



(10) **DE 10 2018 112 313 A1** 2019.11.28

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 112 313.2**

(22) Anmeldetag: **23.05.2018**

(43) Offenlegungstag: **28.11.2019**

(51) Int Cl.: **H01M 2/20 (2006.01)**

H01M 2/22 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Auto-Kabel Management GmbH, 79688 Hausen,
DE**

(72) Erfinder:
Scharkowski, Oliver, 79669 Zell, DE

(74) Vertreter:
**COHAUSZ & FLORACK Patent- und
Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB,
40211 Düsseldorf, DE**

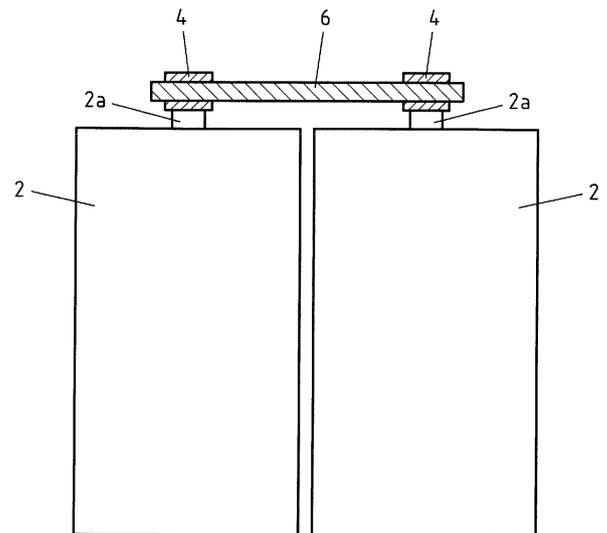
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2008 044 492	A1
DE	10 2013 212 348	A1

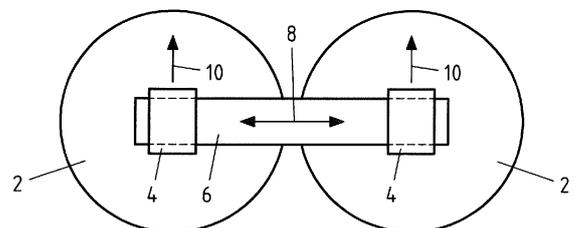
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batteriezellenverbinder**



(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Batteriezellenverbinder mit zumindest zwei Anschlussklemmen mit jeweils einem Aufnahmebereich und einem Anschlussbereich, und zumindest einem Flachteil, wobei der Aufnahmebereich zumindest einer der Anschlussklemmen zum klemmenden Aufnehmen des Flachteils eingerichtet ist und der Anschlussbereich zumindest einer der Anschlussklemmen zum stoffschlüssigen Verbinden mit einem Pol einer Batteriezelle eingerichtet ist.



Beschreibung

[0001] Der Gegenstand betrifft einen Batteriezellenverbinder. Ein gegenständlicher Batteriezellenverbinder kann als Baugruppe gebildet sein und einge richtet sein zum elektrisch leitenden Verbinden eines ersten Zellterminals einer ersten elektrochemischen Zelle einer elektrochemischen Vorrichtung mit einem zweiten Zellterminal einer zweiten elektrochemischen Zelle der elektrochemischen Vorrichtung. Eine elektrochemische Vorrichtung ist insbesondere eine Batterie, bevorzugt eine Kraftfahrzeugbatterie. Eine solche Batterie kann beispielsweise eine Batterie eines Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs sein.

[0002] In rein batteriebetriebenen elektrischen Fahrzeugen (BEV) als auch in Plug-in-Hybrid elektrischen Fahrzeugen (PHEV), insbesondere Automobilen, Zweirädern, Schiffen, Luftschiffen und dergleichen, kommen vermehrt Batterien zum Einsatz, bei denen eine Vielzahl an elektrochemischen Zellen miteinander in Reihe und/oder parallel zueinander geschaltet werden. Jede einzelne Zelle weist eine an und für sich geringe Speicherkapazität als auch eine geringe Zellspannung, beispielsweise von 4,8 V auf. Durch das Zusammenschalten mehrerer Zellen können aber hohe Batteriekapazitäten bei gleichzeitig hohen Spannungen realisiert werden. Batteriezellen können beispielsweise Lithium-Ionen-Batteriezellen sein.

[0003] Aufgrund der hohen Stromflüsse in Fahrzeugen, beispielsweise bei der Verwendung von Batterien als Energiespeicher für den Antriebsstrang, ist es notwendig, die Batteriezellen untereinander mit geringen Übergangswiderständen zu verbinden. Hierzu eignen sich insbesondere sogenannte Batteriezellenverbinder, die an sich bekannt sind. Die Batteriezellenverbinder werden in der Regel an die Pole der Zellterminals angeschweißt, so dass eine stoffschlüssige Verbindung gebildet ist. Über diese stoffschlüssige Verbindung fließt der Strom zwischen den einzelnen Zellen. Die stoffschlüssige Verbindung bietet einen geringen Übergangswiderstand, hat jedoch den Nachteil, dass sie gegenüber mechanischen Belastungen instabil sein kann, insbesondere bei Vibrationen und dauerhaften mechanischen Belastungen brechen kann.

[0004] Insbesondere in Anwendungen, in denen die Umweltbedingungen stark schwanken können oder in denen sich die Batterien stark aufheizen, kann es zum sogenannten „swelling“ kommen. Das Swelling kann auch aufgrund altersbedingter Veränderung der Materialstruktur oder Dimensionen der Zellen relevant sein. Bei diesem Phänomen kommt es z.B. aufgrund von Temperaturschwankungen zu Längenänderungen des Zellverbinders und/oder der Zellterminals. Ein Zellverbinder ist in der Regel ein Flachteil, welches zwischen den Terminals der Batteriezellen

angeordnet ist. Die durch die Temperaturveränderung bewirkte Längenänderung des Flachteils führt zu einer mechanischen Belastung der Verbindung des Flachteils mit dem Batterieterminal, welche im ungünstigsten Fall zu einem Bruch der elektrischen Verbindung führen kann.

[0005] Um die mechanische Belastung durch das Swelling zu verringern, sind Zellverbinder bekannt, bei denen das Flachteil, auch BusBar genannt, zwischen zwei jeweils an einem Terminal der Batterieklemme angeordneten Klammern angeordnet ist. So ist beispielsweise aus der DE 10 2013 212 348 A1 eine Zellverbinderbaugruppe bekannt, bei der ein Kontaktelement über eine Haltevorrichtung mit dem Zellverbinder verbunden ist. Die Haltevorrichtung ist dergestalt, dass der Zellverbinder in dem Kontaktelement sich zumindest in Längsrichtung ausdehnen kann.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannte Baugruppe weist jedoch den Nachteil auf, dass die Haltekraft des Zellverbinders in dem Kontaktelement über eine hierfür eingerichtete Haltevorrichtung aufgebracht werden muss. Die Haltevorrichtung ist einerseits komplex in der Herstellung und andererseits fehleranfällig.

[0007] Aus diesem Grunde lag dem Gegenstand die Aufgabe zugrunde, einen Zellverbinder zur Verfügung zu stellen, bei dem die Haltevorrichtung als Anschlussklemme gebildet ist und in ihren mechanischen Eigenschaften optimiert ist.

[0008] Gegenständlich ist erkannt worden, dass die Anschlussklemme zwei Bedingungen erfüllen muss. Einerseits muss die Anschlussklemme dazu geeignet sein, das Flachteil, welches zum Verbinden der Zellen eingesetzt wird, klemmend zu halten und andererseits muss ein guter elektrischer Kontakt mit dem Flachteil auf der einen Seite und dem Terminal der Batteriezelle auf der anderen Seite gewährleistet werden. Die Haltekraft wird insbesondere über eine Federkraft auf das Flachteil ausgeübt. Diese Federkraft bedingt andere Materialeigenschaften als diese, die erforderlich sind, um die Anschlussklemme mit einem Pol oder Terminal einer Batteriezelle zu verbinden.

[0009] Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, dass die Anschlussklemme bimetallic ist, wobei ein Anschlussbereich aus einem ersten Metallwerkstoff gebildet ist und ein Aufnahmebereich zumindest teilweise aus einem zweiten, von dem ersten Metallwerkstoff verschiedenen Metallwerkstoff, gebildet ist.

[0010] Der Gegenständliche Zellenverbinder samt Anschlussklemme zeichnet sich durch ein geringes Gewicht, guten Leitwert, einen geringen und stabilen Übergangswiderstand aus. Ferner ist der Zel-

lenverbinder zerstörungsfrei demontierbar. Der Fertigungsaufwand ist gering. Die Fertigung kann vollautomatisch erfolgen. Auf die Montage kann vollautomatisch erfolgen.

[0011] Durch die Ausgestaltung der Anschlussklemme aus unterschiedlichen Metallwerkstoffen wird der Effekt erzielt, dass die Anschlussklemme Bereichsweise an die verschiedenen Anforderungen, die an sie gestellt wird, angepasst ist. Zum einen kann ein Metallwerkstoff eines ersten Bereichs derart gewählt werden, dass er zum klemmenden Halten des Flachteils geeignet ist. Das klemmende Halten erfordert einen Metallwerkstoff, der besonders gute Federeigenschaften hat. Der hierfür notwendige Metallwerkstoff ist aber nicht geeignet, eine sortenreine Verbindung zu einem Terminal einer Zelle zu bilden und/oder gut stoffschlüssig mit dem Terminal der Klemme verbunden zu werden.

[0012] Der andere Metallwerkstoff des weiteren Bereichs kann so gewählt sein, dass er besonders gut mit dem Metallwerkstoff des Terminals/Pols der Batteriezelle kombinierbar und verbindbar ist, insbesondere zur Vermeidung von Kontaktkorrosion. Bei der Verbindung zwischen der Anschlussklemme und dem Terminal der Batteriezelle ist bevorzugt ein sortenreiner Übergang angestrebt. Der hierfür notwendige Metallwerkstoff ist aber nicht geeignet, eine gute Klemmkraft auf das Flachteil auszuüben.

[0013] Die Bereiche können ein Anschlussbereich und ein Aufnahmebereich sein. Die Bereiche können entlang der Längsachse des Flachteils aneinander angrenzen. Der Anschlussbereich kann an einem ersten Ende des Flachteils liegen und der Aufnahmebereich an einem diesem gegenüberliegenden Ende des Flachteils.

[0014] Es wird vorgeschlagen, dass der Aufnahmebereich aus einem Metallwerkstoff gebildet ist, dessen Verhältnis von Streckgrenze zur Zugfestigkeit über 70%, vorteilhafterweise über 85% liegt.

[0015] Die Streckgrenze kann der R_{eL} - oder R_{eH} -Wert sein, die Zugfestigkeit kann der R_m -Wert sein. Alle Werte können nach ISO 6892, DIN 50154, ASTM E8 oder ASTM E21 gemessen werden. Die Probengeometrie für die Werkstoffe ergibt sich nach DIN 50125. Durch das geforderte Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit wird eine gute Federelastizität im Aufnahmebereich erreicht, so dass der Aufnahmebereich das Flachteil besonders gut klemmend aufnehmen kann.

[0016] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass der Aufnahmebereich aus seinem Federstahl gebildet ist. Hier eignen sich insbesondere Federstähle nach DIN EN 10089, DIN EN 10092, DIN EN 10132 oder DIN EN 10151, insbesondere

X10CrNi18-8, 38Si7, 52CrMoV4, 51CrV4, oder 61SiCr7, C67E / C67S.

[0017] Der Aufnahmebereich hat besondere mechanische Anforderungen, insbesondere hinsichtlich seiner auf das Flachteil ausgeübten Klemmkraft. Dagegen hat der Anschlussbereich insbesondere Anforderungen an die Verbindbarkeit mit dem Terminal der Batteriezelle. Aus diesem Grunde muss die Anschlussklemme einen Übergang zwischen dem Aufnahmebereich und dem Anschlussbereich aufweisen, um die unterschiedlichen Metallwerkstoffe bereitzustellen. Es wird vorgeschlagen, dass der Aufnahmebereich mit dem Anschlussbereich stirnseitig überlappend verbunden ist. Auch ist es möglich, dass der Aufnahmebereich mit dem Anschlussbereich stirnseitig stumpf verbunden ist. Insbesondere ein stumpfer Stoß zwischen zwei Flachteilen, die einerseits den Anschlussbereich und andererseits den Aufnahmebereich bilden, ist bevorzugt.

[0018] Eine besonders gute Leitfähigkeit der Anschlussklemme wird dadurch erreicht, dass der Aufnahmebereich stoffschlüssig mit dem Anschlussbereich verbunden ist. Dafür eignen sich insbesondere Reibschweißverfahren, hier insbesondere ein Ultraschallschweißverfahren. Bevorzugt ist ein Rührreibschweißen als auch ein Ultraschallrollnahtschweißen.

[0019] Das Flachteil wird von dem Aufnahmebereich klemmend aufgenommen. Um eine möglichst große Kontaktfläche gewährleisten zu können, wird vorgeschlagen, dass der Aufnahmebereich und der Anschlussbereich jeweils aus einem flachen Metallteil gebildet sind. Hierdurch wird das Flachteil flächig von dem Aufnahmebereich aufgenommen und der Anschlussbereich kann flächig mit einem Terminal der Batteriezelle verbunden werden.

[0020] Um eine ausreichend große Klemmkraft auf das Flachteil ausüben zu können, wird vorgeschlagen, dass das Flachteil klemmend in dem Aufnahmebereich aufgenommen wird. Um eine gute Klemmwirkung zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass der Aufnahmebereich aus zwei gegenüberliegenden Schenkeln gebildet ist. Die Schenkel bilden bevorzugt ein U, wobei die lichte Weite zwischen den Schenkeln geringer ist, als eine Materialstärke des Flachteils. Dies führt zu einer Presspassung zwischen den Schenkeln und dem Flachteil, so dass das Flachteil in seiner montierten Position die Schenkel auseinanderdrückt. Die hierdurch bewirkte Rückstellkraft der Schenkel verursacht das Verkleben des Flachteils zwischen den Schenkeln.

[0021] Zwischen den Schenkeln ist ein Übergangsbereich vorgesehen, der insbesondere in etwa kreisförmig, bevorzugt halbkreisförmig, gebildet ist. Der Übergangsbereich verbindet die einander gegen-

überliegenden Schenkel miteinander. In ihrer Längserstreckung überkreuzen sich die Schenkel nicht, so dass die Schenkel auf der dem Übergangsbereich gegenüberliegenden Seite eine Öffnung aufspannen. In diese Öffnung kann das Flachteil eingeschoben werden.

[0022] Für eine gute elektrische Leitfähigkeit einerseits, andererseits jedoch geringes Gewicht, wird vorgeschlagen, dass das Flachteil aus einem Aluminiumwerkstoff oder einem beschichteten Aluminiumwerkstoff insbesondere mit einem Kupferwerkstoff beschichteten Aluminiumwerkstoff gebildet ist. Auf der anderen Seite ist es auch möglich, beispielsweise wenn die Anschlussklemme teilweise aus Aluminium gebildet ist, dass das Flachteil aus einem Kupferwerkstoff oder einem beschichteten Kupferwerkstoff, insbesondere mit einem Aluminiumwerkstoff beschichteten Kupferwerkstoff gebildet ist.

[0023] Die beiden Schenkel mit dem Übergangsbereich spannen U-förmig den Aufnahmebereich auf. Dabei weisen jeweils innere Oberflächen der Schenkel zueinander. Zumindest eine der inneren Oberflächen der Schenkel hat eine zu dem Flachteil komplementäre, profilierte Oberfläche, so dass insbesondere die innere Oberfläche mit einer Oberfläche des Flachteils nut- und federartig ineinander greift. Dabei kann die innere Oberfläche zumindest einen Vorsprung und/oder eine Ausnehmung aufweisen und das Flachteil jeweils hierzu korrespondierend zumindest eine Ausnehmung und/oder einen Vorsprung. Hierdurch greifen montierten Zustand Flachteil und innere Oberfläche nut- und federartig ineinander.

[0024] Auch wird vorgeschlagen, dass zumindest eine innere Oberfläche oder eine an der inneren Oberfläche anliegende Oberfläche des Flachteils zumindest einen Vorsprung aufweist und die jeweils gegenüberliegende innere Oberfläche oder Oberfläche des Flachteils zumindest eine hierzu korrespondierende Aufnahme aufweist.

[0025] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass der Vorsprung und die Aufnahme eine Längserstreckung aufweisen, welche quer, vorzugsweise senkrecht zur Längserstreckung der Schenkel und/oder parallel zur Längserstreckung des Flachteils verläuft. Hierdurch wird im montierten Zustand sichergestellt, dass Vorsprung und Aufnahme quer zur Einschubrichtung des Flachteils in die Öffnung zwischen den Schenkeln ineinandergreifen.

[0026] Für eine gut leitende Verbindung des Batteriezellenverbinders mit einem Terminal einer Zelle, wird vorgeschlagen, dass der Anschlussbereich stoffschlüssig mit dem zu kontaktierenden Terminal (Pol) einer Zelle verbunden ist, insbesondere mittels Laserschweißen oder Ultraschallschweißen, bevorzugt torsionalem Ultraschallschweißen. Sowohl beim La-

serschweißen, als auch beim Ultraschallschweißen wird die Schweißenergie sehr gezielt in den Schweißknoten eingeleitet. Die den Schweißknoten umgebende Bereiche werden nicht somit nur wenig erhitzt. Hierdurch wird verhindert, dass die elektrochemische Zelle in der Batteriezelle beschädigt wird.

[0027] Für eine besonders gute formschlüssige Verbindung zwischen Flachteil und den Schenkeln des Anschlussteils im verbundenen Zustand wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei zueinander parallel verlaufende Vorsprünge und Aufnahmen an den aneinander anliegenden Oberflächen von Flachteil und Schenkel angeordnet sind. Das Flachteil ist bevorzugt nur an einer Oberfläche mit Vorsprung oder Aufnahme versehen, die gegenüberliegende Oberfläche ist bevorzugt plan.

[0028] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei im montierten Zustand an einander anliegenden Oberflächen von Flachteil und Schenkel komplementär zueinander verlaufende Vorsprünge und Aufnahmen aufweisen, und dass die Vorsprünge und Aufnahmen quer zu einer Längserstreckung der Schenkel ineinander greifen. Dies führt zu einem guten Formschluss zwischen den Schenkeln und dem Flachteil, so dass im montierten Zustand eine hohe Auszugskraft notwendig ist, um das Flachteil aus der Öffnung zwischen den Schenkeln herauszulösen.

[0029] Die Fügezone zwischen dem Anschlussbereich und dem Terminal der Zelle ist bevorzugt entfernt von dem Bereich, in dem die Anschlussklemme mechanisch belastet wird. Daher wird vorgeschlagen, dass eine Fügezone zwischen dem Werkstoff des Anschlussbereichs und dem Werkstoff des Aufnahmebereichs im Bereich zumindest eines Schenkels oder im Übergangsbereich liegt. Die Anschlussklemme wird im Aufnahmebereich durch das Klemmen des Flachteils mechanisch belastet, insbesondere gedehnt und/oder gestaucht und/oder tordiert wird. Die damit einhergehende mechanische Verformung kann sich negativ auf die Verbindung zwischen der Anschlussklemme und dem Terminal im Anschlussbereich auswirken. Insbesondere können mechanische Zug- und/oder Druckkräfte dazu führen, dass sich die Verbindung mit der Zeit löst. Dies könnte zu einer Unterbrechung der elektrischen Verbindung führen und die Batterie wäre ggf. nicht mehr nutzbar.

[0030] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass der Anschlussbereich mit dem Terminal der Zelle entfernt von der Fügezone im Aufnahmebereich verbunden ist. Dies führt dazu, dass die Kraft, die beim Fügen des Flachteils in die Öffnung des Aufnahmebereichs eingeleitet wird, nicht in den Anschlussbereich und insbesondere den Bereich, in

dem der Anschlussbereich mit dem Terminal der Zelle verbunden ist, eingekoppelt wird.

[0031] Die Anschlussklemme ist in einem Längsschnitt bevorzugt hakenförmig. Bevorzugt ist der Anschlussbereich in seiner Längserstreckung über eine Normalprojektion der inneren Oberfläche eines Schenkels auf den Anschlussbereich hinaus ragend. Das bedeutet, dass der Anschlussbereich in seiner Längserstreckung über die Längserstreckung der Schenkel des Aufnahmebereichs hinaus geht. Die Verbindung mit dem Terminal der Zelle liegt außerhalb der durch die Schenkel aufgespannten Fläche.

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die Längserstreckung des Anschlussbereichs mit dem damit verbundenen ersten Schenkel des Aufnahmebereichs größer ist, als die Längserstreckung des zweiten Schenkels des Aufnahmebereichs.

[0033] Der Aufnahmebereich kann durch einen Schenkel und Teile des Anschlussbereichs gebildet sein. Über den Übergangsbereich ist der zweite Schenkel des Aufnahmebereichs mit dem ersten Schenkel verbunden. Ausgehend von dem ersten Schenkel erstreckt sich auf der gegenüberliegenden Seite des Übergangsbereichs der Anschlussbereich.

[0034] Nachfolgend wird der Gegenstand anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1a eine Seitenansicht eines Batteriezellenverbinders mit Batteriezellen;

Fig. 1b eine Draufsicht auf einen Batteriezellenverbinders mit Batteriezellen;

Fig. 2a-e verschiedene Querschnitte eines Flachteils;

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Flachteil;

Fig. 4a-e Längsschnitte einer Anschlussklemme korrespondierend zu den Flachteilen gemäß **Fig. 2a-e**;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Anschlussklemme.

[0035] **Fig. 1a** zeigt zwei Batteriezellen **2**, mit jeweils einem Pol **2a**. An den Pol angeschweißt ist jeweils eine Anschlussklemme **4**. Zwischen den Anschlussklemmen **4** ist ein Flachteil **6** klemmend angeordnet. Ein Stromfluss zwischen den beiden Batteriezellen **2** erfolgt von einem Pol **2a**, über eine Anschlussklemme **4**, das Flachteil **6** und die jeweils andere Anschlussklemme **4** zu dem anderen Pol **2a**.

[0036] **Fig. 1b** zeigt eine Draufsicht auf eine solche Anordnung mit den Anschlussklemmen **4** und dem Flachteil **6**.

[0037] Im Betrieb ist sicherzustellen, dass das Flachteil **6** sich nicht von den Anschlussklemmen **4** löst. Andererseits kommt es im Betrieb jedoch dazu, dass sich das Flachteil in seiner Längserstreckung **8** durch Wärmeausdehnung ausdehnt oder zusammenzieht. Dieses „swelling“ führt zu einer mechanischen Belastung der Anschlussklemmen, wenn das Flachteil **6** fest mit den Anschlussklemmen **4** verbunden ist.

[0038] Gegenständlich wird das Flachteil **6** jedoch mit einem Freiheitsgrad entlang der Längserstreckung **8** an der Anschlussklemme klemmend befestigt, so dass sich das Flachteil **6** entlang seiner Längserstreckung **8** in den Anschlussklemmen **4** bewegen, ausdehnen und/oder zusammenziehen kann. In einer Richtung **10** senkrecht zur Längserstreckung **8** ist das Flachteil **6** dabei aber zumindest formschlüssig in den Anschlussklemmen **4** gehalten. In der Richtung **10** kann das Flachteil **6** aus der Anschlussklemme **4** entfernt werden.

[0039] Ein Schnitt parallel zur Richtung **10** durch das Flachteil **6** zeigen die **Fig. 2a-e**. Das Flachteil **6** hat zwei breite Oberflächen **6a** und zwei schmale Oberflächen **6b**. Auf zumindest einer breiten Oberfläche **6a** ist eine Ausnehmung **12** oder ein Vorsprung **14** vorgesehen. Dies ist in den **Fig. 2a** und **b** gezeigt.

[0040] Auch können zwei Ausnehmungen **12** bzw. zwei Vorsprünge **14** an einer breiten Oberfläche **6a**, wie in den **Fig. 2c** und **Fig. d** gezeigt ist, vorgesehen sein. Auch ist es möglich, dass an einer breiten Oberfläche **6a** sowohl eine Ausnehmung **12** als auch ein Vorsprung **14** vorgesehen ist, wie in der **Fig. 2e** gezeigt.

[0041] Es versteht sich, dass auch mehr als zwei Ausnehmungen **12** und/oder Vorsprünge **14** auf einer breiten Oberfläche **6a** vorgesehen sein können. Auch können die Ausnehmungen **12** und Vorsprünge **14** auf den gegenüberliegenden breiten Oberflächen **6a** gleichzeitig angeordnet sein.

[0042] Eine Draufsicht auf ein Flachteil **6** zeigt die **Fig. 3**. Zu erkennen ist, dass sich die Ausnehmung **12** entlang der Längserstreckung **8** des Flachteils **6** ausdehnt.

[0043] Die **Fig. 4a** bis **e** zeigen verschiedene Anschlussklemmen **16**, die zu den jeweiligen Flachteilen **6** der **Fig. 2a-e** korrespondieren.

[0044] Eine Anschlussklemme **16** hat dabei einen Aufnahmebereich **18** als auch einen Anschlussbereich **20**. Der Aufnahmebereich **18** ist durch zwei Schenkel **18a**, **18b** sowie einem Übergangsbereich **18c** gebildet. Der Übergangsbereich **18c** verbindet die beiden Schenkel **18a**, **18b** miteinander. Die Schenkel **18a**, **18b** haben einander zugewiesene innere Oberflächen **18a'**, **18b'**. Die lichte Weite **22** zwi-

schen den inneren Oberflächen **18a'**, **18b'** ist bevorzugt kleiner als die Erstreckung des Flachteils **6** entlang seiner schmalen Oberfläche **6b**.

[0045] Die Anschlussklemme **16** ist aus zwei unterschiedlichen Metallwerkstoffen gebildet, wobei der Aufnahmebereich **18**, insbesondere die Schenkel **18a**, **18b** als auch der Übergangsbereich **18c** zumindest in Teilen aus einem ersten Metallwerkstoff gebildet sind und der Anschlussbereich **20** zumindest in Teilen aus einem zweiten metallischen Metallwerkstoff gebildet ist. Eine Fügezone **23** zwischen den verschiedenen Metallwerkstoffen kann, wie in der **Fig. 4a** gezeigt, an einem Übergang zwischen dem Schenkel **18b** und dem Übergangsbereich **18c** sein. Auch kann eine Fügezone **23** am Übergang zwischen dem Aufnahmebereich **18** und dem Anschlussbereich **20** sein, wie in der **Fig. 4b** gezeigt. Auch kann eine Fügezone **23** im Bereich des Schenkels **18b** liegen, wie in der **Fig. 4c** gezeigt. Die Fügezone **23** kann auch in einem Überlappungsbereich liegen, wie in der **Fig. 4d** gezeigt. Die Fügezone ist bevorzugt so angeordnet, dass sie frei von einer mechanischen Belastung durch die Federspannung der Schenkel ist.

[0046] Der Metallwerkstoff, aus dem zumindest einer der Schenkel **18a** und der Übergangsbereich **18c** gebildet ist, ist bevorzugt ein Federstahl, wohingegen der Metallwerkstoff, aus dem der Anschlussbereich **20** gebildet ist, sich gut für eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Terminal **2a** der Batteriezelle **2** eignet.

[0047] Zu Erzielung einer guten Klemmkraft auf das Flachteil **6** hat der Übergangsbereich **18c** eine in Richtung der Öffnung **24** zwischen den Schenkeln **18a**, **18b** geneigte Wölbung. Die Biegeradien zwischen den Schenkeln **18a**, **b** und dem Übergangsbereich **18c** sind entgegengesetzt zum Biegeradius der Wölbung des Übergangsbereichs **18c**. Ausgehend von dem Schenkel **18a** kann der Übergangsbereich **18c** zunächst in einer Richtung von dem Schenkel **18b** wegweisend gebogen sein sein. In einem engen Biegeradius kann der Übergangsbereich **18c** dann in Richtung des Schenkels **18b** gebogen sein. Somit hat der Übergangsbereich einen nach oben weisenden „Kopf“, welcher aus der oberen Ebene des Schenkels **18a** heraus ragt.

[0048] Im Anschluss kann der Übergangsbereich **18c** in einem weiten Biegeradius in Richtung der Öffnung **24** gewölbt sein. Ausgehend hiervon kann der Übergangsbereich **18c** wieder in einem engen Biegeradius in Richtung des Anschlussbereichs **20** gebogen sein und sich in den Schenkel **18b** erstrecken.

[0049] Durch diese Mehrfachbiegung im Übergangsbereich wird eine besonders gute Klemmwirkung des Aufnahmebereichs **18** erreicht.

[0050] Zur Montage wird das Flachteil **6** in Einschubrichtung **26** in die Öffnung **24** eingeschoben. Dabei werden die Schenkel **18a**, **18b** auseinander gespreizt. Die dadurch bewirkte Rückstellkraft führt zu einer Federkraft auf die breiten Oberflächen **6a** des Flachteils **6**, so dass dieses klemmend zwischen den Schenkeln **18a**, **18b** gehalten ist.

[0051] Durch diese mechanische Spannung kommt es zu einer mechanischen Belastung der Schenkel **18a**, **18b**. Es muss vermieden werden, dass diese mechanische Belastung auf die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Pol **2a** und dem Anschlussbereich **20** ausstrahlt. Aus diesem Grunde ragt, wie in der **Fig. 5** gezeigt, der Anschlussbereich **20** über den Aufnahmebereich **18** hinaus. Insbesondere eine Normalprojektion der Schenkel **18a**, **18b** aufeinander zeigt, dass der Anschlussbereich **20** länger ist, als der längste der beiden Schenkel **18a**, **18b**. In dem Anschlussbereich ist eine Zone **28**, an der eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Terminal **2a** und der Anschlussklemme **4** erfolgt.

[0052] Die **Fig. 4b-e** zeigen verschiedenartigste Anschlussklemmen **4** die zur Aufnahme der hierzu korrespondierenden Flachteile gemäß den **Fig. 2b-e** ausgestaltet sind.

Bezugszeichenliste

2	Batteriezelle
2a	Terminal
4	Anschlussklemme
6	Flachteil
6a	breite Oberfläche
6b	schmale Oberfläche
8	Längserstreckung
10	Querrichtung
12	Ausnehmung
14	Vorsprung
18	Aufnahmebereich
18a,b	Schenkel
18c	Übergangsbereich
20	Anschlussbereich
22	lichte Weite
23	Fügezone
24	Öffnung
26	Einschubrichtung

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013212348 A1 [0005]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN 10089 [0016]
- DIN EN 10092 [0016]
- DIN EN 10132 [0016]
- DIN EN 10151 [0016]

Patentansprüche

1. Batteriezellenverbinder mit

- zumindest zwei Anschlussklemmen mit jeweils einem Aufnahmebereich und einem Anschlussbereich, und

- zumindest einem Flachteil, wobei

- der Aufnahmebereich zumindest einer der Anschlussklemmen zum klemmenden Aufnehmen des Flachteils eingerichtet ist und der Anschlussbereich zumindest einer der Anschlussklemmen zum stoffschlüssigen Verbinden mit einem Pol einer Batteriezelle eingerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Anschlussklemme bimetallisch ist, wobei der Anschlussbereich zumindest teilweise aus einem ersten Metallwerkstoff gebildet ist und der Aufnahmebereich zumindest teilweise aus einem zweiten, von dem ersten Metallwerkstoff verschiedenen Metallwerkstoff gebildet ist.

2. Batteriezellenverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich zumindest teilweise aus einem Metallwerkstoff gebildet ist, dessen Verhältnis von Streckgrenze zur Zugfestigkeit über 70 %, vorzugsweise über 85 % liegt.

3. Batteriezellenverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich zumindest teilweise aus einem Federstahl, insbesondere nach DIN EN 10089, DIN EN 10092, DIN EN 10132 oder DIN EN 10151, insbesondere aus X10CrNi18-8, 38Si7, 52CrMoV4, 51CrV4, oder 61SiCr7, C67E / C67S gebildet ist.

4. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich mit dem Anschlussbereich überlappend verbunden ist, oder dass der Aufnahmebereich mit Anschlussbereich stumpfseitig verbunden ist.

5. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich mit dem Anschlussbereich stoffschlüssig, insbesondere mittels Reibschweißen, vorzugsweise Rührreibschweißen, Ultraschallschweißen, vorzugsweise Ultraschallrollnahtschweißen verbunden ist.

6. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich und der Anschlussbereich jeweils aus einem flachen Metallteil gebildet sind.

7. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich aus zwei gegenüberliegenden Schenkeln gebildet ist, wobei die lichte Weite zwischen den Schenkeln geringer ist, als eine Materialstärke des Flachteils.

8. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Aufnahmebereich aus zwei gegenüberliegenden Schenkeln und einem die Schenkel miteinander verbindenden Übergangsbereich gebildet ist, wobei der Übergangsbereich einer durch die Schenkel aufgespannten Öffnung gegenüberliegt.

9. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass das Flachteil aus einem Aluminiumwerkstoff oder einem beschichteten Aluminiumwerkstoff, insbesondere mit einem Kupferwerkstoff beschichteten Aluminiumwerkstoff gebildet ist oder das Flachteil aus einem Kupferwerkstoff oder einem beschichteten Kupferwerkstoff, insbesondere mit einem Aluminiumwerkstoff beschichteten Kupferwerkstoff gebildet ist.

10. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass die Schenkel jeweils eine innere Oberfläche aufweisen, die dem jeweils in Richtung des anderen Schenkels zuweisen, wobei insbesondere zumindest eine innere Oberfläche mit dem Flachteil nut- und federartig ineinandergreift.

11. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass zumindest eine innere Oberfläche oder eine an der inneren Oberfläche anliegende Oberfläche des Flachteils einen Vorsprung aufweist und die jeweils gegenüberliegende innere Oberfläche oder Oberfläche des Flachteils eine hierzu korrespondierende Aufnahme aufweist.

12. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Vorsprung und die Aufnahme eine Längserstreckung aufweisen, welche quer, bevorzugt senkrecht zur Längserstreckung der Schenkel und/oder parallel zur Längserstreckung des Flachteils verläuft.

13. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass der Anschlussbereich stoffschlüssig mit dem zu kontaktierenden Pol einer Zelle verbunden ist, insbesondere mittels Laserschweißen oder Ultraschallschweißen, bevorzugt torsionalem Ultraschallschweißen.

14. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass zumindest zwei zueinander parallel verlaufende Vorsprünge und Aufnahmen an den einander an-

liegenden Oberflächen von Flachteil und Schenkel angeordnet sind.

15. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der zumindest eine Vorsprung oder die zumindest eine Aufnahme in nur einer Oberfläche des Flachteils angeordnet ist.

16. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass zumindest zwei im montierten Zustand aneinander anliegenden Oberflächen von Flachteil und Schenkel komplementär zueinander verlaufende Vorsprünge und Aufnahmen aufweisen und dass die Vorsprünge und Aufnahmen quer zu einer Längserstreckung der Schenkel ineinandergreifen.

17. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass eine Fügezone zwischen dem Werkstoff des Anschlussbereichs und dem Werkstoff des Aufnahmebereichs im Bereich zumindest eines Schenkel oder im Übergangsbereich liegt

18. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Anschlussbereich mit dem Pol der Zelle entfernt von der Fügezone verbunden ist.

19. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Anschlussbereich in seiner Längserstreckung über eine Normalprojektion der inneren Oberfläche auf den Anschlussbereich hinaus ragt und insbesondere dass die Verbindung mit dem Pol der Zelle außerhalb der Normalprojektion der inneren Oberfläche auf den Anschlussbereich liegt.

20. Batteriezellenverbinder nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass die Längserstreckung des Anschlussbereichs mit dem damit verbundenen ersten Schenkel des Aufnahmebereichs größer ist, als die Längserstreckung des zweiten Schenkels des Aufnahmebereichs.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

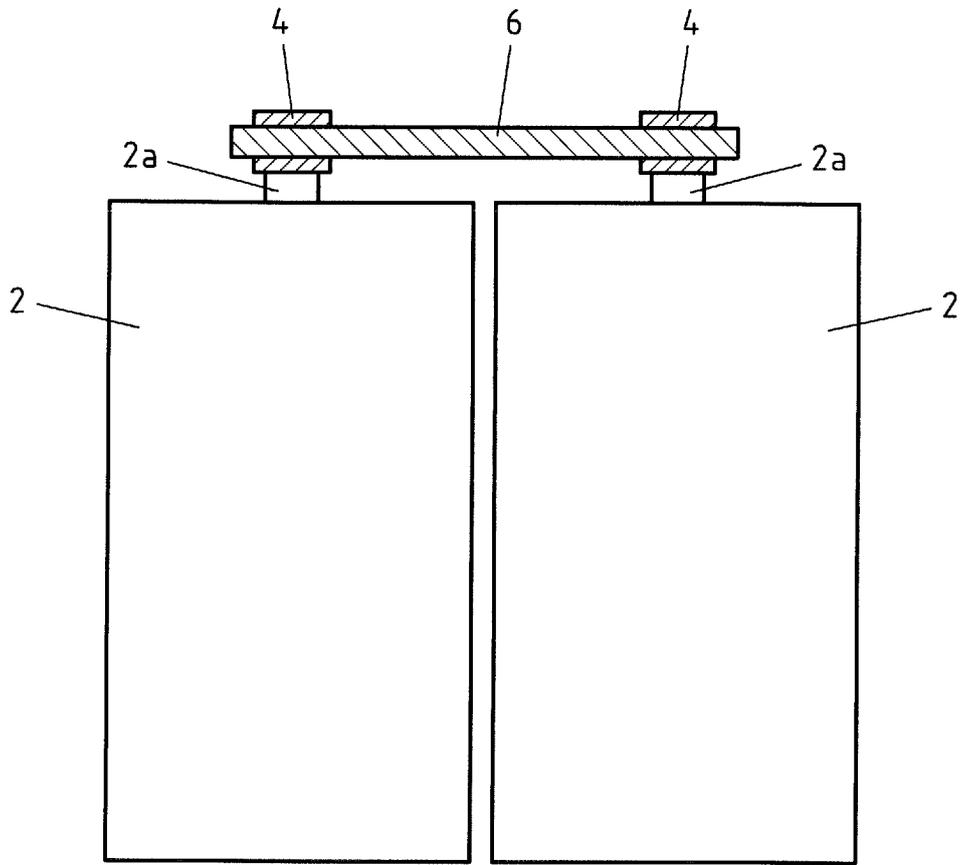


Fig.1a

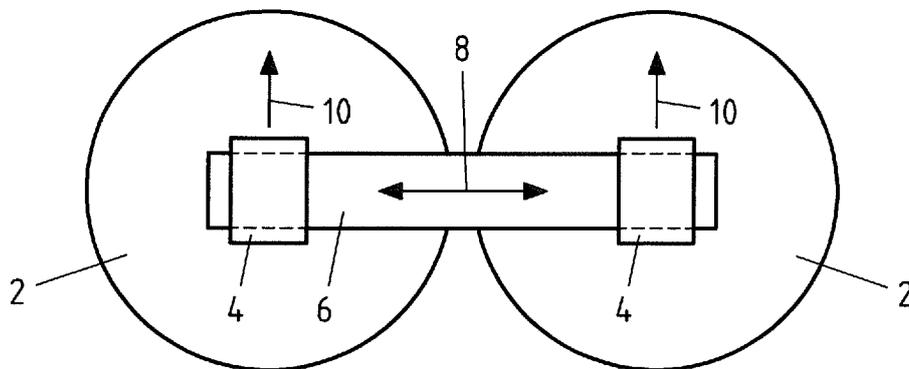
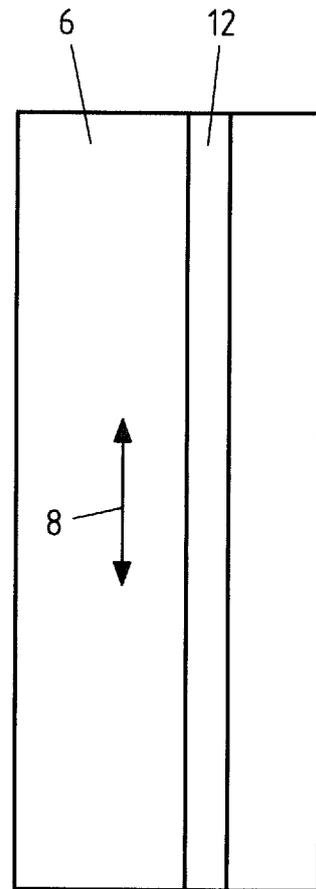
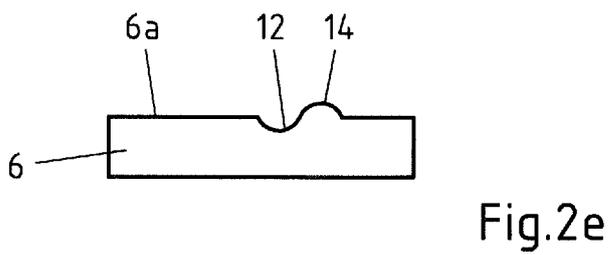
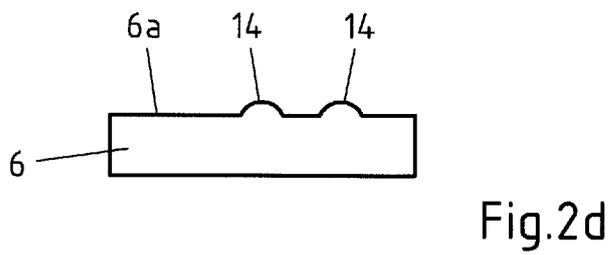
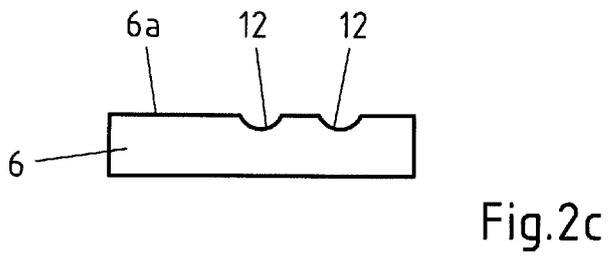
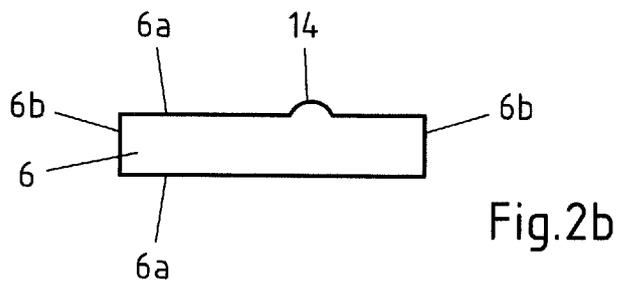
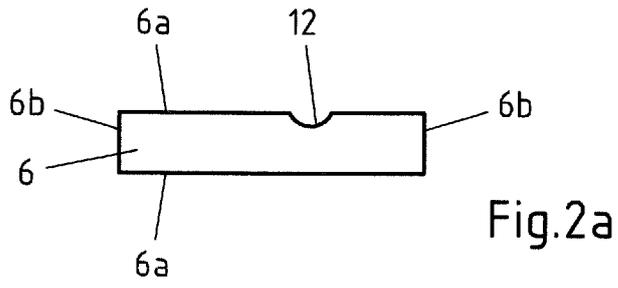


Fig.1b



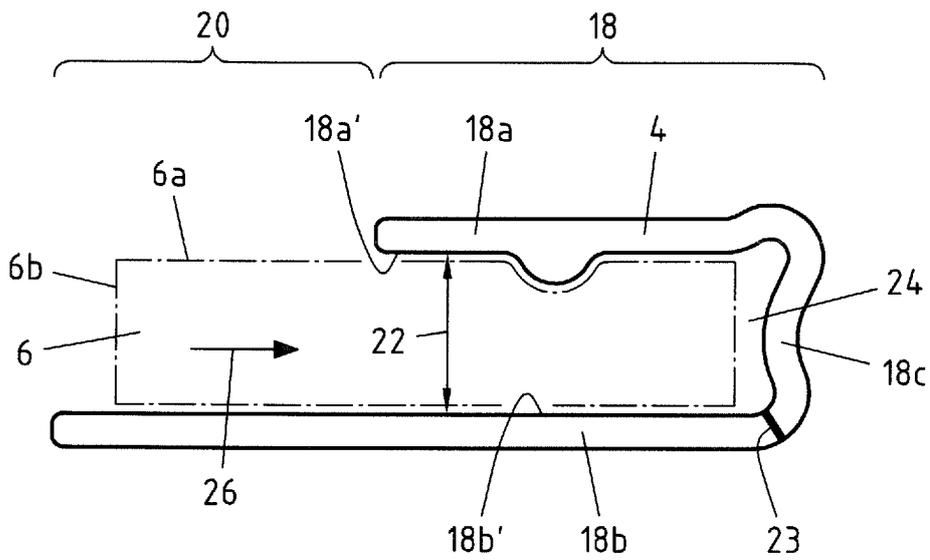


Fig.4a

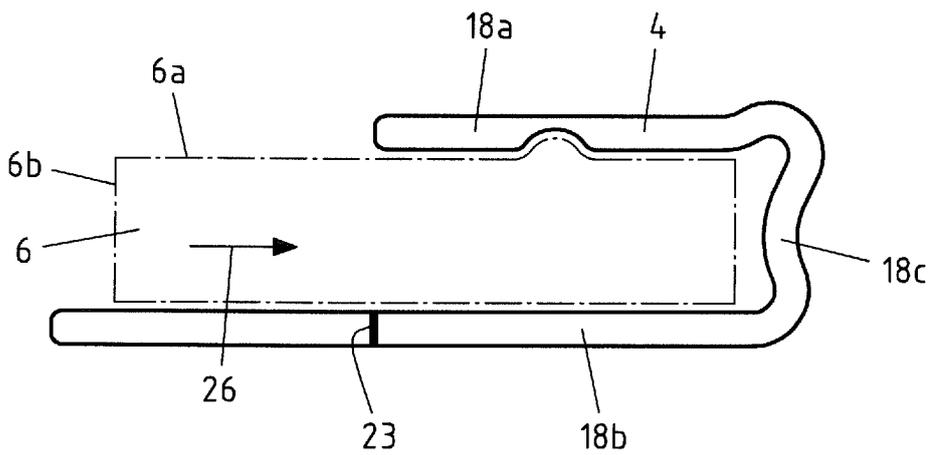


Fig.4b

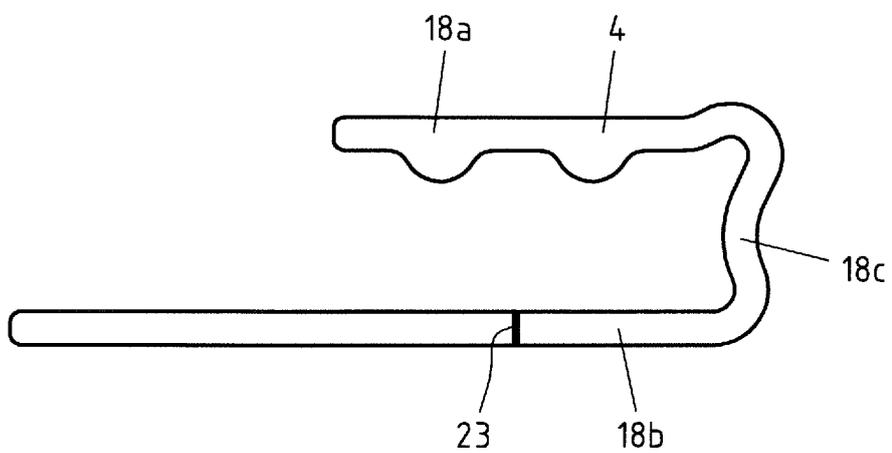


Fig.4c

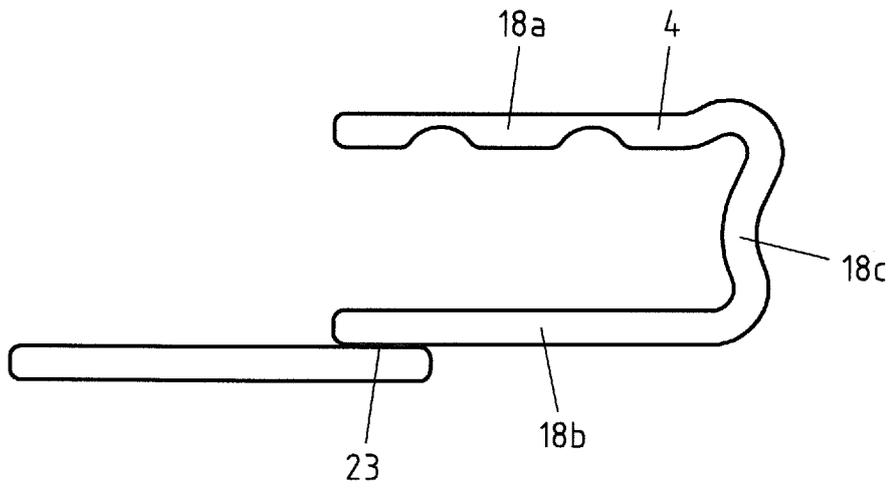


Fig. 4d

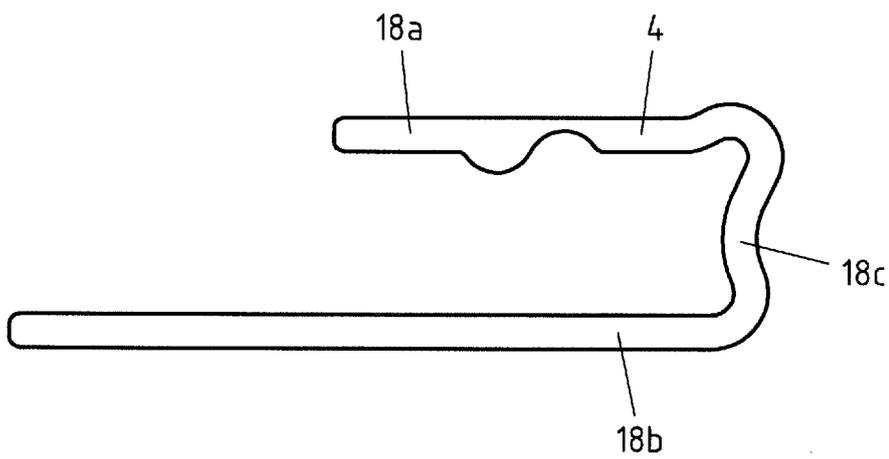


Fig. 4e

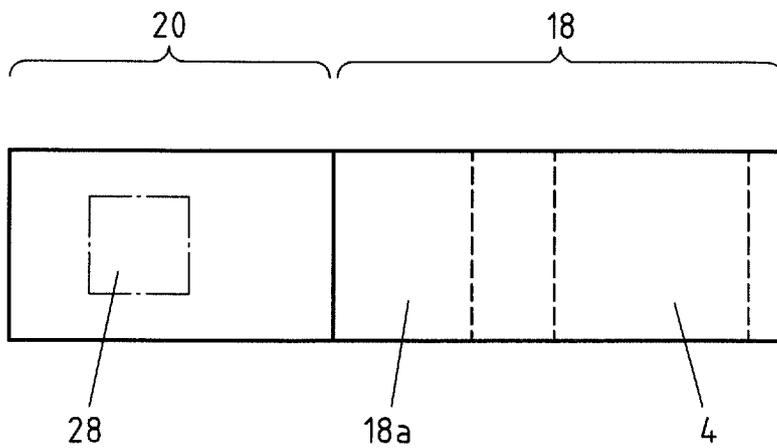


Fig. 5