

(19)



(11)

EP 2 649 684 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
H01R 13/15 ^(2006.01) **H01R 13/187** ^(2006.01)
H01R 13/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11785336.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/005675

(22) Anmeldetag: **11.11.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/076101 (14.06.2012 Gazette 2012/24)

(54) **HOCHSTROM-STECKVERBINDER**
HIGH-CURRENT PLUG CONNECTOR
CONNECTEUR HAUTE PUISSANCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.12.2010 DE 102010062580**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
• **GOESMANN, Hubertus**
89564 Nattheim-Auernheim (DE)
• **PETZ, Philipp**
81379 München (DE)
• **HAUCK, Axelle**
85579 Neubiberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A5- 589 946 DE-A1- 2 364 356
DE-A1- 2 633 892 US-A- 4 357 070
US-A- 5 865 638

EP 2 649 684 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hochstrom (HS)-Steckverbinder für Ströme von mehr als 100 Ampere, insbesondere von mehr als 200 Ampere. Ein derartiger HS-Steckverbinder umfasst ein erstes Verbindungselement, das einen ersten Kontaktabschnitt und einen ersten Verbindungsabschnitt umfasst. Weiterhin weist der HS-Steckverbinder ein zweites Verbindungselement auf, das einen zweiten Kontaktabschnitt und einen zweiten Verbindungsabschnitt umfasst. Weiter ist ein zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktabschnitt angeordnetes Federelement zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungselement vorgesehen. Der erste und der zweite Verbindungsabschnitt sind jeweils mit einem elektrischen Leiter verbunden. Dabei sind der erste und der zweite Kontaktabschnitt jeweils als Flachstücke ausgebildet. Auf einer Vorderseite des ersten Kontaktabschnitts ist eine erste, ebene Kontaktfläche und auf einer Vorderseite des zweiten Kontaktabschnitts ist eine zweite, ebene Kontaktfläche ausgebildet. Das Federelement ist zur elektrischen Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktabschnitts ausschließlich zwischen der ersten und der zweiten Kontaktfläche verspannt.

[0002] Hochstrom-Steckverbinder werden beispielsweise zur elektrischen Verbindung von Energiespeichermodule eines Energiespeichers in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Derartige Energiespeicher kommen unter anderem in batteriebetriebenen Kraftfahrzeugen sowie in solchen Kraftfahrzeugen zum Einsatz, welche sowohl elektrisch als auch verbrennungsmotorisch betrieben werden können. Aufgrund der von Antriebsmotoren benötigten großen Leistung und einer nicht beliebig hohen Spannung der Energiespeicher können in solchen Energiespeichern sehr hohe Ströme im Betrieb auftreten. Aus Gründen der Fertigungseffizienz, aber auch aus Gründen der Zuverlässigkeit werden dabei nicht nur geschraubte Verbindungen zur elektrischen Verbindung einzelner Komponenten eingesetzt, sondern auch solche, bei denen zwei Verbindungselemente durch eine Steckverbindung miteinander verbunden werden.

[0003] Bekannte Hochstrom-Steckverbinder umfassen bei dem ersten Verbindungselement ein rundes oder rechteckiges Metallgehäuse, in das ein korrespondierendes zweites Verbindungselement, das als kreisförmiger Bolzen oder rechteckiges Schwert ausgebildet ist, eingeführt werden kann. Zur Herstellung einer ausreichend großen Kontaktfläche zwischen dem Metallgehäuse und dem Bolzen bzw. dem Schwert ist zwischen diesen Kontaktpartnern ein Federelement, beispielsweise in Gestalt einer Kontaktlamelle, angeordnet. Häufig ist das Federelement mechanisch mit einem der beiden Kontaktpartner verbunden. An die Verbindungselemente sind jeweilige Kabel angebracht, welche an ihrem jeweiligen anderen Ende mit einer elektrischen Komponente des Energiespeichers, einer durch den Energiespeicher betrie-

benen elektrischen Komponente oder einem anderen Verbindungselement verbunden sind. Ein solcher HS-Steckverbinder ist z.B. aus der DE 23 64 356 A1 bekannt.

[0004] Die bekannten HS-Steckverbinder weisen jedoch aufgrund des verwendeten Metallgehäuses, das den Bolzen oder das Schwert aufnimmt, den Nachteil auf, dass diese bei eingeführtem Bolzen oder Schwert im Querschnitt immer einen dreilagigen Aufbau aufweisen. Da der HS-Steckverbinder nach außen hin noch mit einer Isolierung versehen werden muss, um einen Berührungsschutz sowie einen Schutz vor Fehlfunktionen sicherzustellen, ist der benötigte Bauraum der HS-Steckverbinder sehr groß.

[0005] Das Patent US 5,865,638 A offenbart ein Verbindungselement, bei dem sich zwei Kontaktflächen flächig über einem Federelement gegenüberliegen. Die Verbindung wird mittels einer Drehbewegung und durch seitlich liegende, sich orthogonal zu der Kontaktfläche erstreckende Laschen geschlossen.

[0006] Die Offenlegungsschrift DT 26 33 892 A1 offenbart eine elektrische Steckverbindung, mit einer Steckhülse und einem Steckstift, zwischen denen ein federnes Kontaktelement angeordnet ist.

[0007] Das Patent CH 589 946 A5 offenbart eine elektrische Steckverbindung, bei der entweder eine Steckhülse oder ein Steckstift eine wellenartige Oberfläche aufweisen, auf der eine wellenförmige Feder angeordnet ist.

[0008] Das Patent US 4,357,070 A offenbart elektrische Verbindungselemente, die als Anschlusselemente formschlüssig ineinander greifen, wobei ineinander greifende Laschen oder eine in eine Aussparung eingeführte Lasche die Verbindungselemente arretieren.

[0009] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hochstrom-Steckverbinder anzugeben, welcher bei vergleichbarer Stromtragfähigkeit einen geringeren Bauraum benötigt und so eine Reduktion des Bauraums der elektrischen Komponente, in der der Hochstrom-Steckverbinder verwendet wird, zulässt.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Hochstrom (HS)-Steckverbinder gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0011] Die Erfindung schafft einen Hochstrom (HS)-Steckverbinder für Ströme von mehr als 100 Ampere, insbesondere mehr als 200 Ampere, mit einem ersten Verbindungselement, einem zweiten Verbindungselement und einem Federelement. Das erste Verbindungselement umfasst einen ersten Kontaktabschnitt und einen ersten Verbindungsabschnitt. Das zweite Verbindungselement umfasst einen zweiten Kontaktabschnitt und einen zweiten Verbindungsabschnitt. Das Federelement ist zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktabschnitt angeordnet zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungselement. Der erste und der zweite Verbindungsabschnitt sind jeweils mit einem elektrischen Leiter verbunden.

[0012] Der HS-Steckverbinder zeichnet sich dadurch aus, dass der erste und der zweite Kontaktabschnitt jeweils als Flachstücke ausgebildet sind: Auf einer Vorderseite des ersten Kontaktabschnitts ist eine erste, ebene Kontaktfläche und auf einer Vorderseite des zweiten Kontaktabschnitts ist eine zweite, ebene Kontaktfläche ausgebildet. Dabei ist ausschließlich zwischen der ersten und zweiten Kontaktfläche das Federelement verspannt zur elektrischen Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktabschnitts.

[0013] Erfindungsgemäß sind der erste und der zweite Kontaktabschnitt durch einen Formschluss miteinander verbunden, der durch eine translatorische Verschiebung des ersten Kontaktabschnitts relativ zu dem zweiten Kontaktabschnitt parallel zu den Ebenen der ersten und der zweiten Kontaktfläche herstellbar ist, wobei durch eine durch das Federelement erzeugte Kraft senkrecht zu den Ebenen der ersten und zweiten Kontaktfläche ein Lösen der beiden Kontaktabschnitte verhindert wird. Hierdurch ist sichergestellt, dass einerseits eine einfache Verbindbarkeit der beiden Verbindungselemente ermöglicht wird, indem die Klemmkraft des Federelements überwunden wird. Andererseits wird durch das zwischen dem ersten und zweiten Verbindungselement vorgesehene Federelement nicht nur die für die Stromtragfähigkeit erforderliche Fläche bereitgestellt, sondern gleichzeitig auch eine Klemmkraft bereit gestellt, welche ein unbeabsichtigtes Ablösen des zweiten Verbindungselements von dem ersten Verbindungselement verhindert.

[0014] Dadurch, dass ein elektrischer Kontakt lediglich im Bereich der einander gegenüberliegenden ersten und zweiten Kontaktabschnitte des ersten und zweiten Verbindungselements erfolgt, kann der HS-Steckverbinder - im Querschnitt - mit lediglich zwei Lagen aufgebaut werden, wodurch der benötigte Bauraum gegenüber herkömmlichen HS-Steckverbindern verringert werden kann. Bei einem erfindungsgemäßen HS-Steckverbinder steht im Vergleich zu den bekannten HS-Steckverbindern eine verringerte (im schlechtesten Fall hälftige) Kontaktfläche des ersten und zweiten Kontaktabschnitts zur Verfügung. Dies wird dadurch ausgeglichen, dass durch eine entsprechende Gestalt des Federelements nahezu der gesamte theoretisch mögliche Kontaktbereich zwischen erster und zweiter Kontaktfläche des ersten und zweiten Kontaktabschnitts zur Herstellung einer elektrischen Verbindung verwendet wird.

[0015] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung weist der erste und/oder der zweite Kontaktabschnitt zumindest eine Aussparung auf, in welche zugeordnete erste Laschen des anderen Kontaktabschnitts ragen, welche in der Ebene oder parallel zu der Ebene des anderen Kontaktabschnitts liegen. Durch die Aussparung und die zugeordneten ersten Laschen wird eine formschlüssige Verbindung außerhalb der Kontaktflächen bzw. -abschnitte bereitgestellt, welche den angestrebten zweilagigen Aufbau des erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders ermöglicht. Gleichzeitig wird durch diese konstruktive Ausgestaltung sichergestellt, dass ei-

ne das Federelement belastende Kraft erzeugt wird, wodurch das Federelement selbst durch die erzeugte Gegenkraft ein unbeabsichtigtes Lösen der beiden Kontaktabschnitte durch eine Bewegung parallel zu den Ebenen der Kontaktflächen verhindert.

[0016] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung weist der zweite und/oder der erste Kontaktabschnitt zumindest eine zweite Lasche auf, welche den anderen Kontaktabschnitt formschlüssig umgreifen, wobei die zweiten Laschen in einer parallelen Ebene des zugeordneten Kontaktabschnitts liegen. Hierdurch werden die gleichen Wirkungen erzielt, wie diese durch die Aussparung und das Einführen der zugeordneten Laschen des anderen Kontaktabschnitts hervorgerufen sind.

[0017] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Verspannung von erstem und zweitem Kontaktabschnitt zur Herstellung der elektrischen Verbindung des ersten und zweiten Kontaktabschnitts durch ein die Steckverbindung umgebendes Gehäuse bewirkt ist. Durch dieses Gehäuse kann gleichzeitig eine Isolation des HS-Steckverbinders bereitgestellt werden. Die Verwendung eines die Steckverbindung umgebenden Gehäuses hat zudem zur Folge, dass Ausgestaltungen zur formschlüssigen Verbindung von erstem und zweitem Kontaktabschnitt optional entfallen können.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung sind das erste und/oder das zweite Verbindungsteil durch einen Stanz-Biege-Prozess oder gleichwertige Verfahren herstellbar. Derartige Herstellverfahren weisen den Vorteil auf, dass die HS-Steckverbinder auf einfache und kostengünstige Weise hergestellt werden können.

[0019] Zweckmäßigerweise ist das erste Verbindungsteil aus Aluminium (Al) oder Legierungen davon hergestellt. Das zweite Verbindungsteil ist vorzugsweise aus Kupfer (Cu) oder Nickel (Ni) oder Legierungen davon hergestellt. Prinzipiell sind auch andere Materialien bzw. Materialkombinationen denkbar. Die genannten, bevorzugten Materialien haben sich jedoch bei HS-Steckverbindern bereits bewährt, so dass auch über lange Einsatzzeiträume keine Kontaktverschlechterungen zu erwarten sind.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die elektrischen Leiter an einem jeweiligen Verbindungsabschnitt des ersten und/oder des zweiten Verbindungsteils angeschweißt sind oder mittels einer Crimpverbindung verbunden sind. Die elektrischen Leiter können beispielsweise in Gestalt von Kabeln oder Litzen oder Folien ausgebildet sein.

[0021] Es ist weiterhin zweckmäßig, wenn das Federelement eine Anzahl an Lamellen aufweist. Durch die Lamellen werden die Federeigenschaften des Federelements begünstigt. Weiterhin kann durch die Anzahl an Lamellen ein sicherer und großflächiger Kontakt zwischen den Kontaktabschnitten des ersten und zweiten Verbindungselements sichergestellt werden, wodurch die angestrebte Stromtragfähigkeit bereitgestellt wird. Ein weiterer Vorteil eines Lamellen aufweisenden Feder-

elements besteht in der einfachen Herstellbarkeit.

[0022] In einer besonders einfachen und bevorzugten Ausgestaltung ist das Federelement ein gestanztes Blech. Hierdurch kann das Federelement mit besonders günstigen Herstellungskosten bereitgestellt werden.

[0023] Zweckmäßigerweise erstreckt sich das Federelement zumindest abschnittsweise im Wesentlichen parallel zu den Ebenen der ersten und der zweiten Kontaktfläche. Hierdurch kann ein sehr großflächiger Kontakt zwischen den Kontaktflächen der Kontaktabschnitte der Verbindungselemente bereitgestellt werden. Je größer die Kontaktflächen ausgebildet werden können, desto größer ist die Stromtragfähigkeit des HS-Steckverbinders.

[0024] Es ist weiterhin vorgesehen, dass das Federelement mechanisch mit dem ersten Kontaktabschnitt oder dem zweiten Kontaktabschnitt verbunden ist. Dies begünstigt die Herstellung der Steckverbindung durch eine Relativbewegung von erstem und zweitem Verbindungselement zueinander.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend näher anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders,

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung des HS-Steckverbinders aus Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische, perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders,

Fig. 4 eine Querschnittsdarstellung des HS-Steckverbinders aus Fig. 3, und

Fig. 5 eine schematische, perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische, perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Hochstrom (HS)-Steckverbinders. Der HS-Steckverbinder ist für Ströme von mehr als 100 Ampere, oder sogar mehr als 200 Ampere, geeignet. Ströme in dieser Größenordnung treten beispielsweise bei Energiespeichern für Antriebsmaschinen in Kraftfahrzeugen auf. Der HS-Steckverbinder umfasst ein erstes Verbindungselement 10 sowie ein dazu korrespondierendes zweites Verbindungselement 20. Das erste Verbindungselement 10 weist einen ersten Kontaktabschnitt 11 und einen ersten Verbindungsabschnitt 12 auf. Mit dem ersten Verbindungsabschnitt 12 ist ein elektrischer Leiter 13 verbunden, welcher in der Figur nicht näher dargestellt ist und beispielsweise in Gestalt eines Flachkabels oder einer Folie ausgebildet ist. In entsprechender Weise umfasst das zweite Verbin-

dungselement 20 einen zweiten Kontaktabschnitt 21 und einen zweiten Verbindungsabschnitt 22. Der zweite Verbindungsabschnitt 22 ist beispielhaft an seiner Stirnseite mit einem als Folie ausgebildeten elektrischen Leiter 23 verbunden.

[0027] Auf welche Weise die elektrischen Leiter 13, 23 mit den jeweiligen Verbindungsabschnitten 12 und 22 verbunden sind und in welcher Weise die elektrischen Leiter konstruktiv aufgebaut sind, ist für die vorliegende Erfindung von untergeordneter Bedeutung. Prinzipiell ist es bekannt, Kabel, aus einer oder mehreren Schichten bestehende Folien, Blechstreifen, Litzenpakete usw. als elektrische Leiter zu verwenden.

[0028] Während das erste Verbindungsteil 10 aus Aluminium oder einer Aluminium-Legierung gebildet ist, wird das zweite Verbindungsteil 20 bevorzugt aus Kupfer oder Nickel oder einer Legierung aus einem oder beiden Materialien davon hergestellt. Diese Materialkombination für Steckverbinder ist hinsichtlich Kontaktübergang und Dauerhaftigkeit bewährt.

[0029] Wie besser aus der Querschnittsdarstellung der Fig. 2 hervorgeht, welche den in Fig. 1 dargestellten HS-Steckverbinder zeigt, weisen sowohl der erste Kontaktabschnitt 11 als auch der zweite Kontaktabschnitt 21 eine jeweilige erste bzw. zweite Kontaktfläche 11A, 21A auf. Die Kontaktflächen 11A, 21A sind, wenn das erste und das zweite Verbindungselement 10, 20 miteinander verbunden sind, einander zugewandt. Die Herstellung einer elektrischen Verbindung erfolgt ausschließlich über die einander zugewandten Kontaktflächen 11A, 21A, wobei zwischen diesen ein als Kontaktlamelle ausgebildetes Federelement 30 angeordnet ist. Über das Federelement 30 erfolgt eine großflächige Verbindung der beiden Kontaktflächen 11A, 21A, wodurch die geforderten Ströme von mehr als 100 Ampere bzw. mehr als 200 Ampere unter lediglich geringen Verlusten zwischen den Kontaktabschnitten 11, 21 übertragen werden können.

[0030] Das Federelement 30 weist zur gleichzeitigen guten Stromübertragung und zur Ausübung einer senkrecht zu den Ebenen der Kontaktflächen 11A, 21A gerichteten Kraft vorzugsweise eine Vielzahl an Lamellen auf. Die Vielzahl an Lamellen kann beispielsweise im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet sein. Die Lamellen können beispielsweise durch einen Stanzvorgang eines als Ausgangsmaterial flächigen Blechteils erzeugt sein. Um die Federwirkung des Federelements bereitstellen zu können, kann das gestanzte Blech durch entsprechende Biegevorgänge in eine beispielsweise wellenförmige oder anderweitig geeignete Form umgeformt werden.

[0031] Um einen möglichst innigen Kontakt des Federelements 30 mit den Kontaktflächen 11A, 21A der Kontaktabschnitte 11, 21 sicherstellen zu können, weist das Federelement im Querschnitt (d.h. in einer Seitenansicht gemäß Figuren 2 und 4) eine im Wesentlichen gewölbte Ausgestaltung auf, bei der sich "Füße" des Federelements beispielsweise an der Kontaktfläche 21A des Kontaktabschnitts 21 abstützen, während ein die Füße ver-

bindender "Bauch" möglichst lange an der Kontaktfläche 11A des Kontaktabschnitts 11 des ersten Verbindungselements 10 anliegt. Die Flächenanteile von Füßen und Bauch sind dabei in etwa gleich. Um gleichzeitig einen möglichst langen Kontakt im Bereich der Wölbung (Bauch) zwischen dem Federelement und der Kontaktfläche 11A sicherzustellen, können die einzelnen Kontaktlamellen des Federelements 30 wellen- oder mäanderförmig ausgebildet sein. Die wellen- oder mäanderförmigen Abschnitte verlaufen hierbei parallel zur Ebene der Kontaktfläche 11A.

[0032] Um eine einfache Verbindbarkeit des ersten und des zweiten Verbindungselements 10, 20 sicherstellen zu können, sind der erste und der zweite Kontaktabschnitt 11, 21 der Verbindungselemente 10, 20 durch einen Formschluss miteinander verbunden. Der Formschluss wird durch eine Verschiebung des ersten Kontaktabschnitts 11 relativ zu dem zweiten. Kontaktabschnitt 21 parallel zu den Ebenen der ersten und zweiten Kontaktflächen 11A, 21A hergestellt. Dadurch, dass sich das Federelement 30 bzw. dessen einzelne Kontaktlamellen sich zumindest abschnittsweise im Wesentlichen oder annähernd senkrecht zu den Ebenen der ersten und zweiten Kontaktflächen 11A, 21A erstrecken, wird durch das Federelement eine Kraft erzeugt, welche senkrecht zu den Ebenen der ersten und zweiten Kontaktflächen 11A, 21A gerichtet ist. Diese Klemmkraft verhindert ein Lösen der beiden Kontaktabschnitte, da hierzu eine durch die Gestalt des Federelements 30 und der Verbindungselemente 10, 20 vorgegebene Zugkraft überwunden werden muss. Wird diese ausreichend groß gewählt, so ist ein unbeabsichtigtes Lösen, z.B. aufgrund von dauerhaften Vibrationen, nahezu ausgeschlossen.

[0033] Um bei der Verschiebung des ersten Kontaktabschnitts relativ zu dem zweiten Kontaktabschnitt sicherzustellen, dass sich das zwischen den Kontaktflächen 11A, 21A befindliche Federelement 30 nicht in eine undefinierte Position verschiebt, ist das Federelement 30 vorzugsweise mechanisch mit dem ersten Kontaktabschnitt 11 oder mit dem zweiten Kontaktabschnitt 21 des betreffenden Verbindungselements verbunden. Eine derartige Verbindung kann beispielsweise durch eine Clips- oder Crimpverbindung realisiert sein. Auch formschlüssige Verbindungen von Federelement und einem der Kontaktabschnitte 11, 21 sind prinzipiell denkbar.

[0034] Dadurch, dass eine elektrische Verbindung ausschließlich über die einander zugewandten Kontaktflächen 11A, 21A vorgenommen wird, erfolgt die mechanische Verbindung der Verbindungselemente 10, 20 seitlich der Kontaktabschnitte 11, 21. Hierdurch ist sichergestellt, dass der HS-Steckverbinder mit lediglich zwei Lagen, d.h. den Kontaktabschnitten 11, 21, ausgebildet werden kann. Hierdurch ist eine bauraumoptimierte Steckverbindung geschaffen, welche gegenüber dem bislang bekannten dreilagigen Steckverbindern weniger Raumvolumen beansprucht.

[0035] Um einen Berührschutz, aber auch einen Schutz vor Fehlfunktionen zu gewährleisten, ist der

Hochstrom-Steckverbinder zumindest im Bereich der Kontaktabschnitte, und optional der Verbindungsabschnitte, von einem isolierenden Gehäuse, z.B. aus Kunststoff, umgeben.

[0036] Um den seitlich von den Kontaktabschnitten 11, 21 vorgesehenen Formschluss herstellen zu können, sind das erste und das zweite Verbindungselement 10, 20 jeweils durch Umformen derart gebogen, dass eine erste Lasche 25 des zweiten Verbindungselements 20 durch eine Aussparung (nicht explizit erkennbar) des ersten Verbindungselements 10 ragt. Die Aussparung des ersten Verbindungselements 10 ist in einem Übergangsabschnitt 17 angeordnet, welche den Kontaktabschnitt 11 mit dem Verbindungsabschnitt 12 verbindet. Verbindungsabschnitt 12 und Kontaktabschnitt 11 liegen dabei in zueinander parallelen Ebenen. Auf der anderen, gegenüberliegenden Seite des Kontaktabschnitts 11 ist eine sich über die gesamte Breite des Kontaktabschnitts 11 erstreckende Lasche 15 von zweiten Laschen 26-1, 26-2 des zweiten Verbindungselements 20 umgriffen. Die zweiten Laschen 26-1, 26-2 treten dabei aus der Ebene des Kontaktabschnitts 21 derart in Richtung des ersten Kontaktabschnitts 11 hervor, dass die erste Lasche 15 mit einer Kraft in Richtung des zweiten Verbindungselements 20 beaufschlagt wird, welche durch das zwischen den Kontaktflächen 11, 21 angeordnete Federelement hervorgerufen ist.

[0037] Bei dieser Ausgestaltung sind die Verbindungsabschnitte 12, 22 des ersten und zweiten Verbindungselements 10, 20 in zueinander parallelen, jedoch unterschiedlichen Ebenen angeordnet. Weiteres Charakteristikum dieser HS-Steckverbindung ist, dass der elektrische Leiter 23, der den Verbindungsabschnitt 22 des zweiten Verbindungselements kontaktiert, seitlich der Verbindung angeordnet ist, während der elektrische Leiter 13 des ersten Verbindungselements 10 den Verbindungsabschnitt 12 längs einer Richtung kontaktiert, in der sich der Verbindungsabschnitt und der Kontaktabschnitt 12, 11 erstrecken.

[0038] Die Figuren 3 und 4 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders. Das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen HS-Steckverbinders unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel durch die unterschiedliche Art der Biegungen des ersten Verbindungselements 10. Wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel sind der erste und der zweite Kontaktabschnitt durch einen Formschluss miteinander verbunden, der durch eine Verschiebung des ersten Kontaktabschnitts relativ zu dem zweiten Kontaktabschnitt parallel zu den Ebenen der ersten und der zweiten Kontaktfläche 11A, 21A herstellbar ist. Der Formschluss erfolgt konkret wiederum seitlich der Kontaktabschnitte 11, 21.

[0039] Wie insbesondere der Querschnittsdarstellung der Fig. 4 gut entnehmbar ist, ist das zweite Verbindungselement 20 L-förmig ausgebildet. An einem kurzen Abschnitt 27, der sich senkrecht zu der Ebene des Kontaktabschnitts 21 erstreckt und an einem Ende des Kontakt-

abschnitts 21 angeordnet ist, sind zwei Aussparungen 24-1, 24-2 vorgesehen, in welche erste Laschen 15-1, 15-2 des ersten Verbindungselements 10 ragen. Die ersten Laschen 15-1, 15-2 sind dabei aus der Ebene des Kontaktabschnitts 11 in einem spitzen Winkel in Richtung des zweiten Verbindungselements 20 geneigt. Eine erste Lasche 25 des zweiten Verbindungselements ragt durch eine Aussparung in dem Übergangsabschnitt 17 des ersten Verbindungselements 10 hindurch. Hierdurch ist ebenfalls eine einfache Herstellung der Verbindung bei gleichzeitig geringem Raumvolumen sichergestellt.

[0040] Eine dritte Ausführungsvariante ist in Fig. 5 dargestellt. Fig. 5 zeigt einen HS-Steckverbinder in einer schematischen, perspektivischen Darstellung. In diesem Ausführungsbeispiel weist das zweite Verbindungselement 20 zwei nebeneinander angeordnete zweite Laschen 26-1, 26-2 auf, welche den Kontaktabschnitt 11 des ersten Verbindungselements 10 umklammern. Dies bedeutet, die zweiten Laschen 26-1, 26-2 umgreifen den Kontaktabschnitt 11 des ersten Verbindungselements, wobei die Enden der zweiten Laschen 26-1, 26-2 in einer parallelen Ebene des zugeordneten Kontaktabschnitts 21 des zweiten Verbindungselements 20 liegen. Zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungselement 10, 20 ist ein Federelement 30 angeordnet. Lamellen 31 des Federelements 30 erstrecken sich in Richtung der Laschenaufnahmen der zweiten Laschen 26-1, 26-2.

[0041] Als Material für die Feder 30 kommt - in allen drei Ausführungsbeispielen - CuNi_3Si , CuCrAgFeTiSi , CuBe_2 , CuCoBe_2 oder CuCrZr in Betracht. Die Verspannung von erstem und zweitem Kontaktabschnitt 11, 21 zur Herstellung der elektrischen Verbindung wird durch ein in Fig. 5 nicht näher dargestelltes, die Steckverbindung umgebendes Gehäuse bewirkt. Das Gehäuse, das beispielsweise aus einem isolierenden Kunststoff gebildet ist und gleichzeitig für eine Isolierung der Steckverbindung sorgt, sorgt für eine Kraftaufnahme des in das Gehäuseinnere geschobenen Kontaktabschnitts 11 des Verbindungselements 10. Das Gehäuse ist dabei mit dem beispielhaft rohrförmig ausgebildeten Verbindungsabschnitt 22 verrastet. Der Verbindungsabschnitt 22 ist lediglich zu Illustrationszwecken über ein korrespondierend ausgebildetes Batterieterminal einer Speicherzelle 40 gestülpt und kann mit diesem beispielsweise verschweißt sein.

[0042] Die erfindungsgemäß ausgebildeten HS-Steckverbinder, welche in der Lage sind, Ströme von mehr als 100 oder sogar 200 Ampere zu tragen, sind gegenüber bekannten HS-Steckverbindern kleiner und leichter und können mit geringeren Kosten hergestellt werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

10 erstes Verbindungselement
11 erster Kontaktabschnitt

11A ebene Kontaktfläche
12 erster Verbindungsabschnitt
13 elektrischer Leiter
14 Aussparung
5 15 erste Lasche
15-1 erste Lasche
15-2 erste Lasche
17 Übergangsabschnitt
20 zweites Verbindungselement
10 21 zweiter Kontaktabschnitt
21A ebene Kontaktfläche
22 zweiter Verbindungsabschnitt
23 elektrischer Leiter
24-1 Aussparung
15 24-2 Aussparung
25 erste Lasche
26-1 zweite Lasche
26-2 zweite Lasche
27 kurzer Abschnitt
20 30 Federelement
31 Lamelle
40 Speicherzelle

25 Patentansprüche

1. Hochstrom-Steckverbinder für Ströme von mehr als 100 A, insbesondere mehr als 200 A, umfassend:

- 30 - ein erstes Verbindungselement (10), das einen ersten Kontaktabschnitt (11) und einen ersten Verbindungsabschnitt (12) umfasst,
35 - ein zweites Verbindungselement (20), das einen zweiten Kontaktabschnitt (21) und einen zweiten Verbindungsabschnitt (22) umfasst,
- ein zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktabschnitt (11, 21) angeordnetes Federelement (30) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungselement (10, 20),
40 - wobei der erste und der zweite Verbindungsabschnitt jeweils mit einem elektrischen Leiter (13, 23) verbunden sind;
45 - wobei der erste und der zweite Kontaktabschnitt (11, 21) jeweils als Flachstücke ausgebildet sind,
- wobei auf einer Vorderseite des ersten Kontaktabschnitts eine erste, ebene Kontaktfläche (11A) und auf einer Vorderseite des zweiten Kontaktabschnitts (21) eine zweite, ebene Kontaktfläche (21A) ausgebildet sind,
50 - wobei ausschließlich zwischen der ersten und der zweiten Kontaktfläche (11A, 21A) das Federelement (30) verspannt ist zur elektrischen Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktabschnitts (11, 21)

dadurch gekennzeichnet, dass

dass der erste und der zweite Kontaktabschnitt (11, 21) durch einen Formschluss miteinander verbunden sind, wobei der Formschluss durch eine translatorische Verschiebung des ersten Kontaktabschnitts (11) relativ zu dem zweiten Kontaktabschnitt (21) parallel zu den Ebenen der ersten und der zweiten Kontaktfläche (11A, 21A) hergestellt ist, wobei durch eine durch das Federelement erzeugte Kraft senkrecht zu den Ebenen der ersten und zweiten Kontaktfläche (11A, 21A) ein Lösen der beiden Kontaktabschnitte verhindert wird.

2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder der zweite Kontaktabschnitt (11, 21) zumindest eine Aussparung (14, 24-1, 24-2) aufweist, in welche zugeordnete erste Laschen (25; 15-1, 15-2) des anderen Kontaktabschnitts (21, 11) ragen, welche in der Ebene oder parallel zu der Ebene des anderen Kontaktabschnitts liegen.

3. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite und/oder der erste Kontaktabschnitt (21, 11) zumindest eine zweite Lasche (26-1, 26-2) aufweist, welche den anderen Kontaktabschnitt (11, 21) formschlüssig umgreifen, wobei die zweiten Laschen (26-1, 26-2) in einer parallelen Ebene des zugeordneten Kontaktabschnitts (21) liegen.

4. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verspannung von erstem und zweitem Kontaktabschnitt (11, 21) zur Herstellung der elektrischen Verbindung des ersten und zweiten Kontaktabschnitts (11, 21) durch ein den Steckverbinder umgebendes Gehäuse bewirkt ist.

5. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das zweite Verbindungsteil (10, 20) durch einen Stanz-Biege-Prozess oder gleichwertige Verfahren herstellbar sind.

6. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungsteil (10) aus Al oder Legierungen davon und das zweite Verbindungsteil (20) aus Cu oder Ni oder Legierungen davon hergestellt ist.

7. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Leiter an einen jeweiligen Verbindungsabschnitt (12, 22) des ersten und/oder des zweiten Verbindungsteils (10, 20) angeschweißt sind oder mittels einer Crimpverbindung verbunden sind.

8. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (30) eine Anzahl an Lamellen (31) aufweist.

9. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (30) ein gestanztes Blech ist.

10. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (30) sich zumindest abschnittsweise im Wesentlichen parallel zu den Ebenen der ersten und der zweiten Kontaktfläche (11A, 21A) erstreckt.

11. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (30) mechanisch mit dem ersten Kontaktabschnitt (11) oder dem zweiten Kontaktabschnitt (21) verbunden ist.

Claims

1. High-current plug connector for currents of more than 100 A, in particular more than 200 A, comprising:

- a first connecting element (10) which comprises a first contact section (11) and a first connecting section (12),
- a second connecting element (20) which comprises a second contact section (21) and a second connecting section (22),
- a spring element (30), which is arranged between the first and the second contact section (11, 21), for establishing an electrical connection between the first and the second connecting element (10, 20),
- wherein the first and the second connecting section are respectively connected to an electrical conductor (13, 23);
- wherein the first and the second contact section (11, 21) are each designed as flat pieces,
- wherein a first, planar contact area (11A) is formed on a front side of the first contact section, and a second, planar contact area (21A) is formed on a front side of the second contact section (21),
- wherein the spring element (30) is braced only between the first and the second contact area (11A, 21A) for electrically connecting the first and the second contact section (11, 21),

characterized in that

the first and the second contact section (11, 21) are connected to one another by an interlocking connection, wherein the interlocking connection is established by way of translatable shifting of the first contact

section (11) relative to the second contact section (21) parallel to the planes of the first and the second contact area (11A, 21A), wherein the two contact sections are prevented from becoming detached by way of a force, which is produced by the spring element, perpendicular to the planes of the first and the second contact area (11A, 21A).

2. Plug connector according to Claim 1, **characterized in that** the first and/or the second contact section (11, 21) have/has at least one cutout (14, 24-1, 24-2) into which associated first lugs (25; 15-1, 15-2) of the other contact section (21, 11) protrude, which lugs lie in the plane of or parallel to the plane of the other contact section.
3. Plug connector according to either of the preceding claims, **characterized in that** the second and/or the first contact section (21, 11) have/has at least one second lug (26-1, 26-2) which engages in an interlocking manner around the other contact section (11, 21), wherein the second lugs (26-1, 26-2) lie in a parallel plane of the associated contact section (21).
4. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** bracing of the first and the second contact section (11, 21) for establishing the electrical connection between the first and the second contact section (11, 21) is produced by a housing which surrounds the plug connector.
5. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and/or the second connecting part (10, 20) can be produced by a stamping and bending process or equivalent methods.
6. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first connecting part (10) is produced from aluminium or alloys thereof, and the second connecting part (20) is produced from copper or nickel or alloys thereof.
7. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electrical connectors are welded to a respective connecting section (12, 22) of the first and/or of the second connecting part (10, 20) or are connected by means of a crimped connection.
8. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spring element (30) has a number of lamellae (31).
9. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spring element (30) is a stamped metal sheet.

10. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spring element (30) extends substantially parallel to the planes of the first and of the second contact area (11A, 21A) at least in sections.

11. Plug connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spring element (30) is mechanically connected to the first contact section (11) or to the second contact section (21).

Revendications

1. Connecteur enfichable à haute intensité destiné à des courants supérieurs à 100 A, en particulier supérieurs à 200 A, ledit connecteur comprenant :
 - un premier élément de connexion (10) comprenant une première portion de contact (11) et une première portion de connexion (12),
 - un deuxième élément de connexion (20) comprenant une deuxième portion de contact (21) et une deuxième portion de connexion (22),
 - un élément à ressort (30) disposé entre la première et la deuxième portion de contact (11, 21) et destiné à établir une connexion électrique entre le premier et le deuxième élément de connexion (10, 20), la première et la deuxième portion de connexion étant chacune connectée à un conducteur électrique (13, 23) ;
 - la première et la deuxième portion de contact (11, 21) étant chacune conçues sous forme de pièces plates,
 - une première surface de contact plane (11A) étant formée sur une face avant de la première portion de contact et une deuxième surface de contact plane (21A) étant formée sur une face avant de la deuxième portion de contact (21),
 - l'élément à ressort (30) étant tendu uniquement entre la première et la deuxième surface de contact (11A, 21A) pour établir la connexion électrique entre la première et la deuxième portion de contact (11, 21),

caractérisé en ce que

les première et deuxième portions de contact (11, 21) sont reliées l'une à l'autre par une liaison par complémentarité de formes, la liaison par complémentarité de formes étant réalisée par un déplacement en translation de la première portion de contact (11) par rapport à la deuxième portion de contact (21) parallèlement aux plans des première et deuxième surfaces de contact (11A, 21A), un relâchement des deux portions de contact étant empêché par une force générée par l'élément à ressort perpendiculairement aux plans des première et deuxième surfaces de contact (11A, 21A).

2. Connecteur enfichable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première et/ou la deuxième portion de contact (11, 21) comportent au moins un évidement (14, 24-1, 24-2) dans lequel font saillie des premières pattes associées (25 ; 15-1, 15-2) de l'autre portion de contact (21, 11), lesquelles sont situées dans le plan ou parallèlement au plan de l'autre partie de contact. 5
3. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième et/ou la première portion de contact (21, 11) comportent au moins une deuxième patte (26-1, 26-2) qui s'engage autour de l'autre portion de contact (11, 21) par complémentarité de formes, les deuxièmes pattes (26-1, 26-2) étant situées dans un plan parallèle de la portion de contact associée (21). 10 15
4. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le serrage de la première et de la deuxième portion de contact (11, 21) est réalisé par un boîtier, entourant le connecteur enfichable, pour établir la connexion électrique entre la première et la deuxième portion de contact (11, 21). 20 25
5. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et/ou le deuxième élément de connexion (10, 20) peuvent être réalisés par un procédé d'estampage-pliage ou un procédé équivalent. 30
6. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément de connexion (10) est réalisé en Al ou des alliages de celui-ci et le deuxième élément de connexion (20) est réalisé en Cu ou Ni ou des alliages de ceux-ci. 35
7. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les conducteurs électriques sont soudés à une portion de connexion respective (12, 22) du premier et/ou du deuxième élément de connexion (10, 20) ou sont reliés au moyen d'une liaison par sertissage. 40 45
8. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément à ressort (30) comporte un certain nombre de lamelles (31). 50
9. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément à ressort (30) est une tôle emboutie. 55
10. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément à ressort (30) s'étend au moins par portions sensiblement parallèlement aux plans de la première et de la deuxième surface de contact (11A, 21A).
11. Connecteur enfichable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément à ressort (30) est relié mécaniquement à la première portion de contact (11) ou à la deuxième portion de contact (21).

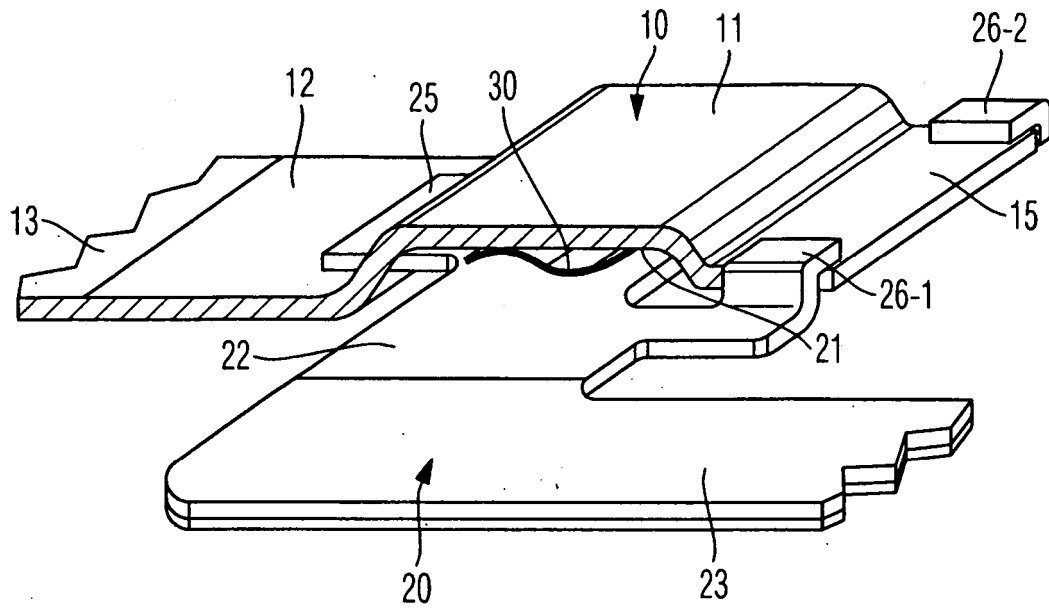


Fig. 1

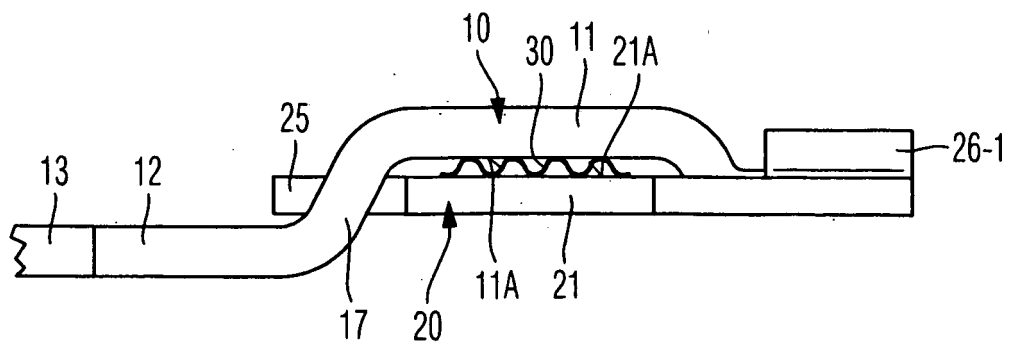


Fig. 2

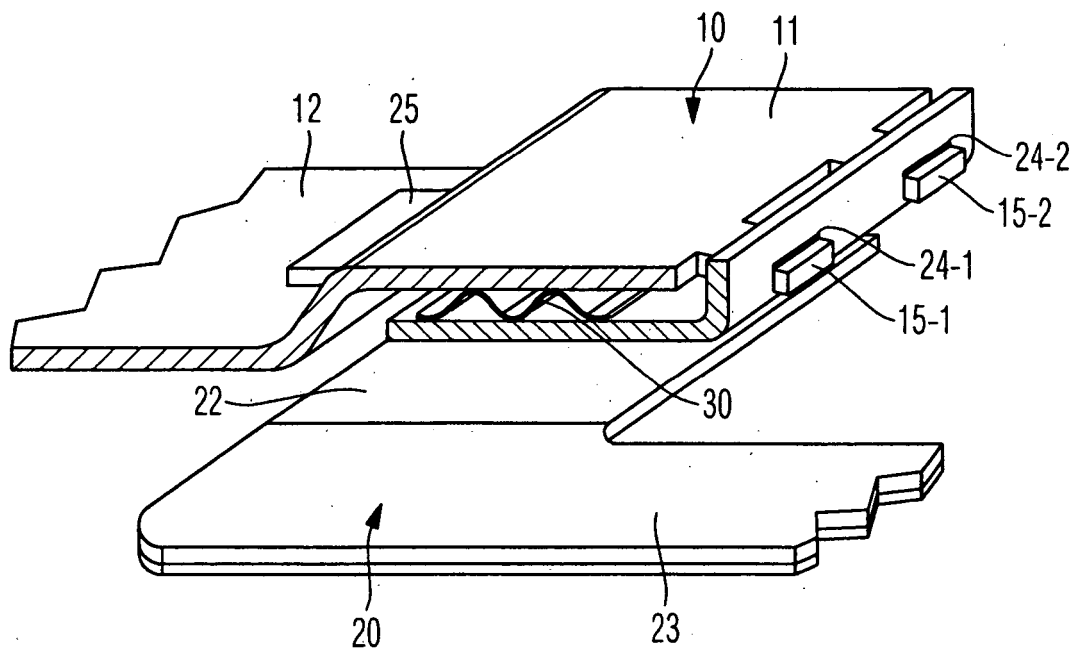


Fig. 3

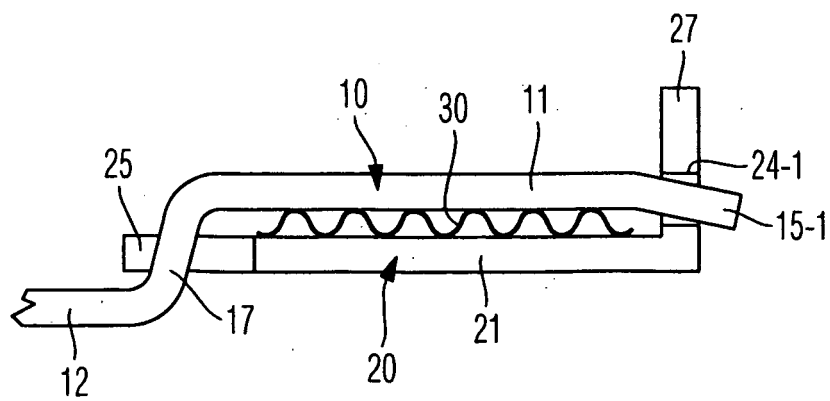


Fig. 4

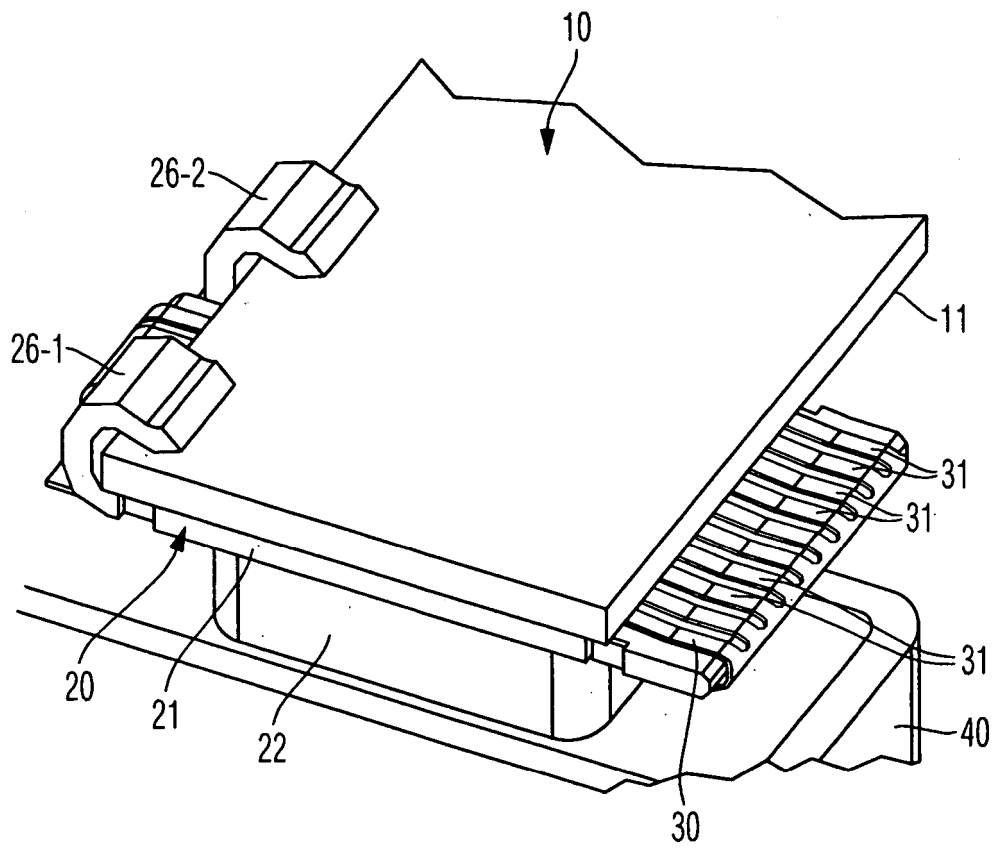


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2364356 A1 [0003]
- US 5865638 A [0005]
- WO 2633892 A1 [0006]
- CH 589946 A5 [0007]
- US 4357070 A [0008]