(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
19. Dezember 2019 (19.12.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/237139 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/65* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2019/060191

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Juni 2019 (07.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A50475/2018 12. Juni 2018 (12.06.2018) AT

(71) Anmelder: **MIBA AKTIENGESELLSCHAFT** [AT/AT]; Dr.-Mitterbauer-Str. 3, 4663 Laakirchen (AT).

(72) Erfinder: **GAIGG, Stefan**; Tannenweg 16/1, 4810 Gmunden (AT). **PÖHN, Franz**; Welser Straße 64, 4643 Pettenbach (AT).

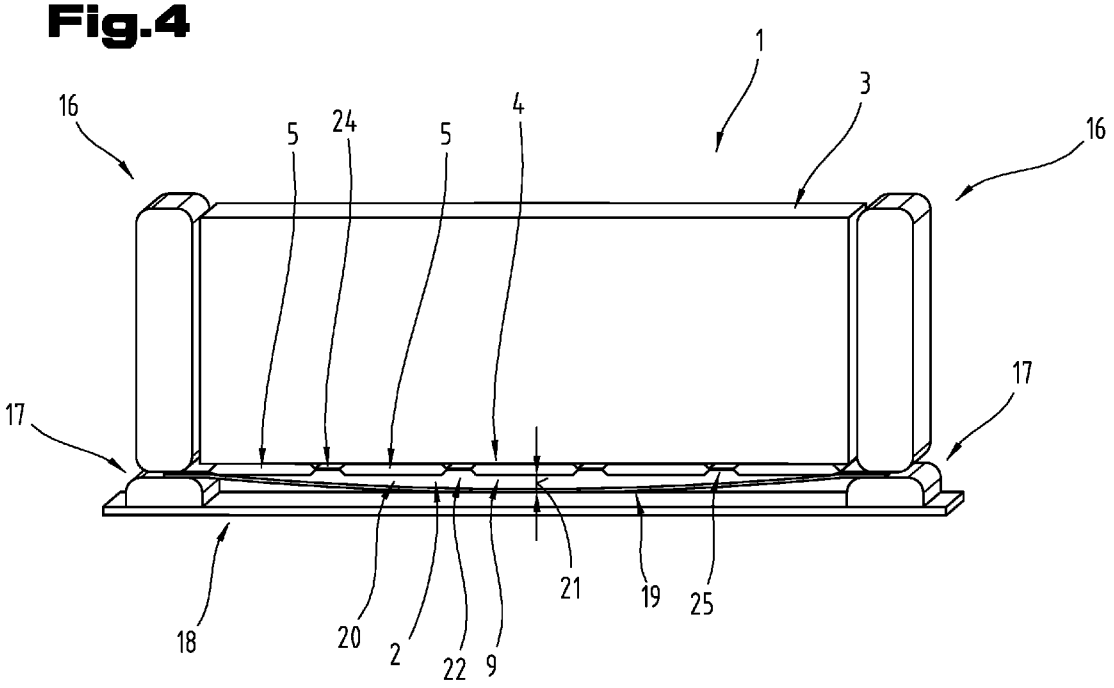
(74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, 4580 Windischgarsten (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) **Title:** RECHARGEABLE BATTERY

(54) **Bezeichnung:** AKKUMULATOR

Fig.4



(57) **Abstract:** The invention relates to a rechargeable battery (1) comprising at least one storage module for electrical energy and at least one cooling device (2) for cooling or controlling the temperature of the at least one storage module (3), wherein the cooling device (2) has a single-ply or multi-ply film (4, 9) and lies with this film (4, 9) against the at least one storage module. The cooling device is provided with at least one stiffening element (19).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Akkumulator (1) mit zumindest einem Speichermodul für elektrische Energie und zumindest einer Kühlvorrichtung (2) zur Kühlung oder Temperierung für das zumindest eine Speichermodul, wobei die Kühlvorrichtung (2) eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) aufweist und mit dieser Folie (4, 9) an dem zumindest einen Speichermodul anliegt. Die

WO 2019/237139 A2

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SA, 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.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Kühlvorrichtung ist mit zumindest einem Versteifungselement (19) versehen.

Akkumulator

Die Erfindung betrifft einen Akkumulator mit zumindest einem Speichermodul für elektrische Energie und zumindest einer Kühlvorrichtung zur Kühlung oder Temperierung für das zumindest eine Speichermodul, wobei die Kühlvorrichtung eine ein- oder mehrschichtige Folie aufweist und mit dieser Folie an dem zumindest einen Speichermodul anliegt.

Die Lebensdauer und die Effektivität sowie auch die Sicherheit einer wiederaufladbaren Batterie für die sogenannte E-Mobility hängen unter anderem auch von der Temperatur im Betrieb ab. Aus diesem Grund wurden schon verschiedenste Konzepte für die Kühlung bzw. Temperierung der Akkumulatoren vorgeschlagen. Im Wesentlichen lassen sich die Konzepte in zwei Typen unterteilen, nämlich die Luftkühlung sowie die Wasserkühlung bzw. generell die Kühlung mit Flüssigkeiten.

Für die Wasserkühlung werden Kühlkörper verwendet, in denen zumindest ein Kühlmittelkanal ausgebildet ist. Diese Kühlköper werden zwischen den einzelnen Modulen des Akkumulators oder auf den Modulen angeordnet. Ein Modul ist dabei eine selbstständige Einheit des Akkumulators, also nicht zwingend nur eine Zelle.

Die Kühlkörper sind wechselnden Temperaturen ausgesetzt. Dies wiederum bedingt, dass die Kühlkörper wechselnde Drücken ausgesetzt sind. Dadurch kann es zu Problemen in der Kühlung kommen, falls dadurch der Kontakt zwischen Kühlkörper und Wärmequelle teilweise verloren geht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Sicherheit der Kühlung eines Akkumulators zu verbessern.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei dem eingangs genannten Akkumulator dadurch gelöst, dass die Kühlvorrichtung mit zumindest einem Versteifungselement versehen ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei dem eingangs genannten Akkumulator auch dadurch gelöst, dass die Kühlvorrichtung mit zumindest einem Überdruckelement versehen ist.

Von Vorteil ist dabei, dass mit dem Versteifungselement das Durchbiegen der Folie und damit deren Abheben von den Zellen aufgrund von Druckwechselbelastungen verhindert bzw. zumindest verringert werden kann. Es kann damit die Anlage der Kühlvorrichtung an den Zellen über größere Temperaturbereiche und damit deren Kühlwirkung verbessert werden. Auch mit dem zumindest einen Überdruckelement kann das Abheben der Folie bei zu großen Drucken verhindert werden, wodurch ebenfalls die Effizienz der Kühlung des Akkumulators verbessert werden kann. Von Vorteil bei den beiden Maßnahmen ist zudem, dass damit die Folie nach wie vor für die Kühlvorrichtung eingesetzt werden kann, also nicht zu steiferen und damit schweren Werkstoffen gewechselt werden muss.

Gemäß einer Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass das Versteifungselement zumindest ein konkav oder konvex gebogenes Flächenelement ist. Die voranstehend genannten Effekte, insbesondere in Hinblick auf die geringe Erhöhung des Gewichts durch das Zusatzmaterial für das Versteifungselement, können damit weiter verbessert werden, da durch die Krümmung dem Versteifungselement eine dem Abheben der Folie entgegenwirkende, günstige Eigenspannung verliehen werden kann, wodurch das Versteifungselement dünner ausgeführt werden kann.

Aus Gründen der besseren Materialausnutzung kann dabei auch vorgesehen werden, dass das konkav oder konvex gebogene Flächenelement in den Akkumulatordeckel integriert ist oder diesen zumindest teilweise bildet. Es kann damit der Kühlvorrichtung praktisch eine Selbststabilisierung verliehen werden.

Aufgrund der konvexen oder konkaven Krümmung des Flächenelementes entsteht zwischen diesem und der ein- oder mehrschichtigen Folie zumindest ein Zwischenraum. Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass in diesem zumindest einen Zwischenraum ein Schaumstoffelement oder ein Vergussharzelement angeordnet ist. Mit diesem kann die Funktion des Versteifungselementes weiter verbessert werden, indem die Folie zusätzlich über dieses Schaumstoffelement abgestützt werden kann. Darüber hinaus kann mit dem Schaumstoffelement auch eine Wärmedämmung der Kühlvorrichtung erreicht werden. Das Schaumstoffelement kann eine isolierende Wirkung haben. Dieser Effekt kommt insbesondere bei Temperierungsaufgaben der Kühlvorrichtung bzw. bei tiefen Temperaturen im Winter zum Tragen.

Vorzugsweise kann gemäß einer Ausführungsvariante des Akkumulators dazu vorgesehen sein, dass das konkav oder konvex gebogenen Flächenelement und/oder die ein- oder mehrschichtige Folie mit dem Schaumstoffelement oder dem Vergussharzelement verbunden ist, insbesondere direkt verbunden ist. Durch diese Verbindung des Schaumstoffelementes mit dem Flächenelement und/oder der Folie kann die Verbundfestigkeit der Kühlvorrichtung insgesamt verbessert werden, wodurch wiederum geringere Wandstärken des Versteifungselementes und damit ein geringes Gewicht der Kühlvorrichtung ermöglicht werden. Durch die Vermeidung von Zwischenelementen oder zusätzlichen Klebstoffen kann auch Gewicht eingespart bzw. Arbeitsaufwand reduziert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass das Versteifungselement mit einem Zugelement versehen ist. Durch dieses Zugelement kann die Krümmung des Versteigungselementes auch bei häufigen Temperaturwechselbeanspruchungen besser und länger aufrechterhalten werden. Es kann damit auch die Wandstärke des Versteifungselementes reduziert werden, wodurch dieses mit geringem Aufwand in den gekrümmten Zustand verbracht werden kann.

Zur Erhöhung der Effizienz der Kühlung des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass die ein- oder mehrschichtigen Folie mehrere Kühlkanäle bildet, wobei zwischen den Kühlkanälen flüssigkeitsdichte Nähte ausgebildet sind.

Es kann nach einer Ausführungsvariante dazu vorgesehen werden, dass die flüssigkeitsdichten Nähte mit zumindest einem Nahtunterstützungselement versehen sind, wodurch die Nähte ebenfalls besser vor Beschädigungen aufgrund von Druckwechselbeanspruchungen geschützt werden können.

Bevorzugt kann dabei nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators vorgesehen sein, dass das Nahtunterstützungselement durch das zumindest eine Schaumstoffelement oder das Vergussharzelement gebildet ist, das dazu an den flüssigkeitsdichten Nähten anliegt. Das Versteifungselement kann also beide Funktionen erfüllen, wodurch der Aufbau der Kühlvorrichtung vereinfacht und damit mit relativ geringem Gewicht ausgebildet werden kann.

Zur weiteren Verbesserung des Schutzes der Nähte gegen Beschädigung aufgrund von Druckwechselbeanspruchungen kann vorgesehen sein, dass die flüssigkeitsdichten Nähte beidseits mit Nahtunterstützungselementen versehen sind.

Nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators kann zur Unterstützung der Nähte auch vorgesehen sein, dass das zumindest eine Nahtunterstützungselement durch ein Flächenelement gebildet ist, in dem an den Stellen der flüssigkeitsdichten Nähte Sicken und/oder in dem Versteifungsrippen ausgebildet sind.

Für höhere Belastungen kann auch vorgesehen sein, dass das zumindest eine Versteifungselement durch ein Flächenelement gebildet ist, an dem zumindest eine Versteifungsrippe ausgebildet ist.

Die Kühlvorrichtung weist zumindest einem Kühlmitteleinlass und zumindest einem Kühlmittelauslass auf, wobei nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators vorgesehen sein kann, dass der Kühlmitteleinlass und der Kühlmittelauslass in einem einstückigen Formstück angeordnet sind.

Zum besseren Schutz gegen die Bildung von Leckagen aufgrund von Druckwechselbeanspruchungen kann dabei vorgesehen sein, dass in das Formstück ein Dichtelement zum dichtenden Verbinden des Formstückes mit der ein- oder mehrschichtigen Folie integriert ist. Es kann damit die Anzahl der Dichtstellen reduziert werden.

Nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators kann vorgesehen sein, dass das Überdruckelement durch ein Überdruckventil gebildet ist. Es kann damit entstehender Überdruck wiederholt abgelassen werden.

Für eine einmalige Überdrucksicherung kann nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators auch vorgesehen werden, das die ein- oder mehrschichtigen Folie mehrere Kühlkanäle bildet, wobei zwischen den Kühlkanälen flüssigkeitsdichte Nähte ausgebildet sind, und zumindest eine dieser Nähte zur Ausbildung des Überdruckelementes eine Sollbruchnaht bildet.

Vorzugsweise ist das Überdruckelement mit einem Überdruckbehälter verbunden, sodass direkte Kontakte der Kühlflüssigkeit mit elektrischen Komponenten eines mit dem Akkumulator ausgerüsteten Fahrzeugs vermieden werden können.

Der Überdruckbehälter kann zur Gewichtsminimierung nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators ein Folienbeutel sein, wobei gemäß einer weiteren Ausführungsvariante vorgesehen sein kann, dass der Folienbeutel durch die ein- oder mehrschichtige Folie der Kühlvorrichtung gebildet ist, insbesondere einstückig mit der Folie ausgebildet ist, mit der die Kühlkanäle gebildet sind. Es kann damit u.a. die Kompaktheit der Kühlvorrichtung verbessert werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Akkumulator in Schrägansicht mit einer Kühlvorrichtung;

Fig. 2 den Akkumulator nach Fig. 1 in Schrägansicht ohne Kühlvorrichtung;

Fig. 3 einen Ausschnitt aus der Kühlvorrichtung;

Fig. 4 eine Ausführungsvariante des Akkumulators;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante des Akkumulators;

Fig. 6 eine andere Ausführungsvariante des Akkumulators;

Fig. 7 eine Ausführungsvariante des Akkumulators;

Fig. 8 eine weitere Ausführungsvariante des Akkumulators;

Fig. 9 ein Detail einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators in Schrägansicht von vorne;

Fig. 10 das Detail der Ausführungsvariante des Akkumulators nach Fig. 10 in Schrägansicht von hinten;

Fig. 11 ein Detail einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators in Schrägansicht;

Fig. 12 ein Detail einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Akkumulator 1, d.h. eine wiederaufladbare Batterie, in Schrägansicht dargestellt, wobei die Fig. 1 den Akkumulator 1 mit einer Kühlvor-richtung 2 und die Fig. 2 den Akkumulator 1 ohne diese Kühlvorrichtung 2 zeigt.

Der Akkumulator 1 umfasst zumindest eine Zelle 3, vorzugsweise mehrere Zellen 3, für elektrische Energie. Im dargestellten Beispiel sind es 27 Zellen 3. Diese Anzahl ist aber nicht beschränkend zu verstehen.

Die Zellen 3 können quaderförmig, würfelförmig, zylinderförmig, etc., ausgebildet sein.

Da der prinzipielle Aufbau derartiger Akkumulatoren 1 für die E-Mobility aus dem einschlägigen Stand der Technik bekannt ist, sei zur Vermeidung von Wiederholungen darauf verwiesen.

Wie aus dem Vergleich der beiden Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, ist die Kühlvorrichtung 2 an einer Seite des Akkumulators 1 angeordnet, insbesondere oben. Es kann aber auch vorgesehen werden, dass sich die Kühlvorrichtung 2 über zumindest zwei Oberflächen des Akkumulators 1 erstreckt, beispielsweise oben und seitlich und gegebenenfalls unten. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Kühlvorrichtung 2 auch zwischen den Zellen 3 oder unterhalb der Zellen 3 angeordnet sein.

Es ist bevorzugt, wenn sich die Kühlvorrichtung 2 über sämtliche Zellen 3 erstreckt, damit mit nur einer Kühlvorrichtung 2 sämtliche Zellen 3 gekühlt werden können. Prinzipiell ist es aber auch möglich, in dem Akkumulator 1 mehrere Kühlvorrichtungen 2 vorzusehen, beispielsweise zwei oder drei oder vier, sodass also beispielsweise die Zellen 3 auf zwei oder drei oder vier, etc. Kühlvorrichtungen 2 aufgeteilt werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Begriffe Oberseite, etc., auf die Einbau-lage des Akkumulators 1 beziehen.

Weiter sei darauf hingewiesen, dass die Zellen 3 modulartig ausgebildet sein können, sodass diese also auch als Speichermodule bezeichnet werden können.

Bei sämtlichen Ausführungsvarianten umfasst die Kühlvorrichtung 2 eine ein- oder mehrschichtige Folie 4 oder besteht aus dieser, wie dies Fig. 3 ersichtlich ist. Mit dieser Folie 4 liegt die Kühlvorrichtung 2 an den Zellen 3 an, insbesondere unmittelbar. Nachdem die Folie 4 flexibel ist, also nicht steif ist, kann sich diese Folie 4 an Unebenheiten der Zellen 3 oder zwischen den Zellen 3 besser anpassen. Eine Ausgleichsmasse zwischen der Kühlvorrichtung 2 und den Zellen 3 ist nicht erforderlich.

Die Kühlvorrichtung 2 kann ein oder beidseitig die bzw. eine ein- oder mehrschichtige Folie 4 aufweisen.

Weiter umfasst die Kühlvorrichtung 2 zumindest einen Kühlmittelkanal 5, der sich von zumindest einem Einlass bis zu zumindest einem Auslass erstreckt. Der zumindest eine Kühlmittelkanal 2 ist innerhalb der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder zwischen zwei ein- oder

mehrschichtigen Folien 4 oder zwischen dieser Folie 4 und der Metallschicht durch nur partielles Verbinden der Folie(n) 4 oder der Folie 4 mit der Metallschicht ausgebildet. Beispielsweise kann der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 durch Verkleben oder Verscheißen der Folien(n) 4 unter Ausbildung von Stegen 6 hergestellt werden. Der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 entsteht dabei in den nicht verbundenen Bereichen der Folie(n) 4 neben den Stegen 6. Zur Verbindung der Folie(n) 4 oder der Folie 4 mit der Metallschicht können auch andere geeignete Verbindungstechniken angewandt werden. Generell werden die Verbindungstechniken vorzugsweise derart gewählt, dass keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen werden müssen, um eine flüssigkeitsdichte Ausführung der Verbindung zu erhalten.

Der Kühlmittelkanal 5 kann mäanderförmig verlaufend in der Kühlvorrichtung 2 angeordnet sein. Der jeweils optimierte Verlauf des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 richtet sich u.a. nach der Wärmemenge, die abzuführen ist, der Geometire des Akkumulators 1, etc. Es kann auch vorgesehen sein, dass mehr als ein Kühlmittelkanal 5 in der Kühlvorrichtung 2 ausgebildet bzw. angeordnet ist. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn vor den mehreren Kühlmittelkanälen 5 ein gemeinsamer Einlass und danach ein gemeinsamer Auslass angeordnet sind, die jeweils als Sammelkanal ausgebildet sein können, von den aus sich die Kühlmittelkanäle 5 verzweigen, bzw. in den sie münden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass jeder Kühlmittelkanal 5 seinen eigenen Einlass 6 und/oder seinen eigenen Auslass 7 aufweist.

Als Kühlmittel, von dem die Kühlvorrichtung 2 durchströmt wird, wird insbesondere eine Flüssigkeit verwendet, beispielsweise ein Wasser-Glykol-Gemisch.

Die Kühlvorrichtung 2 nach Fig. 3 umfasst die Folie 4 und eine weitere ein- oder mehrschichtige Folie 7. Die Folie 4 und die weitere Folie 9 sind unter Ausbildung des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 zwischen der Folie 4 und der weiteren Folie 9 miteinander in Verbindungsbereichen 8 verbunden. Die Verbindungsbereiche 8 können sich entlang der Längserstreckung des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 erstrecken, wobei zwischen den Verbindungsbereichen 8 nicht verbundene Bereiche verbleiben, in denen durch die Beabstandung der Folie 4 von der weiteren Folie 9 der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 ausgebildet wird. Die Folie 4 und die weitere Folie 9 erstrecken sich über eine Fläche, die bevorzugt zumindest annähernd, insbesondere zu 100 %, der Fläche der Kühlvorrichtung 2 entspricht (in Draufsicht betrachtet).

Die Folie 4 und die weitere Folie 9 können aus einem Laminat bestehen, das eine erste Kunststofffolie 10, 11, eine damit verbundene Verstärkungsschicht 12, 13, eine mit der Verstärkungsschicht 12 bzw. 13 verbundene Metallfolie 14 bzw. 15 oder eine metallisierte weitere Kunststofffolie aufweist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass insbesondere die an den Zellen 3 anliegenden Folie 4 auch einschichtig aus der Kunststofffolie 10 ausgebildet sein kann.

Prinzipiell können auch andere Laminate verwendet werden. Beispielsweis kann nur die Folie 4 mit der Metallfolie 13 oder nur die weitere Folie 9 mit der Metallfolie 15 versehen sein. Ebenso kann nur die Folie 4 die Verstärkungsschicht 12 oder nur die weitere Folie 9 die Verstärkungsschicht 13 aufweisen. Ebenso sind mehr als dreischichtige Aufbauten der Folie 4 und/oder der weiteren Folie 9 möglich. Bevorzugt sind die Folie 4 und die weitere Folie 9 jedoch gleich ausgebildet.

Der zumindest eine Kühlmittelkanal 5 wird durch die nur partielle Verbindung der Folie 4 mit der weiteren Folien 10 gebildet. Die Wand bzw. die Wände des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 werden also durch die Folie 4 und die weitere Folie 10 gebildet, vorzugsweise jeweils zur Hälfte.

Die erste Kunststofffolien 10, 11 und/oder die metallisierte weitere Kunststofffolie besteht/bestehen bevorzugt zu zumindest 80 Gew.-%, insbesondere zu zumindest 90 Gew.-%, aus einem thermoplastischen Kunststoff oder einem Elastomer. Der thermoplastische Kunststoff kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend bzw. bestehend aus Polyethylen (PE), Polyoxymethylen (POM), Polyamid (PA), insbesondere PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA 610, PA 612, Polyphenylensulfid (PPS), Polyethylenterephthalat (PET), vernetzte Polyolefine, bevorzugt Polypropylen (PP). Das Elastomer kann ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassen bzw. bestehend aus thermoplastische Elastomere wie z.B. thermoplastische Vulkanisate, olefin-, amin-, ester-basierende, thermoplastische Polyurethane, insbesondere thermoplastische Elastomere auf Ether-/Ester Basis, Styrol-Block-Copolymere, Silikonelastomere.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass unter einem Kunststoff ein synthetisches oder natürliches Polymer verstanden wird, das aus entsprechenden Monomeren hergestellt ist.

Vorzugsweise besteht/bestehen die erste Kunststofffolie 10, 11 und/oder die metallisierte weitere Kunststofffolie aus einer sogenannten Siegelfolie. Dies hat den Vorteil, dass die jeweiligen Folien direkt miteinander verbunden werden können.

Es ist aber auch möglich, andere Kunststoffe, wie z.B. duroplastische Kunststoffe bzw. duroplastische Werkstoffe einzusetzen, die dann beispielsweise mit einem Klebstoff miteinander verklebt werden. Hierzu eignen sich insbesondere Zwei-komponenten Klebstoffsysteme auf Polyurethanbasis oder Silikonbasis oder auch Heißklebesysteme.

Bevorzugt umfasst/umfassen die Verstärkungsschicht(en) 12, 13 eine oder besteht/bestehen aus einer Faserverstärkung, die bevorzugt als eigene Schicht ausgebildet ist. Die Faserverstärkung kann aus Fasern und/oder Fäden gebildet sein, die ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstofffasern, Mineralfasern, wie beispielsweise Basaltfasern, Naturfasern, wie z.B. Hanf, Sisal, und Kombinationen daraus.

Der Anteil der Fasern, insbesondere der Glasfasern, an der Faserverstärkung kann zumindest 80 Gew.-%, insbesondere zumindest 90 Gew.-% betragen. Bevorzugt bestehen die Fasern und/oder Fäden der Faserverstärkung ausschließlich aus Glasfasern.

Die Fasern und/oder Fäden können in der Faserverstärkung als Gelege, beispielsweise als Vlies, als Gestrick, als Gewebe, etc. vorliegen.

Die Metallfolie 14, 15 ist insbesondere eine Aluminiumfolie. Es sind aber auch andere Metalle verwendbar, wie beispielsweise Kupfer oder Silber.

Die Metallfolie 14, 15 kann eine Schichtstärke zwischen 5 µm und 100 µm aufweisen. Die Kunststofffolien 10, 11 kann/können eine Schichtdicke zwischen 10 µm und 200 µm aufweisen. Die Schichtdicke der Verstärkungsschicht(en) 12, 13 kann zwischen 5 µm und 50 µm betragen.

Die voranstehenden Ausführungen zu dem Akkumulator 1 nach den Fig. 1 bis 3 können auf alle nachstehend beschriebenen Ausführungsvariante des Akkumulators 1 angewandt werden.

Die Fig. 4 bis 12 zeigen dazu gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsvarianten des Akkumulators 1 bzw. Details davon. Es werden wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den Fig. 1 bis 3 verwendet. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung zu den Fig. 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Weiter können auf die in einer konkreten Figur dargestellten Ausführungsvariante des Akkumulators 1 auch die Ausführungen zu sämtlichen weiteren, in den restlichen Figuren dargestellten und in dieser Beschreibung beschriebenen Ausführungsvarianten zutreffen.

Es sei darauf hingewiesen, dass in den Fig. 4 bis 12 Bestandteile des Akkumulators 1 teilweise stilisiert dargestellt wurden, wenn sie für das Verständnis der Erfindung bzw. der jeweiligen Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nicht notwendig sind.

Der Akkumulator 1 nach Fig. 4 weist wieder das zumindest eine Speichermodul für elektrische Energie mit zumindest einer Zelle 3 und zumindest einer Kühlvorrichtung 2 auf. Wie voranstehend beschrieben kann die Kühlvorrichtung 2 eine ein- oder mehrschichtige Folie 4, 9 aufweisen und mit dieser Folie 4, 9 an dem zumindest einen Speichermodul anliegen, insbesondere unmittelbar anliegen, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Das zumindest eine Speichermodul kann seitlich von Haltelementen 16 flankiert sein. Diese Halteelemente 16 können beispielsweis auf Abstützelementen 17, beispielsweise Abstützblechen aus Metall oder Abstützelementen 17 aus Kunststoff, angeordnet sein, auf denen sie aufstehen. Die Abstützelemente 17 sind vorzugsweise domförmig bzw. kappenförmig ausgebildet, sodass zwischen einer Abdeckung 18 oder einer Bodenplatte, z.B. einer Akkumulatoraufnahme, bzw. einer Aufstandsfläche des Akkumulators 1 ein Zwischenraum gebildet ist.

Die Kühlvorrichtung 2 ist mir zumindest einem Versteifungselement 19 versehen bzw. weist dieses auf. Mit dem Versteifungselement 19 können Verformungen der Kühlvorrichtung 2 aufgrund des in dieser anliegenden Druckes des Kühlmittels reduziert werden.

In der Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nach Fig. 4 ist das Versteifungselement 19 als Flächenelement ausgebildet, wobei der Akkumulator ein oder mehrere derartige Flächenelement aufweisen kann. Das Flächenelement kann beispielsweise ein Metallblech, z.B. aus

Aluminium oder Stahl, sein. Das Flächenelement kann aber auch aus einem polymere Kunststoff bestehen bzw. diesen umfassen.

Wie aus der Darstellung in Fig. 4 ersichtlich ist das zumindest eine Versteifungselement 19 bei dieser Ausführungsvariante des Akkumulators 1 konvex gekrümmt. Dadurch ist das Versteifungselement 19 unter Ausbildung eines Zwischenraums 20 teilweise beabstandet zur Folie 4 bzw. 9 angeordnet.

Das Versteifungselement 19 liegt auf den Abstützelementen 17 auf und ist insbesondere zwischen den Abstützelementen 17 und den Haltelementen 16 angeordnet. Das Versteifungselement 19 kann mit den Abstützelementen 17 und/oder den Haltelementen 16 verbunden sein, beispielsweise formschlüssig und/oder stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden sein. Z.B. kann das Versteifungselement 19 mit den Abstützelementen 17 und/oder den Haltelementen 16 verschweißt sein.

Das Versteifungselement 19 kann aber auch an einer anderen Stelle angeordnet sein, sofern es seine Wirkung zur Stützung der Kühlvorrichtung 2, insbesondere der Folie 4 oder 9, im Bedarfsfall nachkommen kann.

Die Verformung des Versteifungselementes 19 kann bis zu 15 mm, insbesondere zwischen 1 mm und 10 mm, aus der Ebene betragen. Es ist damit gemeint, dass ein größter Abstand 21 von Punkt mit der höchsten Auslenkung (bezogen auf ein vollkommen ebenes Element ohne Krümmung) maximal 15 mm, insbesondere zwischen 1 mm und 10 mm, beträgt.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante des Akkumulators 1, die im Wesentlichen jener nach Fig. 4 entspricht (sodass also die Ausführungen zu Fig. 4 auch hier großteils zutreffen können) mit dem Unterschied, dass das Versteifungselement 19 konkav gekrümmt ist. Durch die konkave Krümmung des Versteifungselementes 19 wird alternativ oder zusätzlich zu den Seitenbereichen der Kühlvorrichtung 2 auch der Mittenbereich der Kühlvorrichtung 2 unterstützt. Diese Unterstützung kann dabei so ausgeführt sein, dass das Versteifungselement 19 in diesem Mittenbereich direkt an der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 anliegt, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Zur Erreichung der konkaven Krümmung des Versteifungselementes 19 kann dieses in Seitenabschnitten vorerst konvex gekrümmt sein, wie dies auch bei dem Versteifungselement 19 nach Fig. 4 der Fall ist, um daran anschließend in den konkav gekrümmten Mittenbereich überzugehen, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Dabei kann das Versteifungselement 19 über einen größeren Flächenbereich an den seitlichen Abstützelementen 17 anliegen, verglichen mit der Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nach Fig. 4, um damit eine größere konkave Krümmung zu ermöglichen.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass bei der konvexen Ausführung des Versteigungselementes 19 nach Fig. 4 dieses nur in den Seitenbereichen an der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 anliegen kann.

Zusätzlich zu dem beschriebenen Unterschied zwischen den Ausführungsvarianten des Akkumulators 1 nach den Fig. 4 und 5 kann ein weiterer Unterschied vorhanden sein. Wenn nämlich das Versteifungselement 19 direkt, d.h. unmittelbar an der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 anliegt, dann wird mehr als ein Zwischenraum 20 zwischen der Folie 4 oder 9 und dem Versteifungselement 19 ausgebildet.

Es sei weiter erwähnt, dass in Fig. 5 nur ein Mittenbereich mit einer konkaven Krümmung des Versteifungselementes 19 dargestellt ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass der Mittenbereich mehrere konkav gekrümmte Bereiche nebeneinander aufweisen kann, beispielsweise zwei oder drei, sodass in diesem Fall das Versteifungselement 19 in mehreren Bereichen, beispielsweise zwei oder drei, (unmittelbar) an der Folie 4 oder 9 anliegen kann, wie dies in Fig. 5 strichliert dargestellt ist.

Auch bei konvexen Ausführungsvariante des Versteifungselementes 19 nach Fig. 4 können in diesem Sinne mehrere konvexe Bereiche nebeneinander ausgebildet sein, wobei in diesem Fall das Versteifungselement 19 gegebenenfalls auch (unmittelbar) an der Folie 4 oder 9 in einem Mittenbereich des Versteifungselementes 19 anliegen kann. In diesem Fall kann auch die Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nach Fig. 4 mehrere Zwischenräume 20 zwischen dem Versteifungselement 19 und der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 aufweisen.

Das Versteifungselement 19 kann aber auch als Mischvariante der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungen ausgebildet sein, sodass also das Versteifungselement 19 sowohl konkav gekrümmte als auch konvex gekrümmte Bereiche aufweisen kann.

In den voranstehenden Ausführungen zu den Fig. 4 und 5 wurde das Versteifungselement 19 als gesondertes Bauteil des Akkumulators 1 beschrieben. Es besteht aber nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators 1 auch die Möglichkeit, das Versteifungselement 19 in einen Akkumulatordeckel 22 (Fig. 1) zu integrieren oder diesen zumindest teilweise daraus zu bilden, sodass also der Akkumulatordeckel 22 Teil der Kühlvorrichtung 2 sein kann. Der Akkumulatordeckel 22 kann somit konkav oder konvex gekrümmt ausgebildet sein.

Wie bereits voranstehend ausgeführt, ist kann zwischen dem Versteifungselement 19 und der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 zumindest ein Zwischenraum 20 (Fig. 4 und 5) ausgebildet sein. Prinzipiell kann dieser zumindest eine Zwischenraum 20 leer sein. Nach einer anderen Ausführungsvariante des Akkumulators 1 kann vorgesehen sein, dass in zumindest einem, insbesondere in allen, dieser Zwischenräume 20 ein Schaumstoffelement 22 angeordnet wird, wie dies auch aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, die diese Ausführungsvariante ebenfalls zeigen. Als Schaumstoff kann beispielsweise ein Polyurethanschaumstoff oder ein Polyethylenschaumstoff eingesetzt werden. Generell kann ein Schaumstoff aus einem organischen oder einem natürlichen Polymer eingesetzt werden. Die Herstellung dieser Schaumstoffe an sich ist bekannt, sodass sich hierzu weitere Ausführungen erübrigen.

Das zumindest eine Schaumstoffelement 22 kann fertig aufgeschäumt als Formelement auf die Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 aufgelegt werden, bevor das Versteifungselement 19 angeordnet wird. Es kann aber auch nach der Anordnung des Versteifungselementes 19 in den zumindest einen Zwischenraum 20 eingeschoben werden. Gegebenenfalls kann das Schaumstoffelement 22 mit dem Versteifungselement 19 und/oder der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 mittels eines Klebstoffes verklebt werden, sodass das konkav und/oder konvex gebogenen Flächenelement und/oder die ein- oder mehrschichtige Folie 4 oder 9 mit dem Schaumstoffelement 22 verbunden ist.

Nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators 1 dazu besteht auch die Möglichkeit, dass der zumindest eine Zwischenraum 20 zwischen dem Versteifungselement 19 und der Folie 4

oder 9 der Kühlvorrichtung 2 ausgeschäumt wird, dass also das Schaumstoffelement 22 vor Ort hergestellt wird. Es ist damit möglich, das Schaumstoffelement 22 ohne weitere Hilfsstoffe direkt, d.h. unmittelbar, mit das konkav und/oder konvex gebogenen Flächenelement, also dem Versteifungselement 19, und/oder die ein- oder mehrschichtige Folie 4 oder 9 mit dem Schaumstoffelement 22 zu verbinden. Die schäumfähige Masse zur Herstellung des Schaumstoffelementes 22 kann dazu in den zumindest einen Zwischenraum 20 eingebracht und danach aufgeschäumt werden.

Anstelle des Schaumstoffelementes 22 kann auch ein aus einem Vergussharz hergestelltes Vergussharzelement eingesetzt werden. Bzgl. der damit erreichten Effekte sei auf die diesbezüglichen, voranstehenden Ausführungen zum Schaumstoffelement 22 verwiesen.

Als Vergussharz kann ein bekanntes Vergussharz, beispielsweise ein Polyesterharz, ein Epoxidharz, ein Silikonharz, ein Vinylesterharz, ein Phenolharz, ein Acrylharz, etc., eingesetzt werden.

Das Vergussharzelement und das Schaumstoffelement 22 können in dem zumindest einen Zwischenraum 20 auch miteinander kombiniert werden. Beispielsweise können das Vergussharzelement direkt an der Folie 4 oder 9 zumindest bereichsweise anliegend und das Schaumstoffelement 22 direkt an dem Vergussharzelement anliegend eingebaut werden.

In Fig. 5 ist noch eine weitere, gegebenenfalls unabhängige, Ausführungsvariant des Akkumulators 1 dargestellt. Bei dieser ist das Versteifungselement 19 mit zumindest einem Zugelement 23 versehen. Es kann nur ein einziges Zugelement 23 vorgesehen werden. Es können aber auch mehrere Zugelemente 23, beispielsweise zwei oder drei oder vier, etc., in dem Akkumulator 1 angeordnet werden.

Das zumindest eine Zugelement 23 kann ebenfalls ein Flächenelement sein, beispielsweise ein Streifen. Es sind aber auch andere Ausführungsformen möglich. So kann das Zugelement 23 beispielsweise ein Seil oder ein Gewebe sein.

Das zumindest eine Zugelement 23 kann aus einem Metall, beispielsweise einem Metallblech oder einem Drahtseil, bestehen bzw. diese umfassen. Z.B kann das Zugelement 23 aus einem

Stahl bestehen. Es sind aber auch andere Werkstoff einsetzbar, beispielsweise Gewebe aus Carbon, etc.

Mit dem zumindest einem Zugelement 23 kann die konkave Krümmung des Versteifungselementes 19 hergestellt und/oder aufrechterhalten werden. Dazu kann das zumindest eine Zugelement 23 mit dem Versteifungselement 19 verbunden sein, beispielsweise stoffschlüssig, z.B. durch Schweißen, und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig. Zur formschlüssigen Verbindung kann beispielsweise das Versteifungselement 19 zumindest eine Ausnehmung aufweisen, in die oder durch die das Zugelement 23 reicht. Andere Formschlussausführungen sind ebenso möglich.

Das zumindest eine Zugelement 23 kann auch auf den Abstützelementen 17 aufliegen und gegebenenfalls mit diesen entsprechend voranstehenden Ausführungen verbunden sein. Insbesondere kann das zumindest eine Zugelement 23 zwischen dem Versteifungselement 19 und den Abstützelementen 17 angeordnet sein, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Obwohl das zumindest eine Zugelemente 23 vorzugsweise auf der der Folie 4 oder 9 abgewandten Seite des Versteifungselementes 19 angeordnet ist, kann dieses auch auf der der Folie 4 oder 9 zugewandten Seite des Versteifungselementes 19 angeordnet werden, beispielsweise auch eingeschäumt werden.

Wie bereits voranstehend ausgeführt, bildet die ein- oder mehrschichtige Folie 4 und/oder 9 zumindest einen Kühlmittelkanal 5, der insbesondere mäanderförmig verlaufend angeordnet ist. Vorzugsweise sind jedoch mehrere Kühlmittelkanäle 5 vorgesehen. Zur Ausbildung des zumindest einen Kühlmittelkanals 5 wird/werden die ein- oder mehrschichtige Folie 4 und/oder 9 partiell miteinander verbunden, wodurch zwischen den beiden Folienlagen die Kühlmittelkanäle 5 in den nicht miteinander verbundenen Bereichen der ein- oder mehrschichtige Folie 4 und/oder 9 ausgebildet werden. Die Verbindungsbereiche können beispielsweise durch Kleben hergestellt werden. Bevorzugt werden sie aber durch Folienschweißen hergestellt. Jedenfalls werden in den verbundenen Bereichen flüssigkeitsdichte Nähte 24 ausgebildet, wie dies aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators 1 besteht nun die Möglichkeit, diese Nähte 24 besser vor Bruch zu schützen, indem diese mit zumindest einem Nahtunterstützungselement 25 versehen werden bzw. dieses an den Nähten 24 angeordnet wird.

Das zumindest eine Nahtunterstützungselement 25 kann beispielsweise durch Schaumstoffelement 22 oder das Vergussharzelement gebildet sein, das zu diesem Zweck an den flüssigkeitsdichten Nähten 24 anliegend angeordnet sein kann. Dazu kann das Schaumstoffelement 22 oder das Vergussharzelement im Bereich der Nähte 24 mit Erhebungen ausgebildet sein, wie dies in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass das Schaumstoffelement 22 an der der Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2 zugewandten Oberfläche auch völlig eben ausgeführt sein kann, also an den Nähten 24 nicht anliegend im Akkumulator 1 angeordnet sein kann.

Weiter sei erwähnt, dass der trapezförmige Querschnitt der Erhebungen des Schaumstoffelementes 22 im Bereich der Nähte 24 idealisiert dargestellt ist. Die Realität kann von dieser Querschnittsform abweichen, nachdem die Kühlmittelkanäle von der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 und/oder 9 gebildet werden.

Das zumindest eine Schaumstoffelement 22 oder das Vergussharzelement liegt bevorzugt an zumindest annährend der ganzen, insbesondere der ganzen, Oberfläche der Nähte 24, die dem Schaumstoffelement 22 zugewandt ist, an. Es ist aber auch nur eine partielle Anlage, des zumindest einen Schaumstoffelementes 22 oder das Vergussharzelementes an den Nähten 24 möglich, d.h. dass nur ein Teil der besagten Oberfläche von dem Schaumstoffelement 22 direkt abgestützt wird.

Wie bei den Ausführungsvarianten des Akkumulators 1 nach den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, kann das Nahtunterstützungselement 25 bzw. können die Nahtunterstützungselemente 25 nur einseitig an der Naht 24 bzw. den Nähten 24 angeordnet ist bzw. sind. Es besteht nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators 1 aber auch die Möglichkeit, dass das Nahtunterstützungselement 25 bzw. die Nahtunterstützungselemente 25 beidseitig an der Naht 24 bzw. den Nähten 24 der Kühlvorrichtung 2 angeordnet ist bzw. sind, wie dies Fig. 6 zeigt. Die konkrete Darstellung mit dem konvex gekrümmten Versteifungselement 19 hat hier keinen

einschränkenden Charakter. Es kann auch bei der Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nach Fig. 6 ein konkav gekrümmtes Versteifungselement 19, wie es aus Fig. 5 zu ersehen ist, eingesetzt werden.

Fig. 6 zeigt noch eine weitere Ausführungsvariante des Akkumulators 1. Die Nahtunterstützungselemente 25 können nämlich generell als gesonderte Bauteile vorgesehen werden, also auch auf der dem Schaumstoffelement 22 oder dem Vergussharzelement zugewandten Seite der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder 9 der Kühlvorrichtung 2. Diese Nahtunterstützungselemente 25 können beispielsweise aus zumindest einem Metall, z.B. aus Aluminium oder einem Stahl, oder einem Compositmaterial, beispielsweise einem harzgebundenen Faserwerkstoff, oder aus Papier oder Pappe bzw. aus Karton, oder aus einem Kunststoff bestehen.

Fig. 7 zeigt eine andere Ausführungsvariante des Akkumulators 1 mit Nahtunterstützungselemente 25. Das Versteifungselement 19 ist dabei wiederum als Flächenelement ausgebildet, allerdings ohne die voranstehen beschriebene konkave oder konvexe Krümmung. In diesem Flächenelement sind an den Stellen der flüssigkeitsdichten Nähte 24 Sicken 26 ausgebildet, die die Nahtunterstützungselemente 25 bilden, die an den Nähten 24 (unmittelbar) anliegen. Darüber hinaus sei zu weiteren Einzelheiten dieser Ausführungsvariante auch auf die Beschreibung der weiteren Ausführungsvarianten verwiesen, wie dies einleitend auch bereits festgehalten wurde.

Fig. 7 zeigt Ausführungsvariante des Akkumulators 1, bei der das zumindest eine Versteifungselement 19 durch ein Flächenelement gebildet ist, an dem Versteifungsrippen ausgebildet sind. Die Versteifungsrippen 27 sind insbesondere auf der der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder 9 abgewandten Seite angeordnet. Die Versteifungsrippen 27 können jede geeignete Form aufweisen. Weiter können die Versteifungsrippen 27 in jeder geeigneten Anordnung vorgesehen werden, beispielsweise als einfache Streifen, oder in Form eines Viereck- oder Sechseckrasters, etc..

Obwohl in Fig. 8 kein Nahtunterstützungselement 25 dargestellt ist, können jedoch beispielsweise bei der Ausführungsvariante des Akkumulators 1 nach Fig. 6 mit den Sicken 26 auch derartige Versteifungsrippen zusätzlich zu den Sicken 26 vorgesehen werden.

In den Fig. 9 und 10 ist ein Detail einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators 1 (Fig. 1) dargestellt.

Die Kühlvorrichtung 2 weist, wie bereits voranstehend ausgeführt, zumindest einen Einlass und zumindest einen Auslass für das Kühlmittel auf. Gemäß der in den Fig. 9 und 10 dargestellten Ausführungsvariante kann nun vorgesehen sein, dass ein Kühlmitteleinlass 28 und ein Kühlmittelauslass 29 in einem gemeinsamen, einstückigen Formstück 30 (in einem Fitting) angeordnet bzw. ausgebildet sind. Der Kühlmitteleinlass 28 mündet vorzugsweise und der Kühlmittelauslass 29 geht vorzugsweise ab von entsprechenden Kühlmittelkanalanschlüssen 31, 32 des Formstückes 30, wie dies aus Fig. 10 ersichtlich ist.

Nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators 1 dazu kann vorgesehen sein, dass in das Formstück 30 zumindest ein Dichtelement 33 zum dichtenden Verbinden des Formstückes 30 mit der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder 9 integriert ist.

Bevorzugt wird das Formstück 30 mit der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 oder 9 durch Schweißen verbunden. Das Formstück 30 besteht daher zumindest teilweise, insbesondere zur Gänze, bevorzugt aus einem oder mehreren Kunststoff(en).

Fig. 11 zeigt ein Detail einer weiteren, gegebenenfalls eigenständigen, Ausführungsvariante des Akkumulators 1 (Fig. 1).

Bei dieser Ausführungsvariante weist der Akkumulator 1 wieder, wie voranstehend beschrieben, zumindest einem Speichermodul für elektrische Energie und zumindest eine Kühlvorrichtung 2 zur Kühlung oder Temperierung für das zumindest eine Speichermodul auf, wobei die Kühlvorrichtung 2 eine ein- oder mehrschichtige Folie 4 aufweist und mit dieser Folie 4 an dem zumindest einen Speichermodul 3 anliegt. Es sei dazu auf die voranstehenden Ausführungen verwiesen.

Bei dieser Ausführungsvariante des Akkumulators 1 weist die Kühlvorrichtung 2 zumindest ein Überdruckelement 34 auf. Das zumindest eine Überdruckelement 34 ist in den Kühlmittelkreislauf eingebunden und weist zumindest einen Einlass 35 und zumindest einen Auslass 36 auf.

Insbesondere kann das Überdruckelement 34 als Überdruckventil ausgebildet sein.

Es kann weiter nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators 1 vorgesehen sein, dass das Überdruckelement 34 mit dem voranstehend beschriebenen Formstück 30 für den Kühlmitteleinlass 28 und den Kühlmittelauslass 29 kombiniert ist, insbesondere einstückig mit dem Formstück 30 ausgebildet ist.

Es kann nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators 1, die in Fig. 12 dargestellt ist, vorgesehen sein, dass die ein- oder mehrschichtigen Folie 4 und/oder 9 mehrere Kühlmittelkanäle 5 bildet, und zwischen den Kühlmittelkanälen 5 die flüssigkeitsdichten Nähte 24 ausgebildet sind (wie dies bereits voranstehend ausgeführt wurde), wobei zumindest eine dieser Nähte 24 zur Ausbildung des Überdruckelementes 34 eine Sollbruchnaht 37 bildet. Die Sollbruchnaht kann sich dabei auch nur über einen Teilbereich der Gesamtlänge der jeweiligen Naht 24 erstrecken, wie dies aus Fig. 12 ersichtlich ist. Die Sollbruchnaht 37 weist dazu eine geringere Nahtfestigkeit auf, als die restlichen Nähte 24 der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 und/oder 5 der Kühlvorrichtung 2.

Prinzipiell kann vorgesehen sein, dass der Überdruck (und das damit austretende Kühlmittel) in die Umgebung abgelassen wird. Vorzugsweise kann jedoch das Überdruckelement 34 nach einer weiteren Ausführungsvariante des Akkumulators 1 mit einem Überdruckbehälter 38 verbunden sein, wie dies in Fig. 11 dargestellt ist.

Dabei kann der Überdruckbehälter 38 nach einer Ausführungsvariante des Akkumulators 1 durch einen Folienbeutel gebildet sein. Insbesondere ist der Folienbeutel aus der oder den voranstehend beschriebenen ein- oder mehrschichtige(n) Folie(n) 4 und/oder 9 der Kühlvorrichtung 2 gebildet.

Es kann dabei nach einer Ausführungsvariante dazu vorgesehen sein, dass der Folienbeutel durch einen Expansionsbereich 39 in der Kühlvorrichtung 2 gebildet sein. Die aus der ein- oder mehrschichtigen Folie 4 und/oder 9 gebildet Kühlvorrichtung 2 kann dazu eine weitere Naht 24 aufweisen, die diesen Expansionsbereich 39 umgibt und damit bildet, wie dies in Fig. 12 dargestellt ist. Überdruck in dem an die Sollbruchnaht 37 anschließenden Kühlmittelkanal

5 wird dann im Falle eines Überdrucks nach dem Bruch der Sollbruchnaht 37 in diesen Expansionsbereich 39 abgegeben, ohne in die Umwelt zu gelangen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten des Akkumulators 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Akkumulators 1 dieser bzw. dessen Elemente nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenaufstellung

1	Akkumulator
2	Kühlvorrichtung
3	Zelle
4	Folie
5	Kühlmittelkanal
6	Steg
7	Folie
8	Verbindungsbereich
9	Folie
10	Kunststofffolie
11	Kunststofffolie
12	Verstärkungsschicht
13	Verstärkungsschicht
14	Metallfolie
15	Metallfolie
16	Haltelement
17	Abstützelement
18	Abdeckung
19	Versteifungselement
20	Zwischenraum
21	Abstand
21a	Akkumulatordeckel
22	Schaumstoffelement
23	Zugelement
24	Naht
25	Nahtunterstützungselement
26	Sicke
27	Versteifungsrippe
28	Kühlmitteleinlass
29	Kühlmittelauslass
30	Formstück
31	Kühlmittelkanalanschluss
32	Kühlmittelkanalanschluss
33	Dichtelement
34	Überdruckelement
35	Einlass
36	Auslass
37	Sollbruchnaht
38	Überdruckbehälter
39	Expansionsbereich

Patentansprüche

1. Akkumulator (1) mit zumindest einem Speichermodul für elektrische Energie und zumindest einer Kühlvorrichtung (2) zur Kühlung oder Temperierung für das zumindest eine Speichermodul, wobei die Kühlvorrichtung (2) eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) aufweist und mit dieser Folie (4, 9) an dem zumindest einen Speichermodul anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung mit zumindest einem Versteifungselement (19) versehen ist.

2. Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (19) zumindest ein konkav und/oder konvex gebogenes Flächenelement ist.

3. Akkumulator (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das konkav oder konvex gebogene Flächenelement in einen Akkumulatordeckel (21a) integriert ist oder diesen zumindest teilweise bildet.

4. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Versteifungselement (19), insbesondere dem konkav oder konvex gebogenen Flächenelement, und der ein- oder mehrschichtigen Folie (4, 9) zumindest ein Zwischenraum (20) ausgebildet ist, und dass in diesem zumindest einen Zwischenraum (20) ein Schaumstoffelement (22) oder ein Vergussharzelement angeordnet ist.

5. Akkumulator (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das konkav oder konvex gebogenen Flächenelement und/oder die ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9) mit dem Schaumstoffelement (22) oder dem Vergussharzelement verbunden ist, insbesondere direkt verbunden ist.

6. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (19) mit einem Zugelement (23) versehen ist.

7. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ein- oder mehrschichtigen Folie (4, 9) mehrere Kühlmittelkanäle (5) bildet, wobei zwischen den Kühlmittelkanälen (5) flüssigkeitsdichte Nähte (24) ausgebildet sind.

8. Akkumulator (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die flüssigkeitsdichten Nähte (24) mit zumindest einem Nahtunterstützungselement (25) versehen sind.

9. Akkumulator (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Nahtunterstützungselement (25) durch das zumindest eine Schaumstoffelement (22) oder das Vergussharzelement gebildet ist, das dazu an den flüssigkeitsdichten Nähten (24) anliegt.

10. Akkumulator (1) nach einem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flüssigkeitsdichten Nähte (24) beidseits mit Nahtunterstützungselementen (25) versehen sind.

11. Akkumulator (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nahtunterstützungselement (25) durch ein Flächenelement gebildet ist, in dem an den Stellen der flüssigkeitsdichten Nähte (24) Sicken (26) und/oder an dem Versteifungsrippen (27) ausgebildet sind.

12. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Versteifungselement (19) durch ein Flächenelement gebildet ist, an dem zumindest eine Versteifungsrippe (27) ausgebildet ist.

13. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (2) zumindest einen Kühlmitteleinlass (28) und zumindest einen Kühlmittelauslass (29) aufweist, wobei der Kühlmitteleinlass (28) und der Kühlmittelauslass (29) in einem einstückigen Formstück (30) angeordnet sind.

14. Akkumulator (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in das Formstück (30) ein Dichtelement (33) zum dichtenden Verbinden des Formstückes (30) mit der ein- oder mehrschichtigen Folie (4, 9) integriert ist.

15. Akkumulator (1) mit zumindest einem Speichermodul für elektrische Energie und zumindest einer Kühlvorrichtung (2) zur Kühlung oder Temperierung für das zumindest eine Speichermodul, wobei die Kühlvorrichtung (2) eine ein- oder mehrschichtige Folie (4, 9)

aufweist und mit dieser Folie (4, 9) an dem zumindest einen Speichermodul anliegt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (2) mit zumindest einem Überdruckelement (34) versehen ist.

16. Akkumulator (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckelement (34) durch ein Überdruckventil gebildet ist.

17. Akkumulator (1) nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die ein- oder mehrschichtigen Folie (4, 9) mehrere Kühlmittelkanäle (5) bildet, wobei zwischen den Kühlmittelkanälen (5) flüssigkeitsdichte Nähte (24) ausgebildet sind, und dass zumindest eine dieser Nähte (24) zur Ausbildung des Überdruckelementes (34) eine Sollbruchnaht (37) bildet.

18. Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckelement (34) mit einem Überdruckbehälter (38) verbunden ist.

19. Akkumulator (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Überdruckbehälter (38) durch einen Folienbeutel gebildet ist.

20. Akkumulator (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienbeutel durch die ein- oder mehrschichtige Folie der Kühlvorrichtung (2) gebildet ist, insbesondere einstückig mit der Folie (4, 9) ausgebildet ist, mit der die Kühlkanäle (5) gebildet sind.

Fig.1

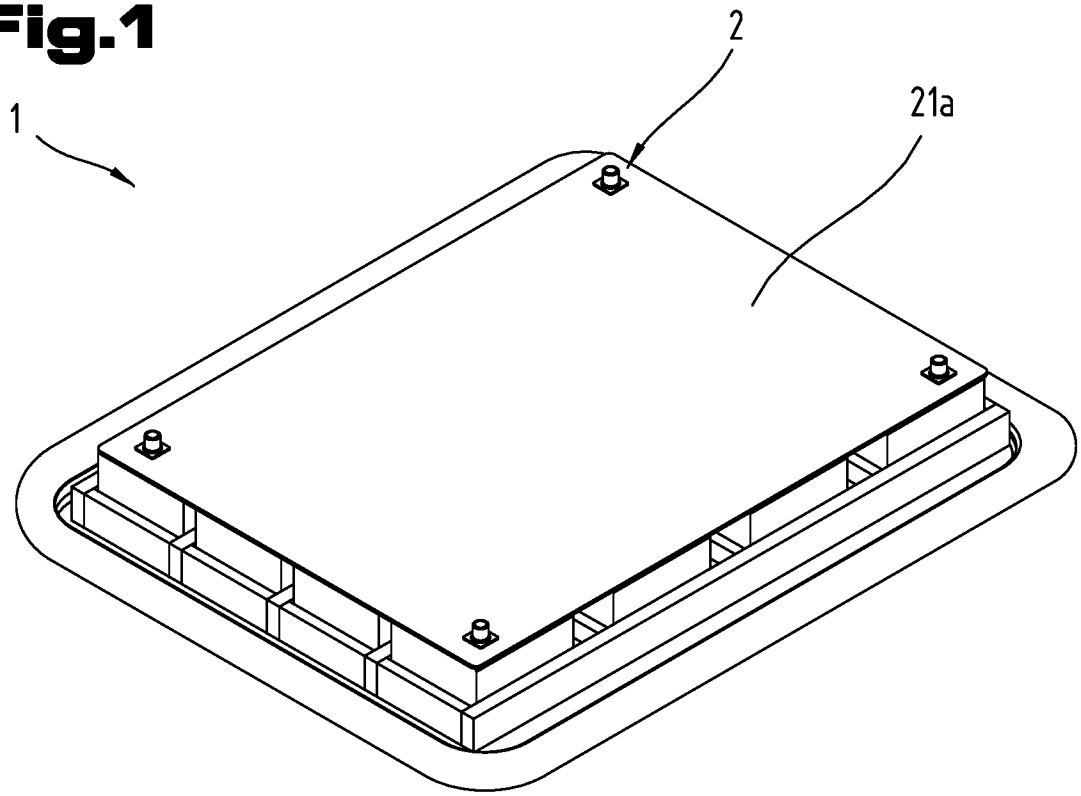


Fig.2

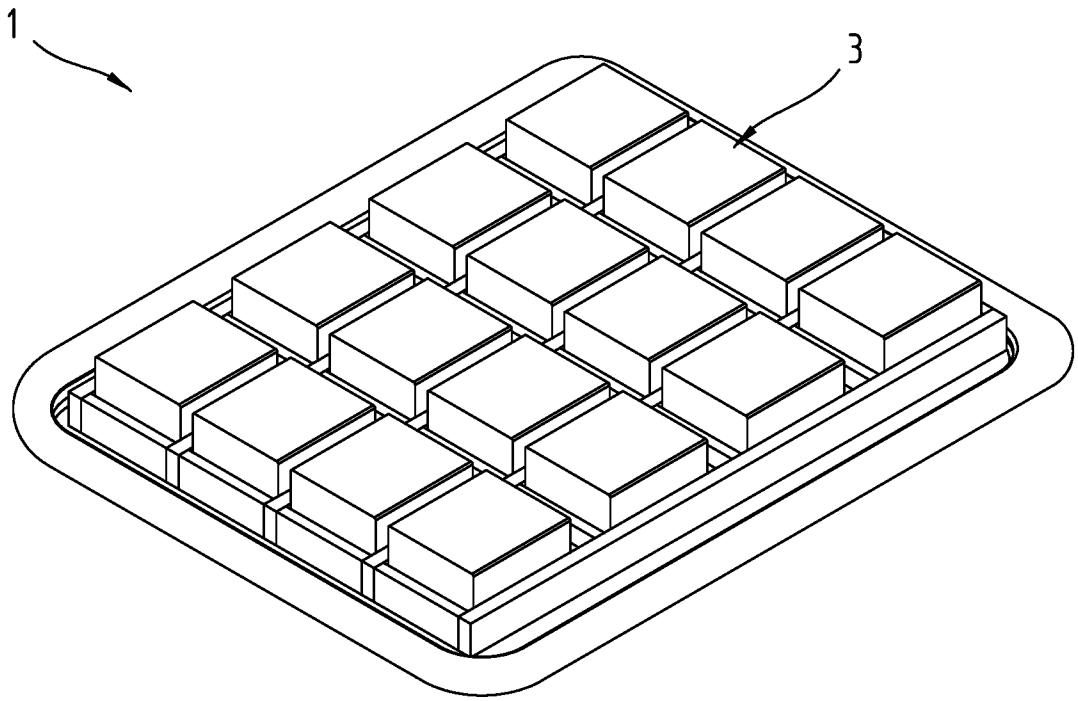
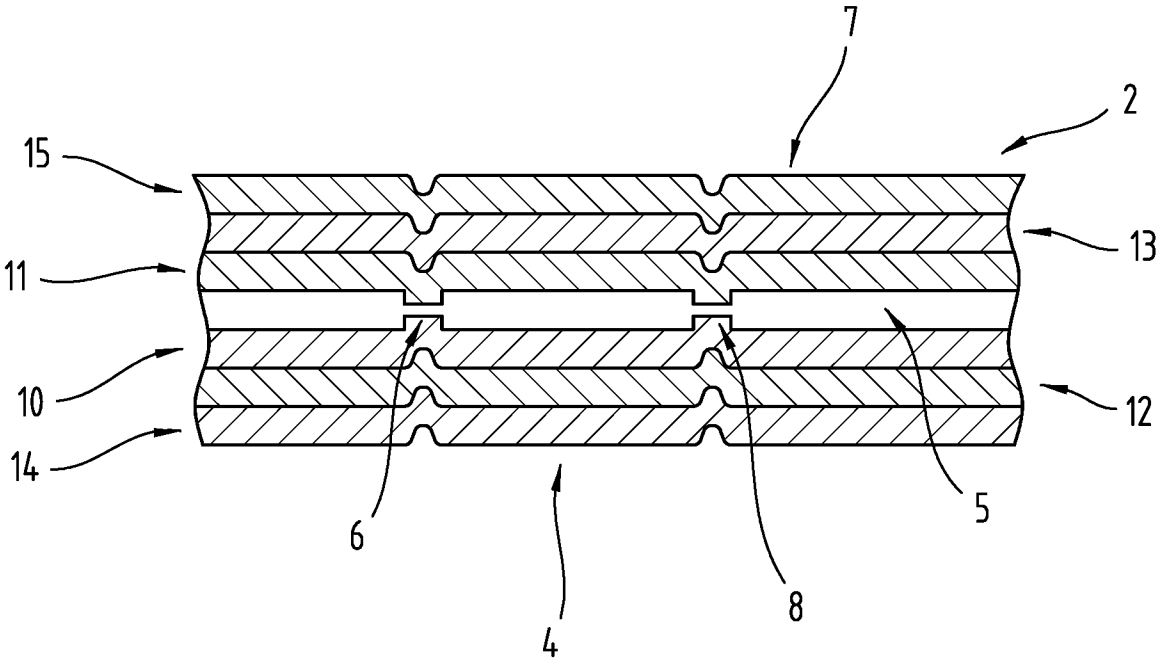


Fig.3



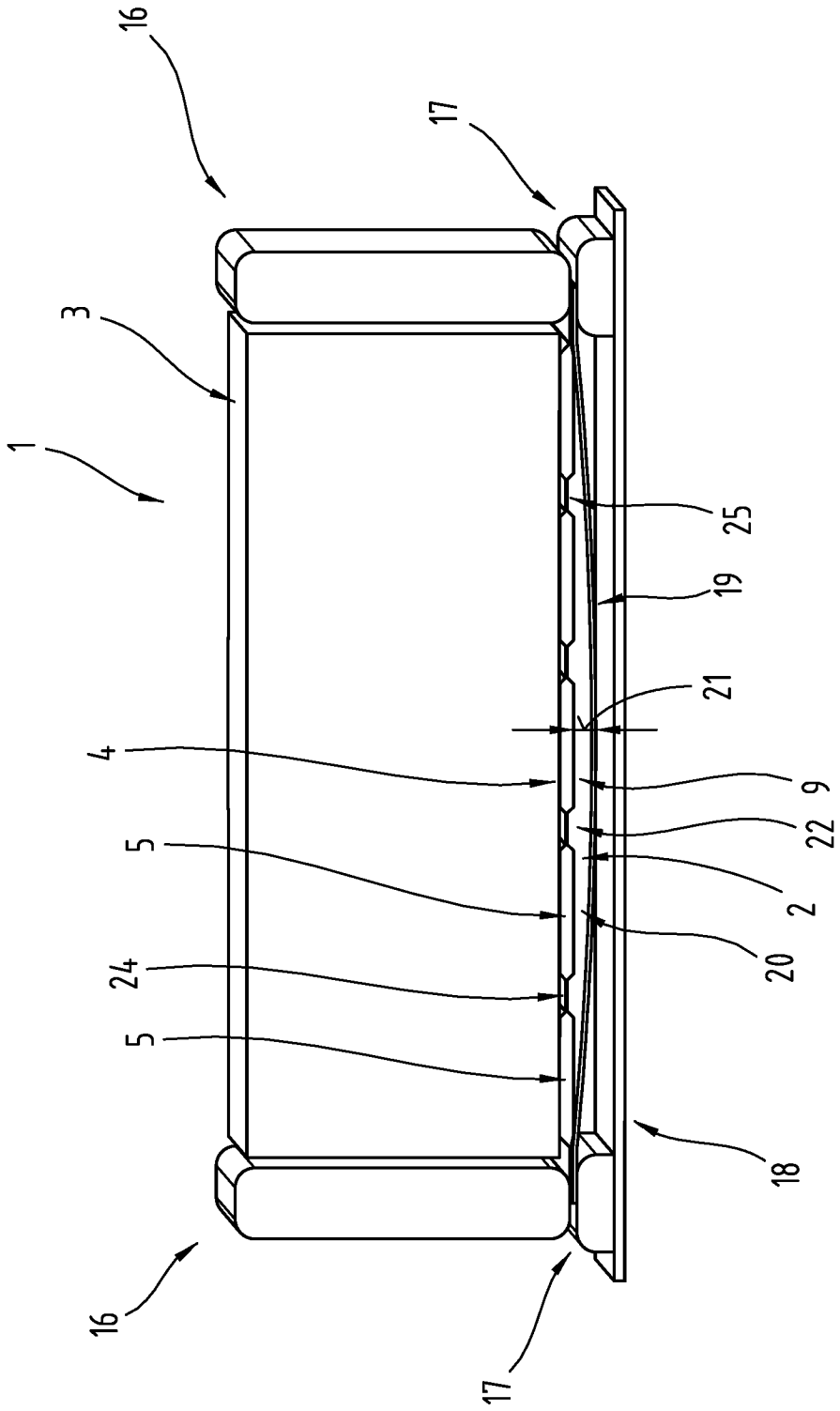


Fig.4

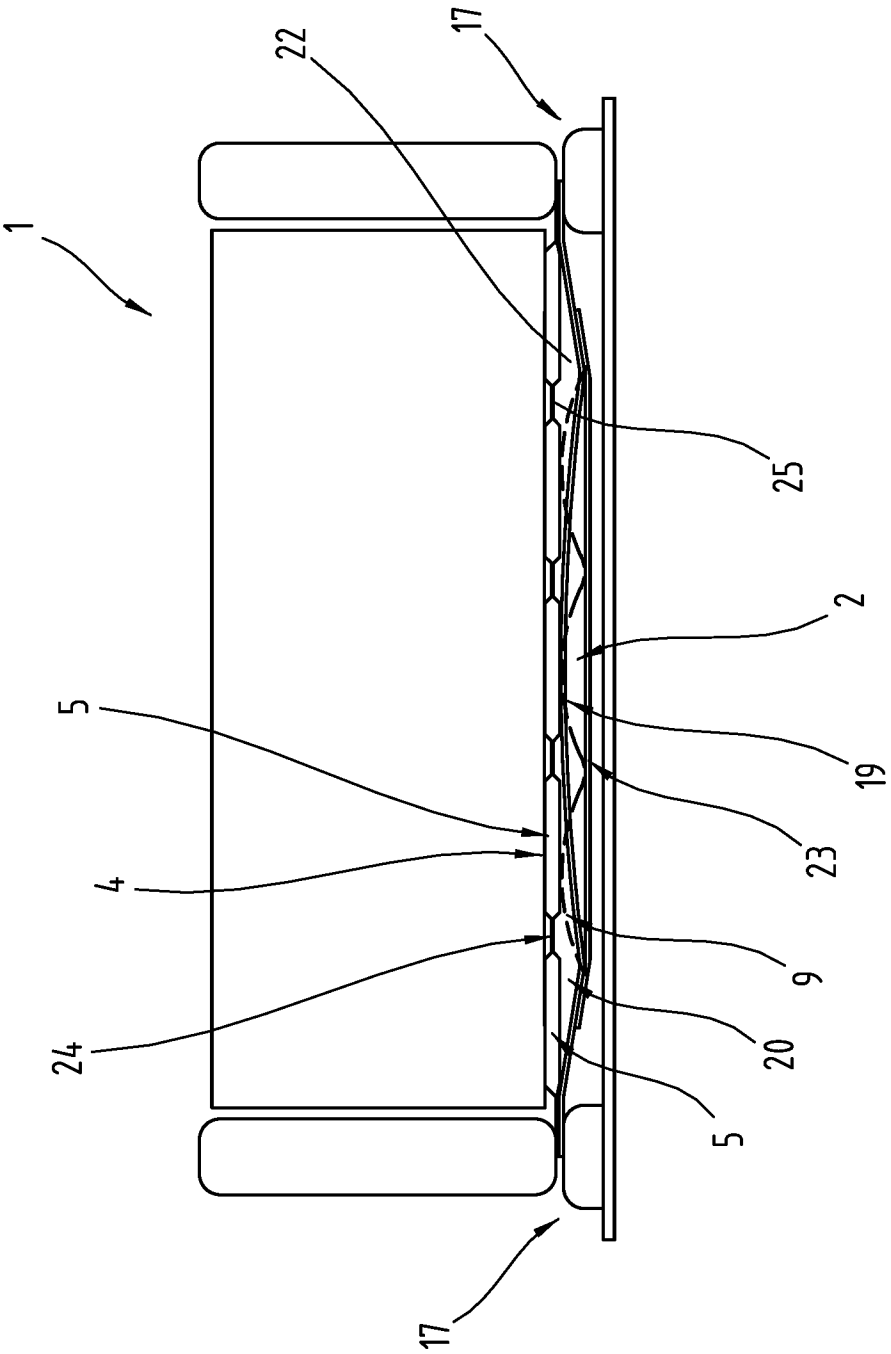


Fig.5

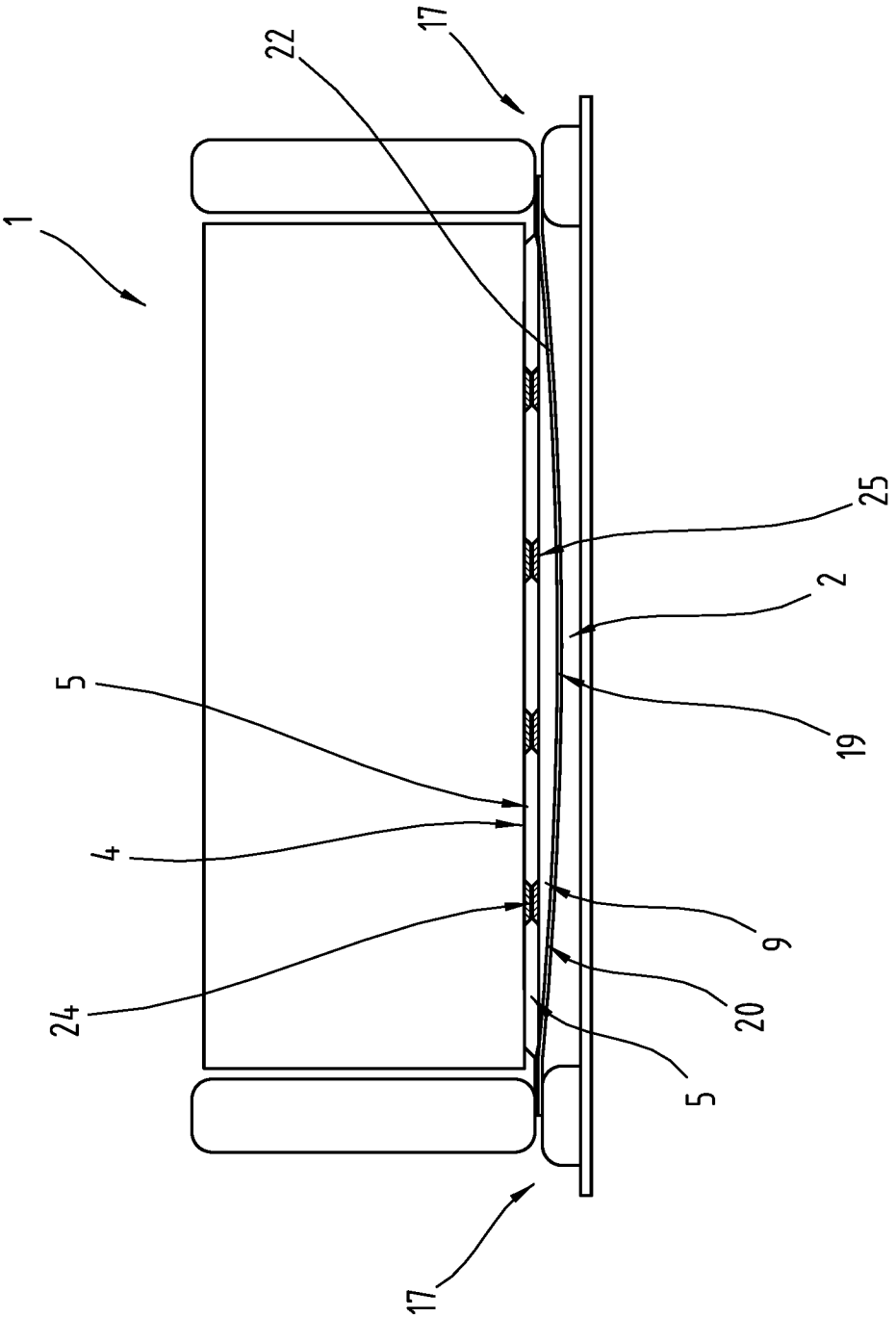


Fig.6

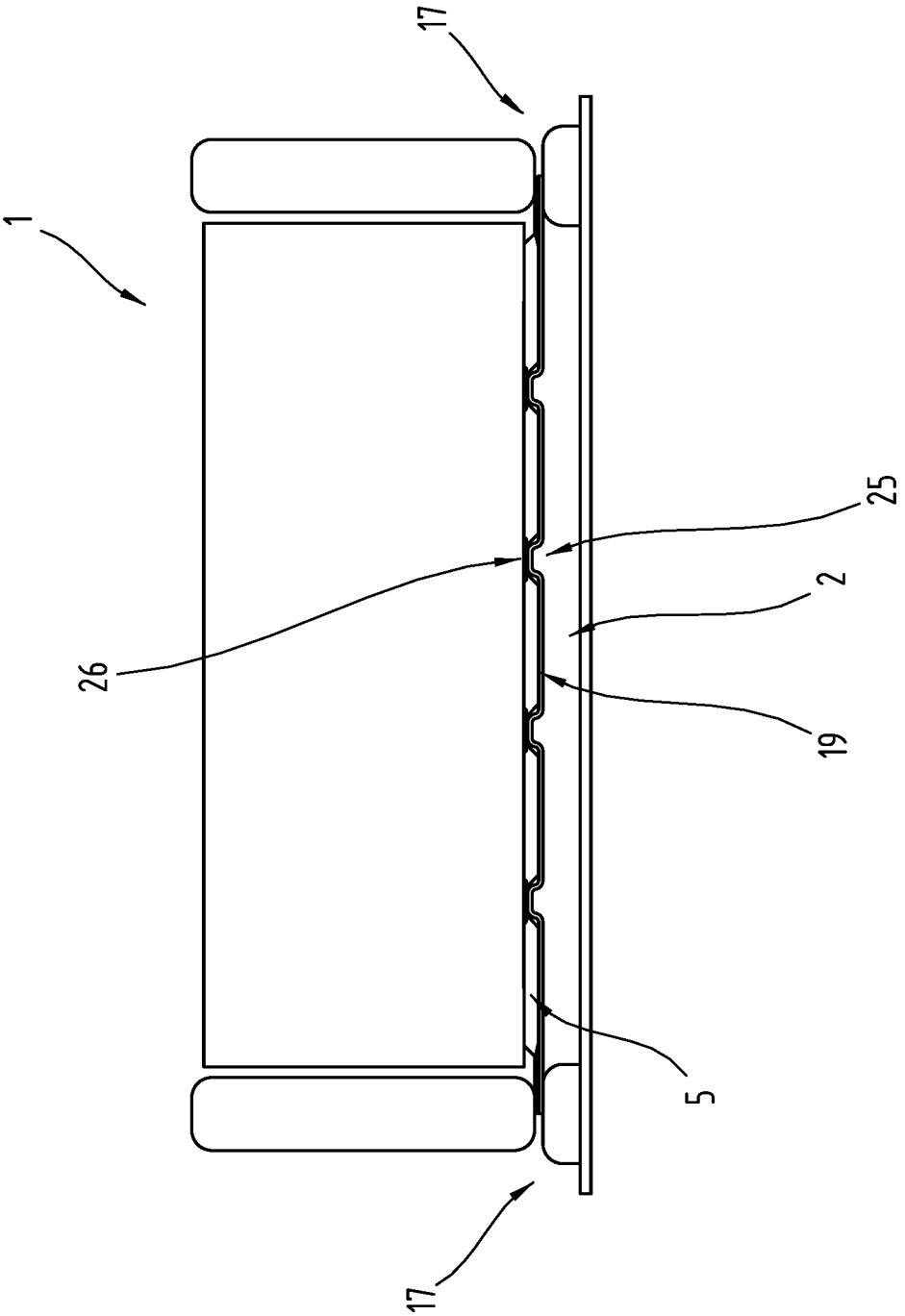


Fig.7

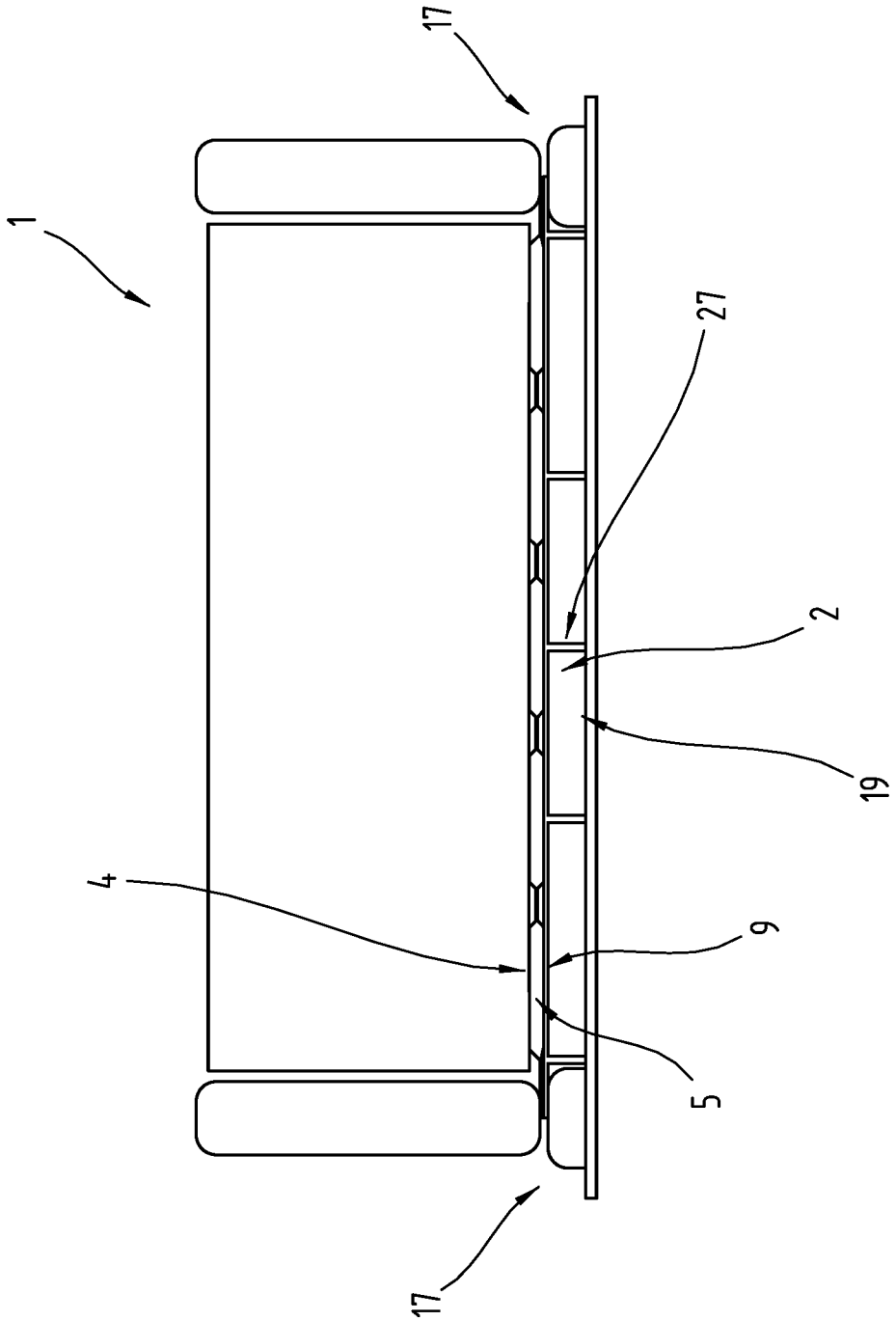


Fig.8

Fig.9

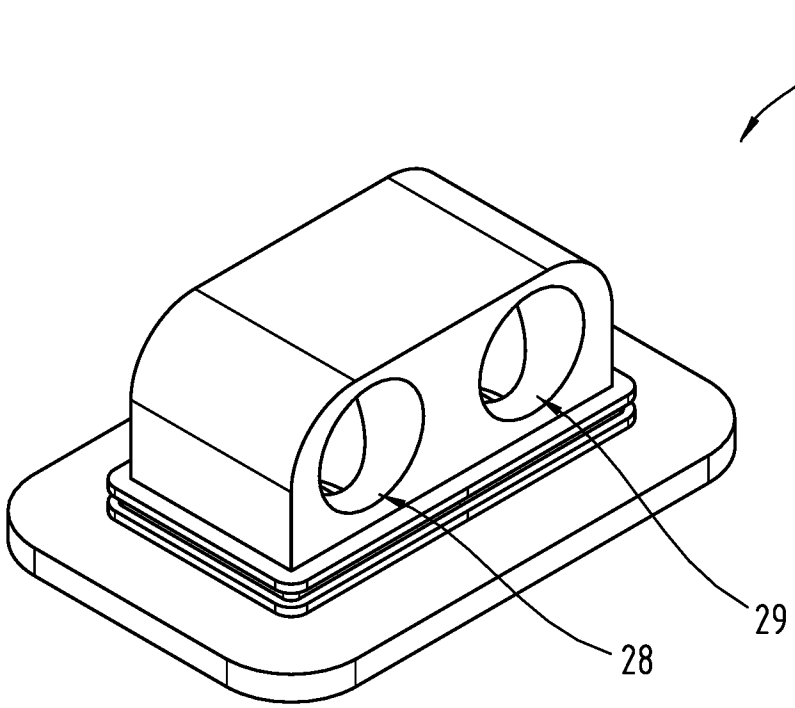


Fig.10

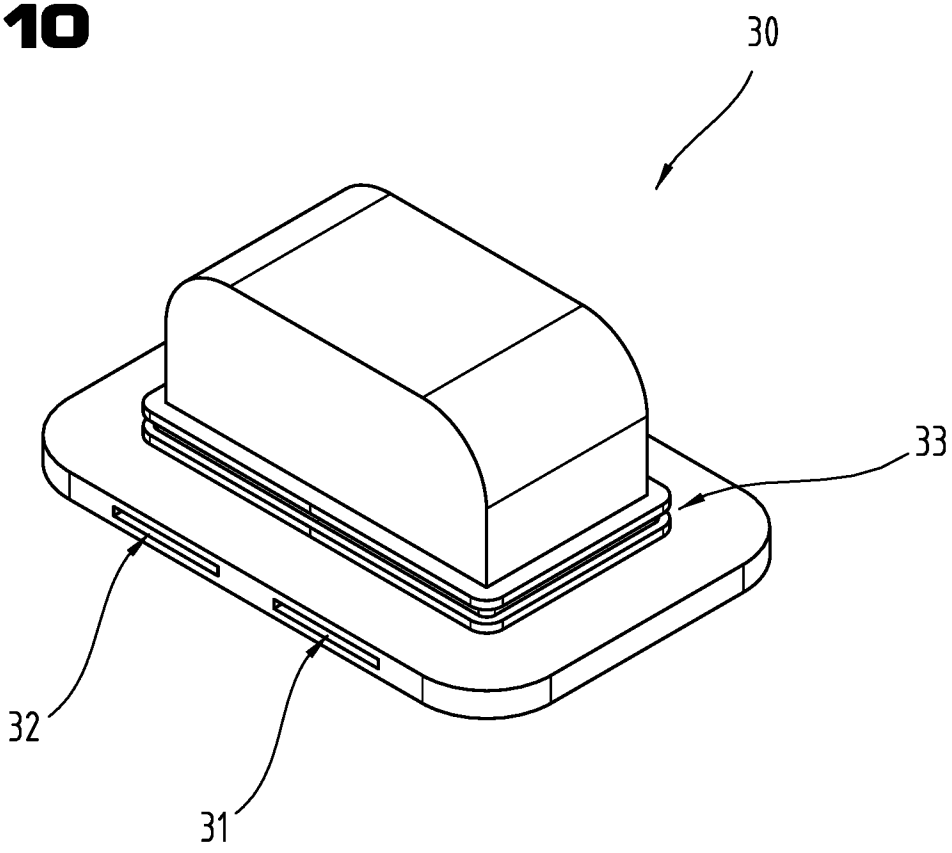


Fig.11

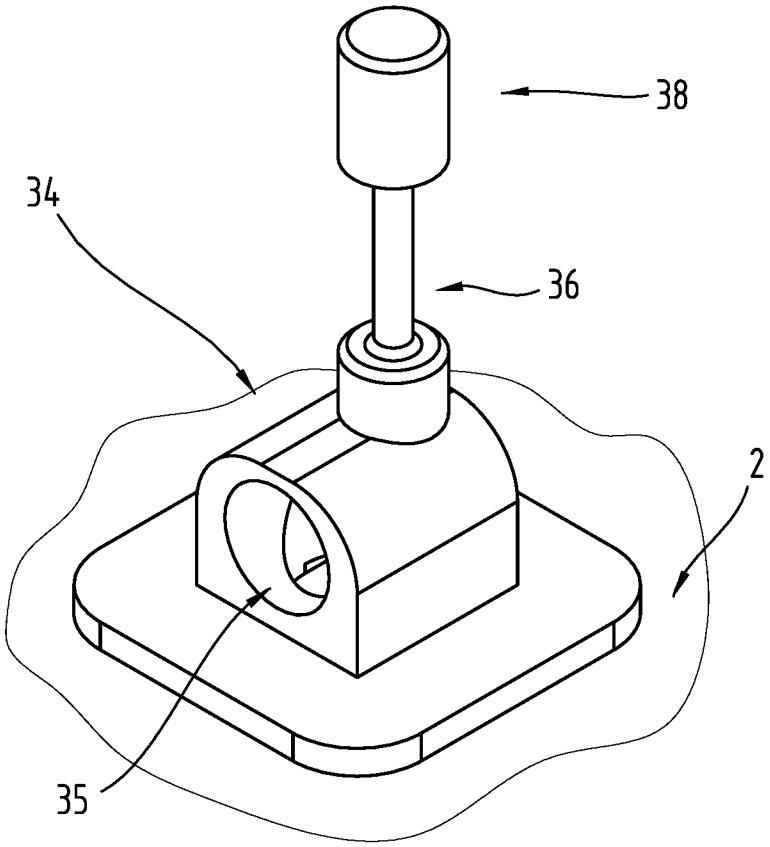


Fig.12

