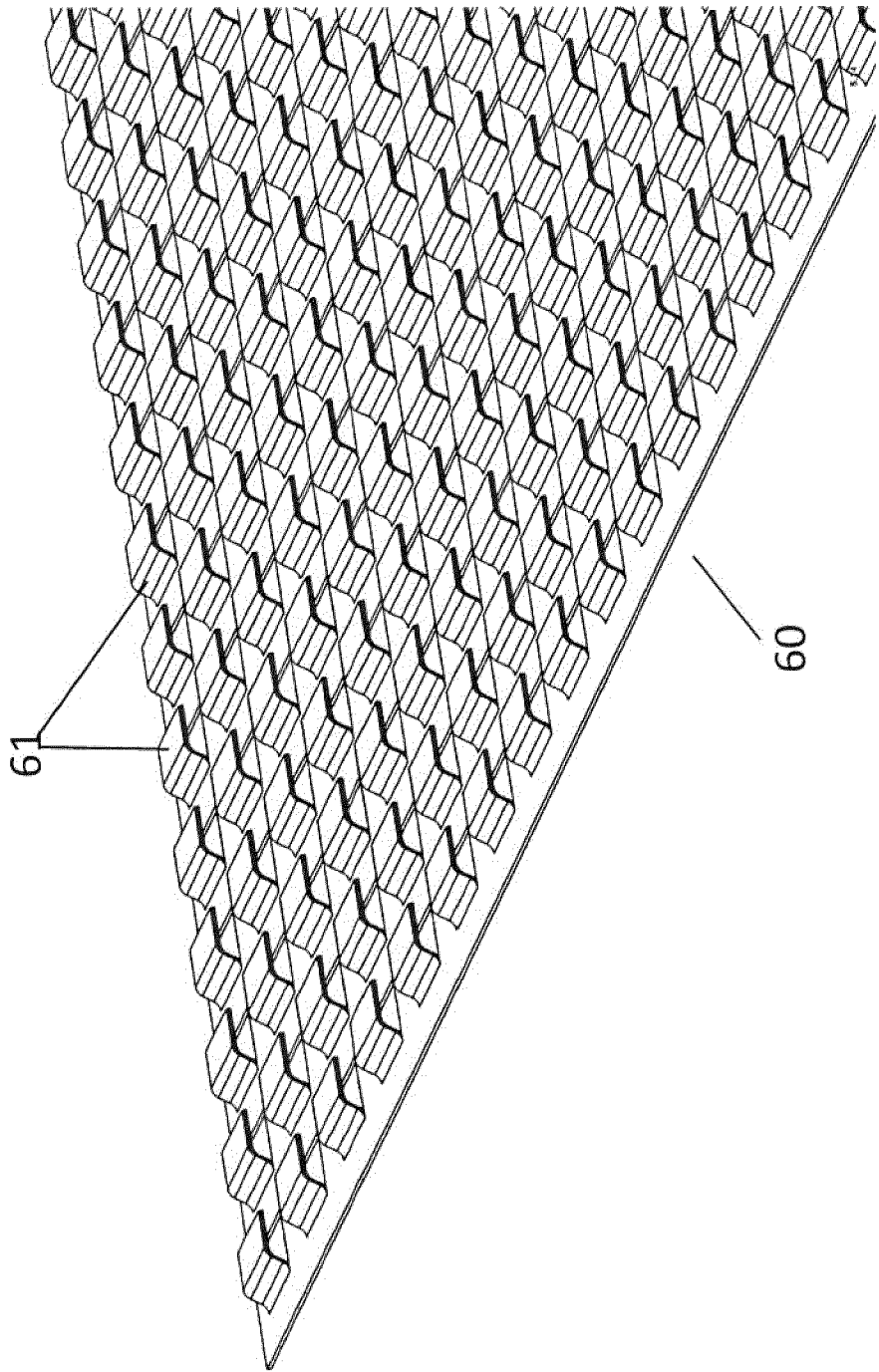


Fig. 58

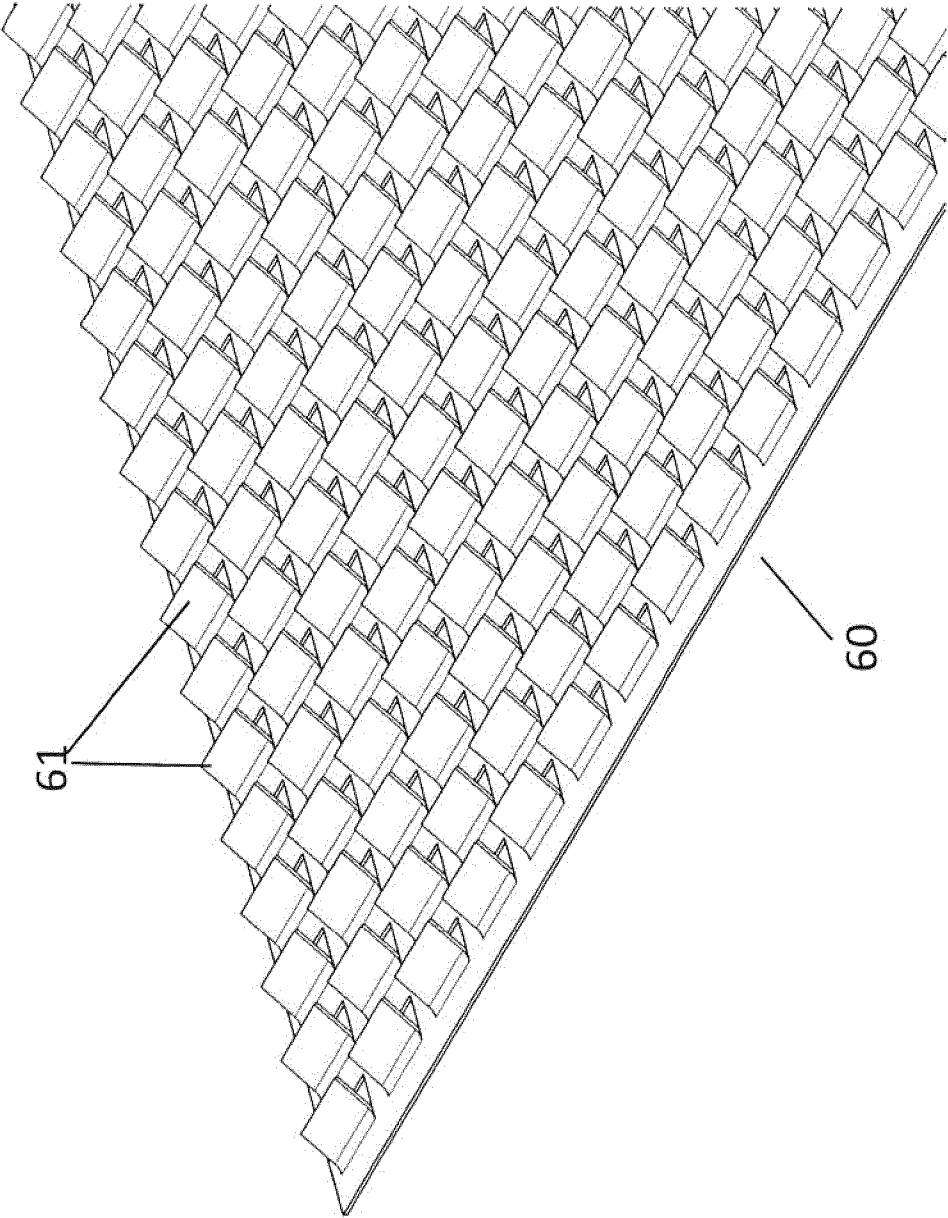


Fig. 59

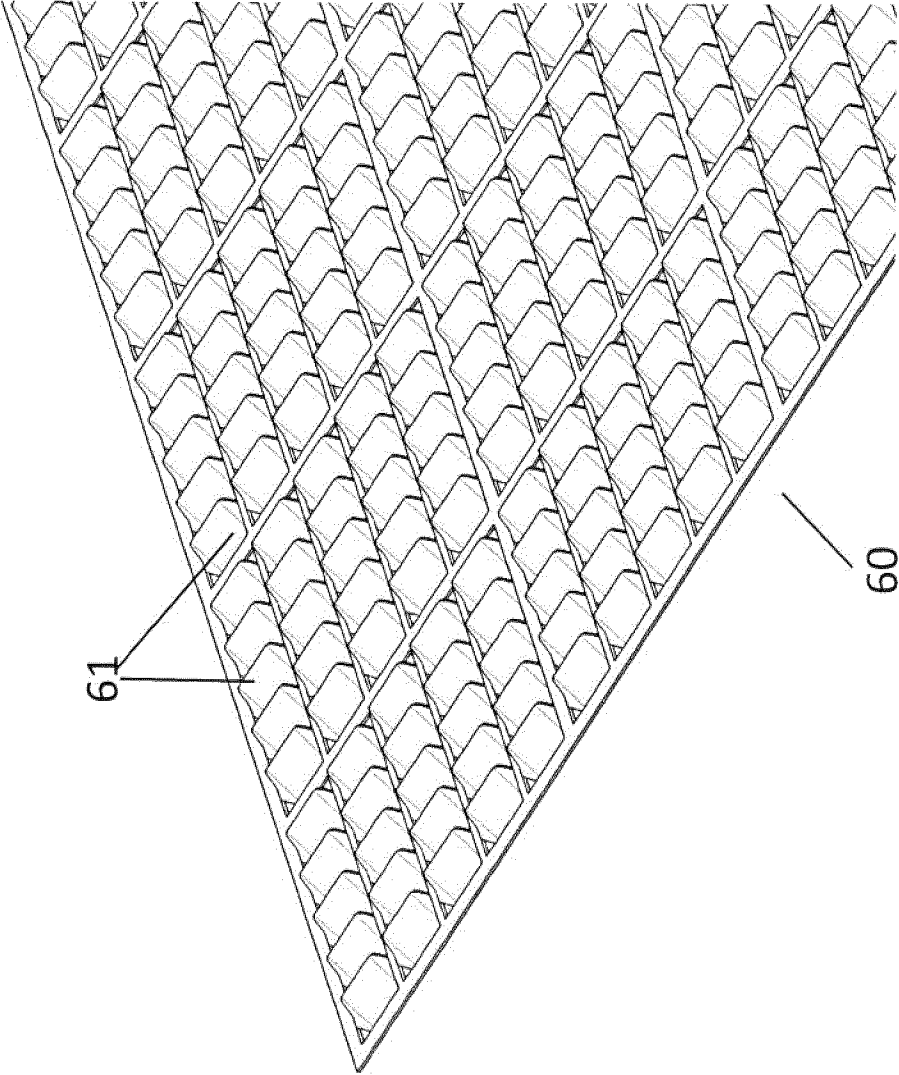


Fig. 60

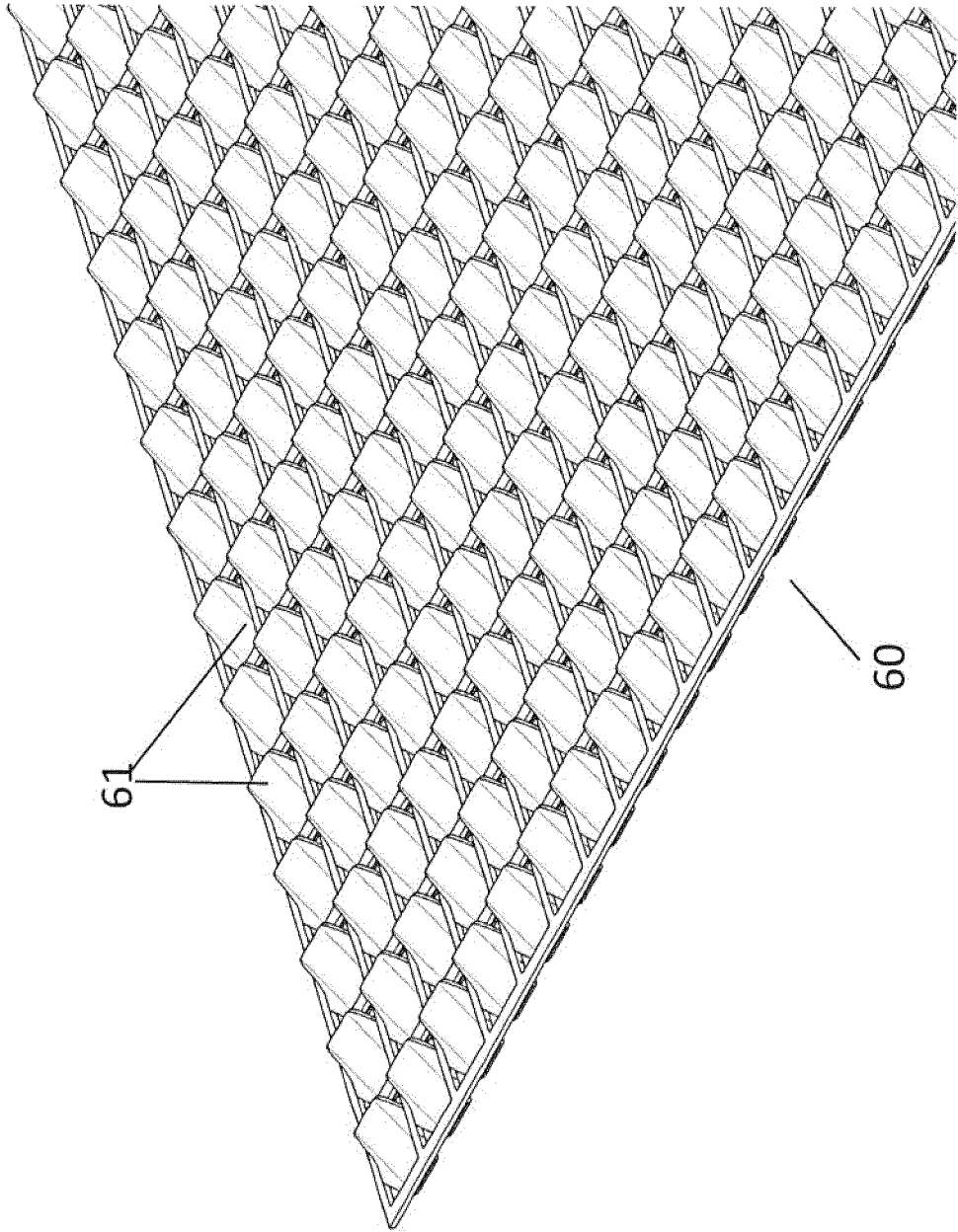


Fig. 61

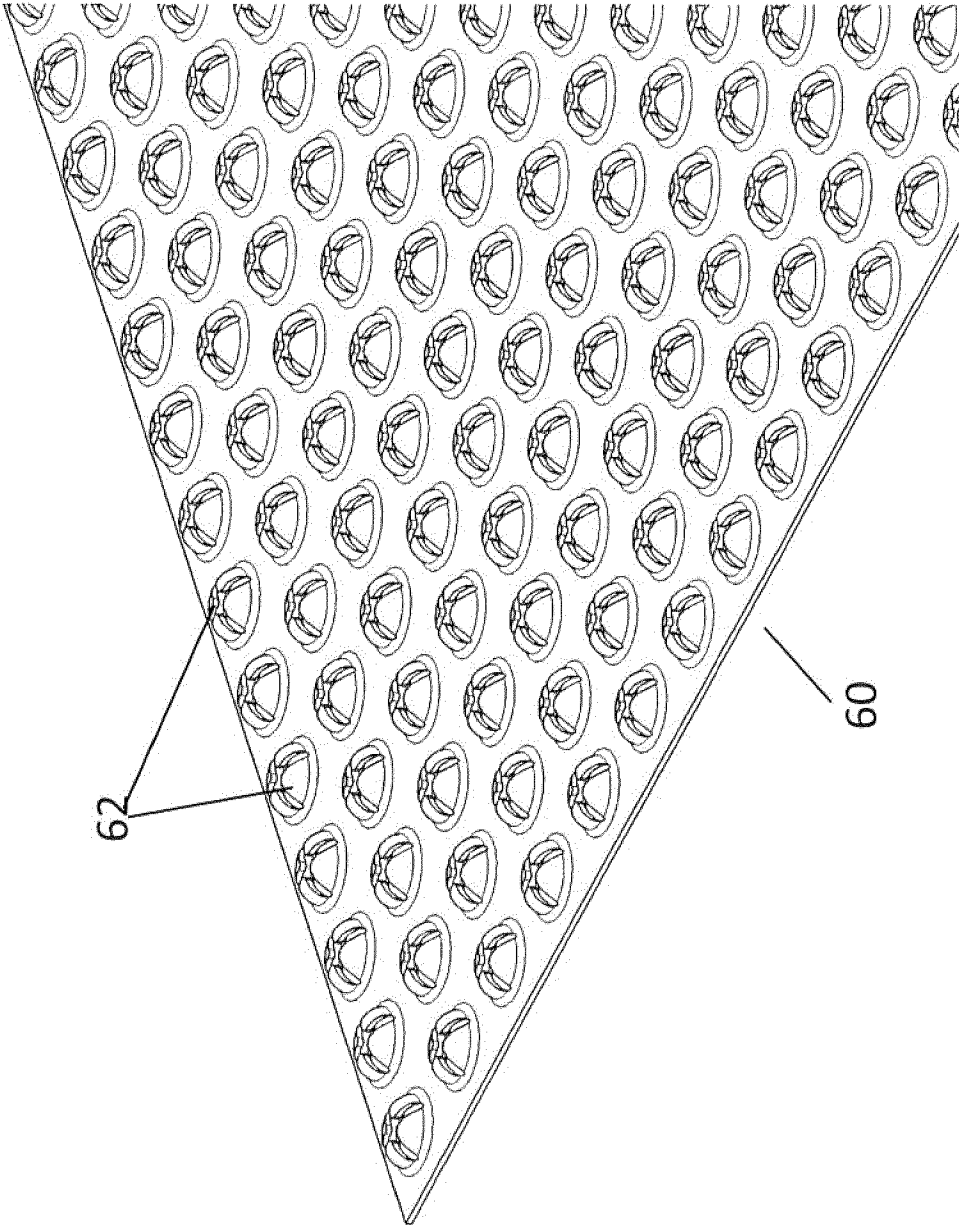


Fig. 62

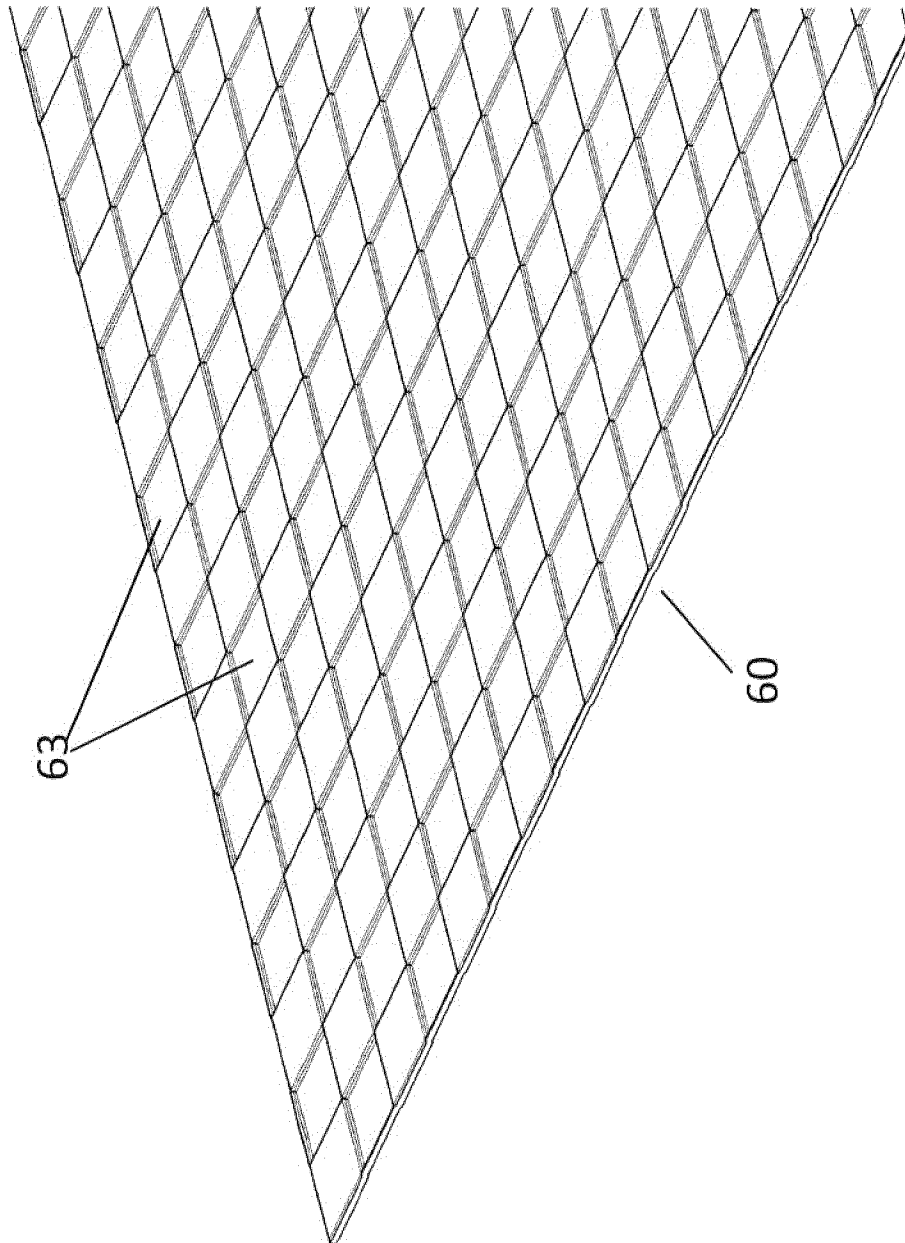


Fig. 63

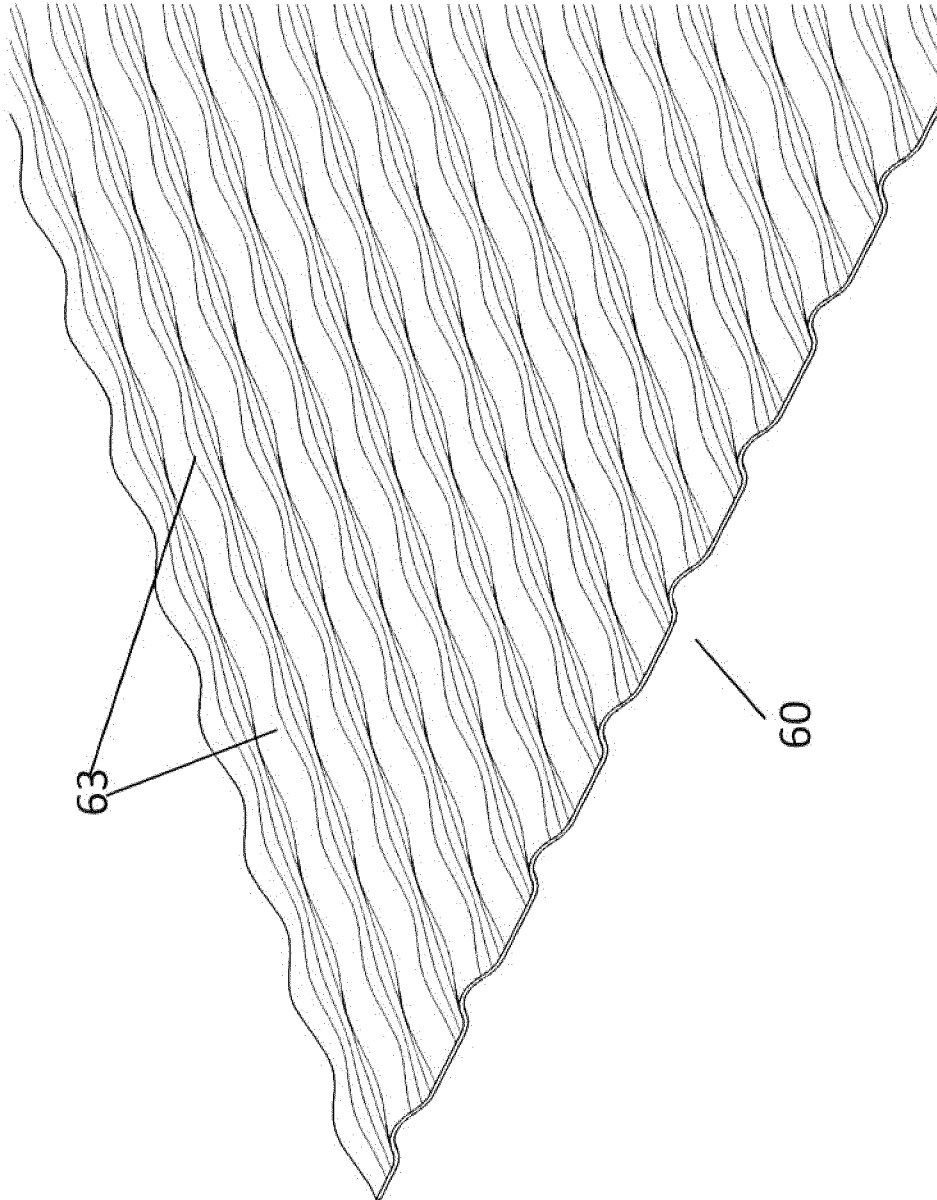
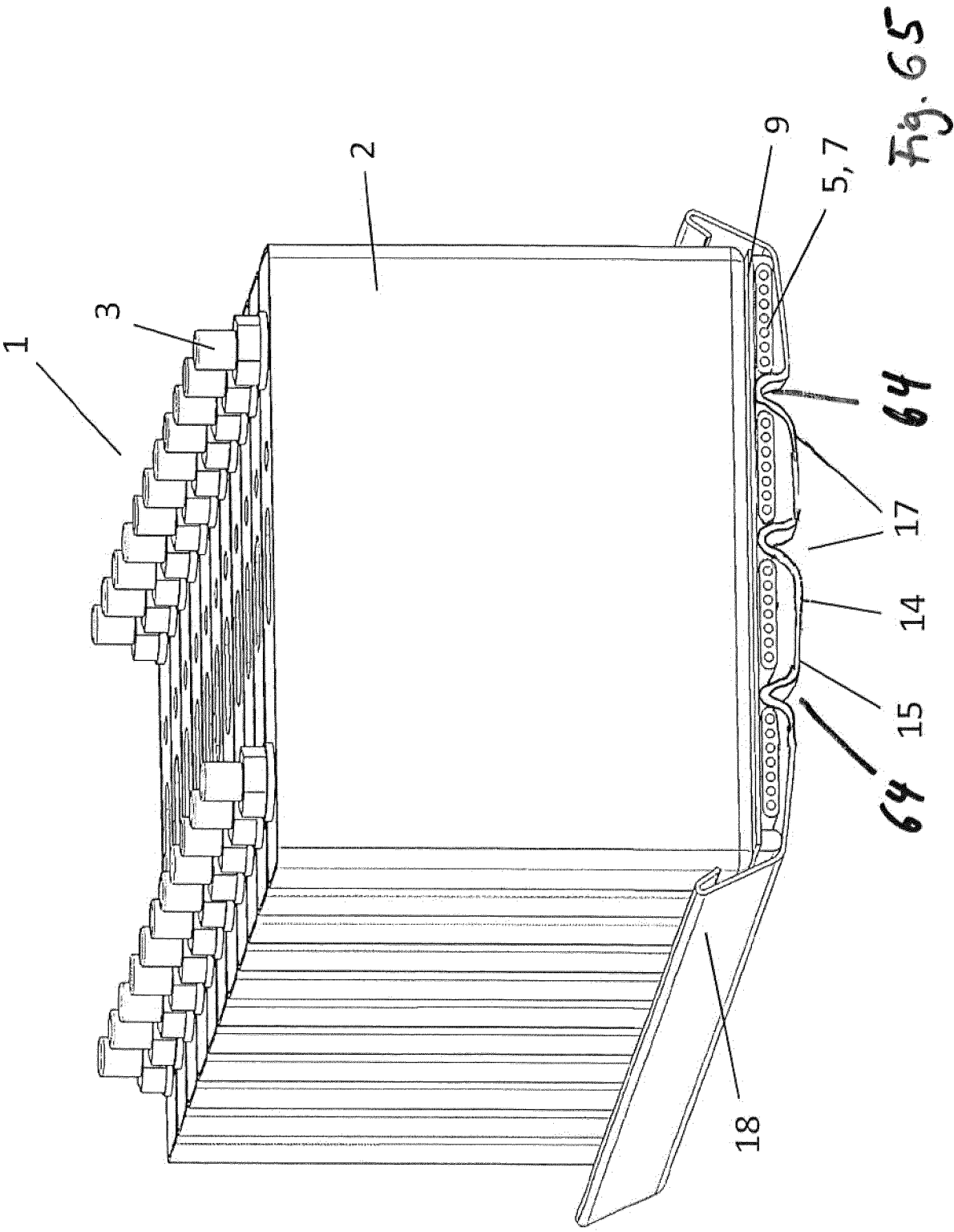


Fig. 64



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M2/10 H01M10/50 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P L X A	WO 2011/023515 A1 (BEHR GMBH&CO) 3 March 2011 (2011-03-03) claims 1-13; figures 1, 6, 9 ----- DE 10 2009 030017 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 December 2010 (2010-12-30) paragraphs [0038] - [0047]; figures 1-3, 11a, 11b ----- US 5 756 227 A (SUZUKI SHIGERU [JP] ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) the whole document ----- -/-	1, 3, 6, 8, 10 1, 8-10 1-10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 May 2012	Date of mailing of the international search report 30/05/2012	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Goldbacher, Ute	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/051808

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/037796 A2 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]; MICHELITSCH MARTIN [AT]; WUENSCHKE) 8 April 2010 (2010-04-08) the whole document	1-10
A	----- DE 10 2008 034875 A1 (DAIMLER AG [DE]) 28 January 2010 (2010-01-28) the whole document -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051808

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011023515 A1	03-03-2011	DE 102009038404 A1 WO 2011023515 A1	03-03-2011 03-03-2011
DE 102009030017 A1	30-12-2010	CN 102422456 A DE 102009030017 A1 EP 2446492 A1 WO 2010149243 A1	18-04-2012 30-12-2010 02-05-2012 29-12-2010
US 5756227 A	26-05-1998	JP 3451142 B2 JP 8148187 A US 5756227 A	29-09-2003 07-06-1996 26-05-1998
WO 2010037796 A2	08-04-2010	CN 102203979 A CN 102204006 A DE 112009002351 T5 DE 112009002352 T5 US 2011189526 A1 US 2011189527 A1 WO 2010037796 A2 WO 2010037797 A2 WO 2010037798 A2 WO 2010037799 A2	28-09-2011 28-09-2011 26-01-2012 26-01-2012 04-08-2011 04-08-2011 08-04-2010 08-04-2010 08-04-2010 08-04-2010
DE 102008034875 A1	28-01-2010	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01M2/10 H01M10/50
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P L	WO 2011/023515 A1 (BEHR GMBH&CO) 3. März 2011 (2011-03-03) Ansprüche 1-13; Abbildungen 1, 6, 9 -----	1,3,6,8, 10
X	DE 10 2009 030017 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Absätze [0038] - [0047]; Abbildungen 1-3, 11a, 11b -----	1,8-10
A	US 5 756 227 A (SUZUKI SHIGERU [JP] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) das ganze Dokument ----- -/-	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goldbacher, Ute

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/037796 A2 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]; MICHELITSCH MARTIN [AT]; WUENSCHKE) 8. April 2010 (2010-04-08) das ganze Dokument	1-10
A	DE 10 2008 034875 A1 (DAIMLER AG [DE]) 28. Januar 2010 (2010-01-28) das ganze Dokument	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051808

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011023515 A1	03-03-2011	DE 102009038404 A1	03-03-2011
		WO 2011023515 A1	03-03-2011

DE 102009030017 A1	30-12-2010	CN 102422456 A	18-04-2012
		DE 102009030017 A1	30-12-2010
		EP 2446492 A1	02-05-2012
		WO 2010149243 A1	29-12-2010

US 5756227 A	26-05-1998	JP 3451142 B2	29-09-2003
		JP 8148187 A	07-06-1996
		US 5756227 A	26-05-1998

WO 2010037796 A2	08-04-2010	CN 102203979 A	28-09-2011
		CN 102204006 A	28-09-2011
		DE 112009002351 T5	26-01-2012
		DE 112009002352 T5	26-01-2012
		US 2011189526 A1	04-08-2011
		US 2011189527 A1	04-08-2011
		WO 2010037796 A2	08-04-2010
		WO 2010037797 A2	08-04-2010
		WO 2010037798 A2	08-04-2010
		WO 2010037799 A2	08-04-2010

DE 102008034875 A1	28-01-2010	KEINE	
