

(19)



(11)

EP 2 956 991 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(21) Anmeldenummer: **14703881.4**

(22) Anmeldetag: **12.02.2014**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H01R 4/48 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H01R 4/4836

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2014/052722

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2014/124964 (21.08.2014 Gazette 2014/34)

(54) **FEDERKRAFTKLEMMANSCHLUSS UND LEITERANSCHLUSSKLEMME**

SPRING-LOADED CLAMPING CONNECTION AND CONDUCTOR TERMINAL

CONNEXION PAR BORNE À RESSORT ET BORNE DE CONNEXION DE CONDUCTEUR

(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: **13.02.2013 DE 102013101410**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(73) Patentinhaber: **Wago Verwaltungsgesellschaft
mbH**

32423 Minden (DE)

(72) Erfinder:

- **KÖLLMANN, Hans-Josef**
32425 Minden (DE)

- **GERBERDING, Wolfgang**
31840 Hess. Oldendorf (DE)

(74) Vertreter: **Gerstein, Hans Joachim et al**

Gramm, Lins & Partner

Patent- und Rechtsanwälte PartGmbH

Freundallee 13 a

30173 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 037 758

DE-A1-102008 028 575

DE-A1-102010 024 809

DE-C1- 19 539 931

DE-T2- 60 000 150

DE-U- 7 423 569

DE-U1-202006 015 363

US-A1- 2004 161 962

US-B1- 7 255 592

EP 2 956 991 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 eine Federkraftklemmanschluss zum Anklemmen elektrischer Leiter mit einer Klemmfeder und einer Stromschiene, wobei die Klemmfeder einen Anlageschenkel, einen sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen und einen sich an den Federbogen anschließenden Klemmschenkel aufweist und der Klemmschenkel eine Klemmkante zur Bildung einer Klemmstelle mit der benachbarten Stromschiene für einen anzuklemmenden elektrischen Leiter hat. Der Federkraftklemmanschluss hat weiterhin ein Rahmenelement, das als ein von der Klemmfeder und der Stromschiene separates Teil ausgeführt ist und einen Basisabschnitt, einen sich an den Basisabschnitt anschließenden Biegeabschnitt und einen von dem Basisabschnitt beabstandeten Halteabschnitt hat. Der Anlageschenkel der Klemmfeder ist an dem Halteabschnitt festgelegt.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und einem solchen Federkraftklemmanschluss in dem Isolierstoffgehäuse.

[0003] DE 10 2010 024 809 A1 offenbart eine Anschlussklemme mit einer Federklemmeinheit, die eine Klemmfeder und eine Stromschiene hat. An der Stromschiene können dann separate Bügel angebracht sein, die die Stromschiene untergreifen und am gegenüberliegenden Ende den Anlageschenkel an der Klemmfeder festlegen. Die Stromschiene erstreckt sich in Leitereinsteckrichtung und ist am Ende des Isolierstoffgehäuses umgefaltet, um eine Auffangtasche für das freie Ende eines einzusteckenden elektrischen Leiters zu schaffen.

[0004] US 5,454,730 beschreibt eine Anschlussklemme mit U-förmig gebogener Klemmfeder, die in Leitereinsteckrichtung gesehen hinter der Klemmstelle in Richtung Stromschiene umgebogen ist und diese umgreift. Die Stromschiene ist vor der Klemmstelle nach oben in Richtung Federbogen der Klemmfeder umgebogen und hat ein in Leitereinsteckrichtung umgefaltetes freies Ende, an dem der Federbogen mit einem sich daran anschließenden Abschnitt des Anlageschenkels aufliegt. Damit wird eine selbsttragende Konstruktion geschaffen.

[0005] US 7 255 592 B1 beschreibt einen Federkraftklemmanschluss zum Anklemmen elektrischer Leiter mit einer Klemmfeder und mit einer Stromschiene, wobei die Klemmfeder einen Anlageschenkel, einen sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen und einen sich an den Federbogen anschließenden Klemmschenkel aufweist und der Klemmschenkel eine Klemmkante zur Bildung einer Klemmstelle mit der benachbarten Stromschiene für einen anzuklemmenden Leiter hat, wobei der Federkraftklemmanschluss weiterhin ein Rahmenelement hat, das als ein von der Klemmfeder und der Stromschiene separates Teil ausgeführt ist. US 7 255 592 B1 beschreibt den Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten selbsttragenden

Federkraftklemmanschluss zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird durch den Federkraftklemmanschluss mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Bei einem gattungsgemäßen Federkraftklemmanschluss mit als separates Teil ausgeführtem Rahmenelement wird vorgeschlagen, dass sich der Halteabschnitt in Verlängerung der Erstreckungsrichtung des Anlageschenkels erstreckt, der Biegeabschnitt in Einsteckrichtung eines anzuklemmenden Leiters hinter der Klemmstelle einen Leiteraufnahmeraum zur Aufnahme eines freien Endes des elektrischen Leiters begrenzt und sich der Basisabschnitt vom Biegeabschnitt zum freien Ende des Basisabschnitts hin entgegengesetzt zur Einsteckrichtung eines anzuklemmenden Leiters erstreckt.

[0009] Im Unterschied zu einem herkömmlichen quer zur Erstreckungsrichtung einer Stromschiene verlaufenden Querbügel zum Festlegen einer Klemmfeder mit seinem Anlageschenkel an der Stromschiene verläuft das Rahmenelement in Verlängerung des Anlageschenkels. Das heißt, dass das separate Rahmenelement hinter der Klemmstelle einen Leiteraufnahmeraum bildet. Hierzu erstreckt sich der Basisabschnitt zum Biegeabschnitt hin in Leitereinsteckrichtung. Der Biegeabschnitt ist dann nach oben von der Stromschienebene weg abgelenkt und der sich daran anschließende Halteabschnitt erstreckt sich in der Haupteinsteckrichtung des Anlageschenkels, so dass der Anlageschenkel durch den Halteabschnitt verlängert wird, und der Anlageschenkel dabei an dem Halteabschnitt festgelegt ist.

[0010] Ein solcher U-förmiger Rahmen ist dabei nicht einfach aus der Stromschiene einteilig ausgeformt. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der Rahmen durch ein von der Klemmschiene und der Stromschiene separates Teil, d.h. nicht integral mit der Stromschiene und/oder Klemmfeder gefertigt. Dies hat den Vorteil, dass für jedes funktionale Element das aus technischen und wirtschaftlichen Gründen optimale Material und die optimale Struktur gewählt werden kann. So ist die Stromschiene aus elektrisch sehr gut leitendem Material, insbesondere Kupfermaterial herzustellen, um eine gute Stromübertragung bei geringen Übertragungswiderständen sicherzustellen. Kupfermaterial ist sehr teuer und relativ weich. Die Klemmfeder hingegen ist aus Federblechmaterial herzustellen, das elektrisch weniger gut leitend als Kupferblech ist und federt. Für das Rahmenelement hingegen ist ein möglichst steifes, nicht federndes Material erforderlich. An das Rahmenelement wird keine Haupt-Anforderung an die elektrische Leitfähigkeit gestellt. Es sollte allerdings möglichst preiswert sein, da das Rahmenelement einen wesentlichen Beitrag zum Materialbedarf des Federkraftklemmanschlusses hat. Das Rahmenelement kann beispielsweise aus einem preiswerten einfachen Stahlblech gebildet sein.

[0011] Auch wenn durch die Mehrteiligkeit der Montageaufwand und der Herstellungsaufwand höher ist, so bietet er dennoch wesentliche Vorteile hinsichtlich der

Materialkosten und insbesondere im Hinblick darauf, dass das Rahmenelement durch optimale Materialauswahl sehr steif ausgebildet sein kann.

[0012] Das Rahmenelement kann aus einem dickeren Material als das der Klemmfeder bestehen und ist nicht von der Klemmfederdicke abhängig. Im Bereich des Rahmenelementes bestehen geringere Anforderungen an die Festigkeit als im Bereich der Klemmfeder, so dass dort eine kostengünstigere Struktur verwendet werden kann. Da die Biegefestigkeit nicht linear von der Materialdicke abhängig ist bietet das separate Rahmenelement Freiheitsgrade in der Umsetzung.

[0013] Mit dem Rahmenelement wird in Verlängerung der Stromschiene in Leitereinsteckrichtung ein Leiterraum gebildet, so dass das Rahmenelement nicht nur zum Halten und Festlegen des Anlageschenkels der Klemmfeder, sondern auch zur Führung des freien Endes eines an eine Klemmstelle angeklebten elektrischen Leiters beim Einstecken in den Federkraftklemmanschluss beiträgt.

[0014] Zur Festlegung des Anlageschenkels der Klemmfeder an dem Halteabschnitt hat der Halteabschnitt des separaten Rahmenelementes in einer bevorzugten Ausführungsform eine vorstehende Zentriernase, die in eine Zentrieröffnung des Anlageschenkels der Klemmfeder eintaucht.

[0015] Die Zentriernase kann auf besonders einfache und preiswerte Weise z.B. als Einprägung aus dem Blechmaterial des Rahmenelementes ausgebildet sein. Hierzu wird beim Umformen des Blechmaterials zur Herstellung des Rahmenelementes mit einem Prägestempel Blechmaterial aus der Ebene des Rahmenelementes an der Unterseite herausgedrückt, um dort eine z.B. kreisförmige Zentriernase zu bilden.

[0016] Eine solche Einprägung kann im Herstellungsprozess z.B. vorgenommen werden, wenn am freien Ende des Halteabschnitts ein Parallelversatz zum sich an den Biegeabschnitt anschließenden Teil des Halteabschnitts geschaffen wird, so dass das freie Ende des Halteabschnitts den Anlageabschnitt übergreift und dabei der Anlageabschnitt in etwa auf der Ebene den sich an den Biegeabschnitt anschließenden Teils des Halteabschnitts definierten Ebene liegt.

[0017] Alternativ oder zusätzlich zur Zentriernase des Halteabschnitts ist denkbar, dass der Anlageschenkel der Klemmfeder eine vorstehende Zentriernase hat, die in eine Zentrieröffnung des Halteabschnitts des Rahmenelementes eintaucht und die Klemmfeder an dem Halteabschnitt festlegt. Aufgrund der unterschiedlichen Materialien, wobei die Klemmfeder aus einem dünnen Federstahlmaterial und das Rahmenelement in der Regel aus einem dickeren leicht verformbaren Stahlblech geformt ist, bietet sich allerdings die Variante der Einbringung einer Zentriernase aus dem Blechmaterial des Rahmenelementes an.

[0018] Alternativ oder zusätzlich zu den Zentriernasen kann der Anlageschenkel der Klemmfeder mit dem Halteabschnitt des Rahmenelementes verschweißt, verlöt-

tet, vernietet, verklemmt, verpresst, verklebt oder verschraubt sein. Andere Befestigungsmöglichkeiten des Anlageschenkels am Halteabschnitt des Rahmenelementes sind denkbar, wobei in der Regel die unterschiedlichen Materialien von Rahmenelement und Klemmfeder berücksichtigt werden müssen.

[0019] Der Anlageschenkel kann dabei auf der in Richtung Stromschiene weisenden Seite des Halteabschnitts angeordnet sein, so dass der Anlageschenkel innen liegend und das Rahmenelement außen liegend ist. Hierdurch wird eine selbsttragende Konstruktion unterstützt. Denkbar ist aber auch, dass sich der Anlageschenkel auf der Seite des Halteabschnitts an dem Halteabschnitt aufliegt, die der Stromschiene gegenüberliegt. Möglich ist auch, dass das freie Ende des Halteabschnitts aufgespreizt ist, um den Anlageschenkel zwischen zwei Gabeln des Halteabschnitts aufzunehmen.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Stromschiene auf dem Basisabschnitt des Rahmenelementes auf. Damit bildet das Rahmenelement nicht nur eine Halterung für den Anlageschenkel der Klemmfeder, sondern auch für die Stromschiene, so dass die Klemmkraft der Klemmfeder über einen eingesteckten elektrischen Leiter auf die Stromschiene wirkt und von dem darunter liegenden Basisabschnitt aufgefangen wird.

[0021] Durch die Nutzung des Basisabschnitts des Rahmenelementes als Auflage für die Stromschiene kann der Basisabschnitt zusätzlich zur Stromschiene auch zur Stromübertragung und zur Kühlung beitragen. Auch wenn an die elektrische Leitfähigkeit des Rahmenelementes keine Hauptanforderung gestellt wird, erlaubt die elektrische Leitfähigkeit des Rahmenelementes eine Stromschiene mit kleinerem Querschnitt einzusetzen. Eine üblicherweise aus Elektrolyt-Kupfer gebildete Stromschiene hat eine wesentlich höhere Leitfähigkeit als einfacher Stahl und insbesondere als Federstahl. Bei der Ausbildung des Rahmenelementes aus Stahl führt auch eine elektrische Leitfähigkeit von etwa 10 bis 20 % der Stromschiene auf Grund des anteilmäßig großen Querschnitts und der relativ großen Oberfläche zur einer hinreichenden Stromübertragung und Temperaturreduzierung, so dass die Stromschiene in einem kleineren Querschnitt ausgelegt werden kann. Das Auflagern der Stromschiene auf dem Basisabschnitt des Rahmenelementes hat auch den Vorteil einer höheren Kurzschlussicherheit, da das Rahmenelement eine im Vergleich zur Stromschiene wesentlich größere Masse an leitfähigem Material bereitstellt.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Stromschieneineinbuchtungen zur Aufnahme und Führung eines elektrischen Leiters zur Klemmstelle hat. Diese Einbuchtungen sind vorzugsweise in Leitereinsteckrichtung gesehen vor der Klemmstelle angeordnet und dienen der verbesserten Führung eines elektrischen Leiters zur Klemmstelle und von dort durch das Rahmenelement umgrenzenden Leitereinsteckraums hinein.

[0023] Die Stromschiene liegt in einer bevorzugten Ausführungsform nicht einfach nur auf dem Basisab-

schnitt auf, sondern ist an dem Basisabschnitt festgelegt. Damit würde eine Einheit des aus unterschiedlichen Materialien gebildeten Rahmenelements und Stromschiene geschaffen.

[0024] Zum Öffnen einer durch die Klemmfeder und die Stromschiene gebildeten Klemmstelle hat der Klemmschenkel bevorzugt mindestens eine seitlich am Randbereich des Klemmschenkels angeordnete Betätigungs-
5 lasche. Diese kann dann mit einem Betätigungswerkzeug, mit einem in einem Isolierstoffgehäuse eingebauten schwenkbar gelagerten Betätigungshebel oder mit einem linear verschiebbaren Betätigungsdrücker mit einer Betätigungskraft beaufschlagt werden. Hierdurch wird der Klemmschenkel zum Öffnen der Klemmstelle von der Stromschiene weg bewegt.

[0025] Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse gelöst, in das ein oben beschriebener Federkraftklemmanschluss eingebaut ist.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - Seitenansicht eines Federkraftklemmanschlusses;

Figur 2 - Seiten-Schnittansicht des Federkraftklemmanschlusses aus Figur 1;

Figur 3 - perspektivische Ansicht des Federkraftklemmanschlusses aus Figuren 1 und 2;

Figur 4 - Seiten-Schnittansicht einer Leiteranschlussklemme mit einem in einem Isolierstoffgehäuse eingebauten Federkraftklemmanschluss aus Figuren 1 bis 3 mit geöffnetem Betätigungshebel;

Figur 5 - Seiten-Schnittansicht einer Leiteranschlussklemme mit einem in einem Isolierstoffgehäuse eingebauten Federkraftklemmanschluss aus Figuren 1 bis 3 mit geschlossenem Betätigungshebel.

[0027] Figur 1 lässt eine Seitenansicht eines Federkraftklemmanschlusses 1 erkennen, der aus drei Teilen gebildet ist. Der Federkraftklemmanschluss 1 hat eine Klemmfeder 2 aus einem Federstahlblech. Federstahl ist ein Stahl mit erhöhter Festigkeit, d.h. einer gegenüber z. B. Baustahl signifikant erhöhten Elastizitätsgrenze. Das Verhältnis von Streckgrenze zur Zugfestigkeit liegt bei Federstählen üblicherweise im Bereich von mehr als 85%. Die Klemmfedern werden z.B. aus Chrom-Nickel-Federstahl, d.h. aus einer Chrom- und Nickel-enthaltenden Legierung hergestellt. Die Klemmfeder 2 ist im Prinzip U-förmig ausgeformt und hat einen Anlageschenkel 3, ein sich hieran anschließenden Federbogen 4 und einen sich an den Federbogen 4 anschließenden Klemmschenkel 5. Der Klemmschenkel 5 wird durch die Kraft

der Klemmfeder 2, insbesondere durch den Federbogen 4 aufgebracht wird, vom Anlageschenkel 3 weg in Richtung einer Stromschiene 6 gedrückt. Die Stromschiene 6 ist das zweite Teil des Federkraftklemmanschlusses 1. Sie ist üblicherweise aus Elektrolyt-Kupfermaterial gebildet und vorzugsweise verzinkt. Damit wird eine gute elektrische Stromleitfähigkeit bei geringen Übergangswiderständen sichergestellt.

[0028] Der Federkraftklemmanschluss 1 hat weiterhin ein als separates Teil zur Klemmfeder 2 und der Stromschiene 6 ausgebildetes Rahmenelement 7. Dieses ist z.B. aus einem Stahlblech ausgeführt. Das Blechmaterial sollte möglichst steif sein und im Unterschied zur Klemmfeder 2 eine möglichst geringe Elastizität aufweisen. Das Rahmenelement 7 ist bevorzugt aus einem sogenannten Grundstahl hergestellt, der niedrig legiert und nur teilweise wärmebehandelt ist. Denkbar ist aber auch, dass das Rahmenelement 7 aus einem Werkzeugstahl oder ähnlichem oder unter Umständen auch aus Faserverbundmaterial oder ähnlichem geschaffen wird. Es sollte jedenfalls möglichst biegesteif sein, so dass auch beim Einklemmen eines elektrischen Leiters und einem hierdurch verursachten Federkraftdruck das Rahmenelement 7 nicht aufgeweitet wird.

[0029] Das Rahmenelement 7 kann vorzugsweise aus einem dickeren Material als die Klemmfeder 2 bestehen und ist nicht von der Dicke der Klemmfeder 2 abhängig. Damit sind höhere Festigkeiten im Vergleich zur Nutzung von Federstahl ohne höheren Aufwand möglich. Da die Biegefestigkeit nicht linear von der Materialdicke abhängig ist, bietet das separate Rahmenelement 7 Freiheitsgrade in der Umsetzung unabhängig von der Auslegung der Klemmfeder 2 im Hinblick auf die Federeigenschaften und unabhängig von der Auslegung der Stromschiene 6 im Hinblick auf die Stromübertragungscharakteristik.

[0030] Das Rahmenelement 7 hat eine sich in Verlängerung der Erstreckungsrichtung des Anlageschenkels 3 erstreckenden Halteabschnitt 8, an dem der Anlageschenkel 3 der Klemmfeder 2 festgelegt ist. An dem Halteabschnitt 8 schließt sich ein Biegeabschnitt 9 an, der z.B. mit zwei Biegungen bzw. Knicken nach unten in Richtung der Ebene der Stromschiene 6 umgefaltet ist. An dem Biegeabschnitt 9 schließt sich ein Basisabschnitt 10 an. Der Basisabschnitt 10 untergreift mit seinem freien Ende die Stromschiene 6, die auf diese Weise auf dem Basisabschnitt 10 ruht. Die Stromschiene 6 kann dabei auch an dem Basisabschnitt 10 festgelegt sein, indem die Stromschiene 6 in das freie Ende des Basisabschnitts 10 eingehängt, mit diesem verschweißt, verlötet, vernietet oder verschraubt ist.

[0031] Weiterhin kann in einem seitlichen Bereich des Klemmschenkels 5 der Klemmfeder 2 eine Betätigungs-
5 lasche 11 von dem Klemmschenkel 5 abragen. Diese Betätigungs-
5 lasche 11 kann dann mit einem Betätigungswerkzeug, wie beispielsweise einem Schraubendreher oder bevorzugt mit einem in einem Isolierstoffgehäuse schwenkbar oder linear bewegbaren Betätigungssele-

ment beaufschlagt werden, um den Klemmschenkel 5 entgegen der Klemmkraft der Klemmfeder 2 in Richtung Anlageschenkel 3 zu verlagern. Damit wird eine zwischen einer Klemmkante 12 am freien Ende des Klemmschenkels 5 und einer Kontaktkante 13 an der Stromschiene 6 gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geöffnet, so dass ein angeklemmter elektrischer Leiter dem Federkraftklemmanschluss 1 entnommen werden kann.

[0032] Die Einsteckrichtung des anzuklemmenden elektrischen Leiters wird nicht nur durch eine Leitereinführungsöffnung in einem dem Federkraftklemmanschluss 1 umgebenden Isolierstoffgehäuse einer Leiteranschlussklemme definiert, sondern auch durch die Klemmstelle mit den sich daran anschließenden im Winkel zueinander geneigten Klemmschenkel 5 und Stromschiene. So entspricht die Leitereinführungsöffnung in etwa der in der Seitenansicht erkennbaren Breitenrichtung der Stromschiene 6 oder der Erstreckungsrichtung des Klemmschenkels 5 in Richtung Klemmkante 12 der Klemmfeder 2 bei geöffneter Klemmstelle, wenn der Klemmschenkel 5 an den Anlageschenkel 3 angrenzt.

[0033] Deutlich wird, dass sich der Basisabschnitt 10 von seinem freien Ende zum Biegeabschnitt 9 hin in etwa in Leitereinsteckrichtung L erstreckt. Dabei kommt es nicht auf die genaue Winkelstellung von Leitereinsteckrichtung L und Erstreckungsrichtung des Basisabschnitts 10 an. Wesentlich ist, dass der Basisabschnitt 10 nicht wesentlich quer zur Leitereinsteckrichtung steht.

[0034] Im Biegeabschnitt 9 ist das Rahmenelement 7 dann von der Ebene des Basisabschnitts quer zur Leitereinsteckrichtung L in die Ebene des Anlageschenkels 3 hoch gebogen, so dass der Biegeabschnitt 9 im Wesentlichen quer zur Leitereinsteckrichtung L steht und einen hinter durch die Klemmkanten 12 der Klemmfeder 2 und der Kontaktkante 13 der Stromschiene 6 gebildeten Klemmstelle liegenden Leiteraufnahmeraum 14 in Leitereinsteckrichtung L gesehen am Ende durch den Biegeabschnitt 9 begrenzt ist. An dem Biegeabschnitt 9 schließt sich dann der Halteabschnitt 8 an, der sich entgegengesetzt zur Leitereinsteckrichtung L zu seinem freien Ende hin erstreckt. Deutlich wird, dass sich Halteabschnitt 8 und Basisabschnitt 10 von dem Biegeabschnitt 9 zu ihrem jeweiligen freien Ende sich entgegengesetzt zur Leitereinsteckrichtung erstrecken, um so mit dem Biegeabschnitt 9 ein im Schnitt U-förmiges Rahmenelement 7 zu bilden.

[0035] Von dem sich an dem Biegeabschnitt 9 anschließenden ersten Teil 15 des Halteabschnitts 8 schließt sich der freie Endbereich 16 des Halteteils 8 an. Dieser freie Endbereich 16 ist durch eine Biegung von der Ebene des ersten Teils 15 des Halteabschnitts 8 versetzt. Das freie Ende des Anlageschenkels 3 liegt an der dem Basisabschnitt 10 zugewandten Innenseite des freien Endes 16 des Halteabschnitts 8 an. Durch den Versatz der Ebenen liegt der Anlageschenkel 3 dann im Wesentlichen in der gleichen Ebene wie der sich an den Biegeabschnitt 9 anschließende erste Teil 15 des Halteab-

schnitts 8.

[0036] Figur 2 lässt eine Seiten-Schnittansicht des Federkraftklemmanschlusses 1 aus Figur 1 erkennen. Über die in Figur 1 bereits beschriebene Gestaltung hinaus wird deutlich, dass das freie Ende 16 des Halteabschnitts 8 eine eingeprägte Zentriernase 17 hat. Diese Zentriernase 17 bildet z.B. einen kreisförmigen Noppen, der von dem Basisabschnitt 10 zugewandten Innenwand des freien Endes 16 des Halteabschnitts 8 in Richtung Basisabschnitt 10 vorragt. Die Zentriernase 17 taucht dabei in eine zur Zentriernase 17 korrespondierende Zentrieröffnung 18 im freien Ende des Anlageschenkels 3 der Klemmfeder 2 ein. Damit wird der Anlageschenkel 3 an dem Halteabschnitt 8 festgelegt.

[0037] Weiterhin ist erkennbar, dass die Stromschiene in Leitereinsteckrichtung L gesehen vor der Wand im Bereich auf der Oberseite eine Einbuchtung 19 zur Aufnahme und Führung eines elektrischen Leiters zur durch die Klemmkante 12 und Kontaktkante 13 gebildeten Klemmstelle hat.

[0038] Figur 3 lässt eine perspektivische Ansicht des Federkraftklemmanschlusses 1 aus den Figuren 1 und 2 erkennen. Deutlich wird hierbei, dass drei Klemmfedern 2 in einer Reihe nebeneinander und durch einen Zwischenraum Z voneinander beabstandet angeordnet sind. Für die drei Klemmfedern 2 ist eine gemeinsame Stromschiene 6 erkennbar, die sich in Anreihrichtung der Klemmfedern 2 und quer zur Leitereinsteckrichtung L erstreckt.

[0039] Auch das Rahmenelement 7 ist für alle drei Klemmfedern 2 einteilig aus einem Blechteil ausgeformt. Hierbei ist eine Auflageplatte 20 vorgesehen, auf der die Stromschiene 6 auflagt und die sich ebenfalls quer zur Leitereinsteckrichtung L und in Anreihrichtung der Klemmfedern 2 erstreckt. Von dieser gemeinsamen Auflageplatte 20 geht für jede Klemmfeder 2 jeweils ein Basisabschnitt 10 ab, der sich in Leitereinsteckrichtung L erstreckt. An die Basisabschnitte 10 schließt sich dann jeweils ein Biegeabschnitt 9 in oben beschriebener Weise an, der im Abstand zum jeweiligen Basisabschnitt 10 in einen Halteabschnitt 8 übergeht.

[0040] Durch die Bereitstellung jeweils eines separaten Basisabschnitts 10, Biegeabschnitts 9 und Halteabschnitts 8 für jede Klemmfeder 2 wird erreicht, dass diese Abschnitte mit einem Zwischenraum Z voneinander beabstandet sind. Der Zwischenraum Z kann dann zur Aufnahme einer von Teilen eines Betätigungselementes genutzt werden.

[0041] Andernfalls ist aber auch denkbar, dass für die mehreren Klemmfedern 2 nur ein gemeinsamer Basisabschnitt 10, Biegeabschnitt 9 und Halteabschnitt 8 vorgesehen ist.

[0042] Figur 4 lässt eine Seiten-Schnittansicht durch eine Leiteranschlussklemme 21 mit einem Isolierstoffgehäuse 22 erkennen, in das der oben beschriebene Federkraftklemmanschluss 1 eingebaut ist. Deutlich wird, dass das Isolierstoffgehäuse 22 frontseitig einen Federkraftklemmanschluss 1 und eine Leitereinführungsöff-

nung 23 hat, der in Haupterstreckungsrichtung die Einsteckrichtung L eines anzuklemmenden elektrischen Leiters definiert.

[0043] Erkennbar ist, dass ein Betätigungshebel 24 für jeden Federkraftklemmanschluss 1 jeweils schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse 22 gelagert ist. Der in das Isolierstoffgehäuse 22 eintauchende Abschnitt des Betätigungshebels 24 liegt dabei vorzugsweise seitlich neben dem Federkraftklemmanschluss, um auf diese Weise über eine Betätigungskontur 25 die Betätigungs-lasche 11 am Klemmschenkel 5 der jeweils zugeordneten Klemmfeder 2 zu beaufschlagen. In der dargestellten Offenstellung des Betätigungshebels 24 ist die Klemmkante 12 des Klemmschenkels 5 von der Stromschiene 6 weg nach oben in Richtung Anlageschenkel 3 verlagert, um auf diese Weise die durch die Klemmkante 12 und die Kontaktkante 13 gebildete Klemmstelle zu öffnen. Damit kann ein elektrischer Leiter leicht in die Leiteranschlussklemme 21 eingeführt oder ein angeklemmter elektrischer Leiter entnommen werden.

[0044] Deutlich wird, dass das sich in Leitereinsteckrichtung L erstreckende Rahmenelement 7 hinter der Klemmstelle einen Leiteraufnahmeraum 14 nach oben, unten und hinten begrenzt. Dadurch wird eine sichere Führung auch des abisolierten Endes eines eingesteckten elektrischen Leiters sichergestellt. Gleichzeitig wird durch das Rahmenelement 7 bewirkt, dass die Klemmfeder 2 lagestabil in Bezug auf die Stromschiene 6 gehalten ist, so dass der Federkraftklemmanschluss 1 eine selbsttragende Struktur bildet, bei der möglichst wenige Kräfte auf das Isolierstoffgehäuse wirken. Vorteilhaft stützt sich dabei der Betätigungshebel 24 mit seinem Schwenklager 24a auf dem Basisabschnitt 10 des Rahmenelements 7 ab.

[0045] Erkennbar ist weiterhin, dass das Isolierstoffgehäuse 22 zweiteilig ausgeführt ist und ein Klemmgehäuseteil 28 und ein mit diesem verrastetes Deckelteil 27 hat. Damit kann der Federkraftklemmanschluss 1 und der Betätigungshebel 24 zunächst in das Klemmgehäuseteil 28 eingebaut und das Isolierstoffgehäuse 22 dann durch Aufrasten des Deckelteils 27 auf das Klemmgehäuseteil 28 verschlossen werden.

[0046] Figur 5 lässt die Leiteranschlussklemme 21 aus Figur 4 in der Schließstellung erkennen. Dabei ist die durch die Klemmkante 12 an dem Klemmschenkel 5 der Klemmfeder 2 und durch die Kontaktkante 13 der Stromschiene 6 gebildete Klemmstelle geschlossen. In der dargestellten Position ohne eingeklemmten elektrischen Leiter grenzen die Klemmkante 12 und die Kontaktkante 13 aneinander an.

[0047] Hierbei wird der Klemmschenkel 5 durch die Federkraft der Klemmfeder 2 in Richtung Stromschiene 6 gedrückt. Der Betätigungsabschnitt 25 des Betätigungshebels 24 wirkt dabei nicht mehr auf die Betätigungs-lasche 11 des Klemmschenkels 5, so dass sich der Klemmschenkel 5 nunmehr unbeeinflusst durch den Betätigungshebel 24 unter Ausnutzung der Federkraft der Klemmfeder 2 bewegen kann.

[0048] Deutlich wird, dass der Federkraftklemmanschluss 1 dabei selbsttragend ist. Die Klemmfeder 2 übt dabei eine gegen die Stromschiene 6 gerichtete Klemmkraft auf, die durch Auflage der Stromschiene 6 auf den Basisabschnitt 10 des Rahmenelements 7 übertragen wird. Die gegengerichtete Haltekraft der Klemmfeder 2 wird von dem Anlageschenkel 3 auf den Halteabschnitt 8 übertragen. Durch die relativ starre Ausführungsform des Rahmenelements 7 werden die gegenläufigen Kräfte damit über das Rahmenelement 7 kompensiert und es wird verhindert, dass wesentliche Kräfte auf das Isolierstoffgehäuse 22 wirken.

15 Patentansprüche

1. Federkraftklemmanschluss (1) zum Ankleben elektrischer Leiter mit einer Klemmfeder (2) und mit einer Stromschiene (6), wobei die Klemmfeder (2) einen Anlageschenkel (3), einen sich an den Anlageschenkel (3) anschließenden Federbogen (4) und einen sich an den Federbogen (4) anschließenden Klemmschenkel (5) aufweist und der Klemmschenkel (5) eine Klemmkante (12) zur Bildung einer Klemmstelle mit der benachbarten Stromschiene (6) für einen anzuklemmenden Leiter hat, wobei der Federkraftklemmanschluss (1) weiterhin ein Rahmenelement (7) hat, das als ein von der Klemmfeder (2) und der Stromschiene (6) separates Teil ausgeführt ist und einen Basisabschnitt (10), einen sich an dem Basisabschnitt (10) anschließenden Biegeabschnitt (9) und einen sich an den Biegeabschnitt (9) anschließenden und von dem Basisabschnitt (10) beabstandeten Halteabschnitt (8) hat, wobei der Anlageschenkel (3) der Klemmfeder (2) an dem Halteabschnitt (8) festgelegt ist, wobei der Federkraftklemmanschluss (1) als selbsttragender Federkraftklemmanschluss ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Halteabschnitt (8) in Verlängerung der Erstreckungsrichtung des Anlageschenkels (3) erstreckt, der Biegeabschnitt (9) in Einsteckrichtung (L) eines anzuklemmenden Leiters hinter der Klemmstelle einen Leiteraufnahmeraum (14) zur Aufnahme eines freien Endes des elektrischen Leiters begrenzt und sich der Basisabschnitt (10) vom Biegeabschnitt (9) zum freien Ende des Basisabschnitts (10) hin entgegengesetzt zur Einsteckrichtung (L) eines anzuklemmenden Leiters erstreckt.
2. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlageschenkel (3) der Klemmfeder (2) an dem Halteabschnitt (8) des Rahmenelements (7) durch Verschweißen, Verlöten, Vernieten, Verklemmen, Verpressen, Verkleben oder Verschrauben festgelegt ist.

3. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteabschnitt (8) des Rahmenelementes (7) eine vorstehende Zentriernase (17) hat, die in eine Zentrieröffnung (18) des Anlageschenkels (3) der Klemmfeder (2) eintaucht und die Klemmfeder (2) an dem Halteabschnitt (8) festlegt. 5
4. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentriernase (17) als Einprägung aus dem Blechmaterial des Rahmenelementes (7) ausgebildet ist. 10
5. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlageschenkel (3) der Klemmfeder (2) eine vorstehende Zentriernase hat, die in eine Zentrieröffnung des Halteabschnitts (8) des Rahmenelementes (7) eintaucht und die Klemmfeder (2) an dem Halteabschnitt (8) festlegt. 15 20
6. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (6) auf dem Basisabschnitt (10) aufliegt. 25
7. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (6) Einbuchtungen (19) zur Aufnahme und Führung eines elektrischen Leiters zur Klemmstelle hat. 30
8. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (6) am Basisabschnitt (10) festgelegt ist. 35
9. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmschenkel (5) mindestens eine seitlich am Randbereich des Klemmschenkels (5) angeordnete Betätigungsglasche (11) hat. 40
10. Leiteranschlussklemme (21) mit einem Isolierstoffgehäuse (22), **gekennzeichnet durch** einen Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in dem Isolierstoffgehäuse (22). 45

Claims

1. Spring-loaded clamping terminal (1) for clamping electrical conductors, having a clamping spring (2) and having a busbar (6), the clamping spring (2) having a contact leg (3), a spring arc (4) adjoining the contact leg (3) and a clamping leg (5) adjoining the spring arc (4), and the clamping leg (5) has a clamping edge (12) for forming a clamping point with the 55

adjacent busbar (6) for a conductor to be clamped on, wherein the spring-loaded clamping terminal (1) further comprises a frame member (7) formed as a part separate from the clamping spring (2) and the busbar (6) and having a base portion (10), a bending portion (9) adjoining the base portion (10), and a retaining portion (8) adjoining the bending portion (9) and spaced from the base portion (10), the contact leg (3) of the clamping spring (2) being fixed to the retaining portion (8), the spring-loaded clamping terminal (1) being in the form of a self-supporting spring-loaded clamping terminal, **characterized in that** the retaining portion (8) extends in extension of the direction in which the contact leg (3) extends, the bending portion (9), in the insertion direction (L) of a conductor to be clamped, bounds a conductor receiving space (14) behind the clamping point for receiving a free end of the electrical conductor, and the base portion (10) extends from the bending portion (9) towards the free end of the base portion (10) in the opposite direction to the insertion direction (L) of a conductor to be clamped.

2. Spring-loaded clamping terminal (1) according to the preceding claim, **characterized in that** the contact leg (3) of the clamping spring (2) is fixed to the retaining portion (8) of the frame member (7) by welding, soldering, riveting, clamping, pressing, gluing or screwing.
3. Spring-loaded clamping terminal (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the retaining portion (8) of the frame member (7) has a projecting centering lug (17) which plunges into a centering opening (18) of the contact leg (3) of the clamping spring (2) and secures the clamping spring (2) to the retaining portion (8).
4. Spring-loaded clamping connection (1) according to claim 3, **characterized in that** the centering lug (17) is formed as an impression made of the sheet material of the frame member (7).
5. Spring-loaded clamping terminal (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the contact leg (3) of the clamping spring (2) has a projecting centering lug which plunges into a centering opening of the retaining portion (8) of the frame element (7) and secures the clamping spring (2) to the retaining portion (8).
6. Spring-loaded clamping terminal (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the busbar (6) rests on the base portion (10).
7. Spring-loaded clamping terminal (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the busbar (6) has indentations (19) for receiving and

guiding an electrical conductor to the clamping point.

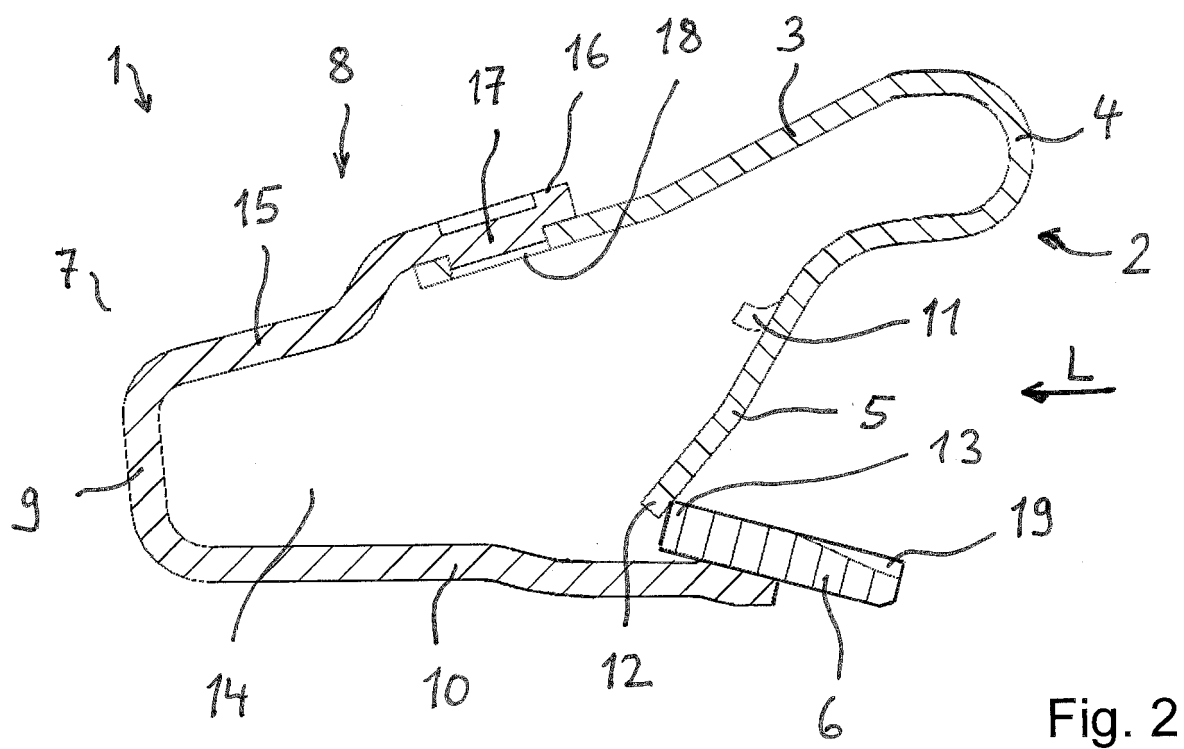
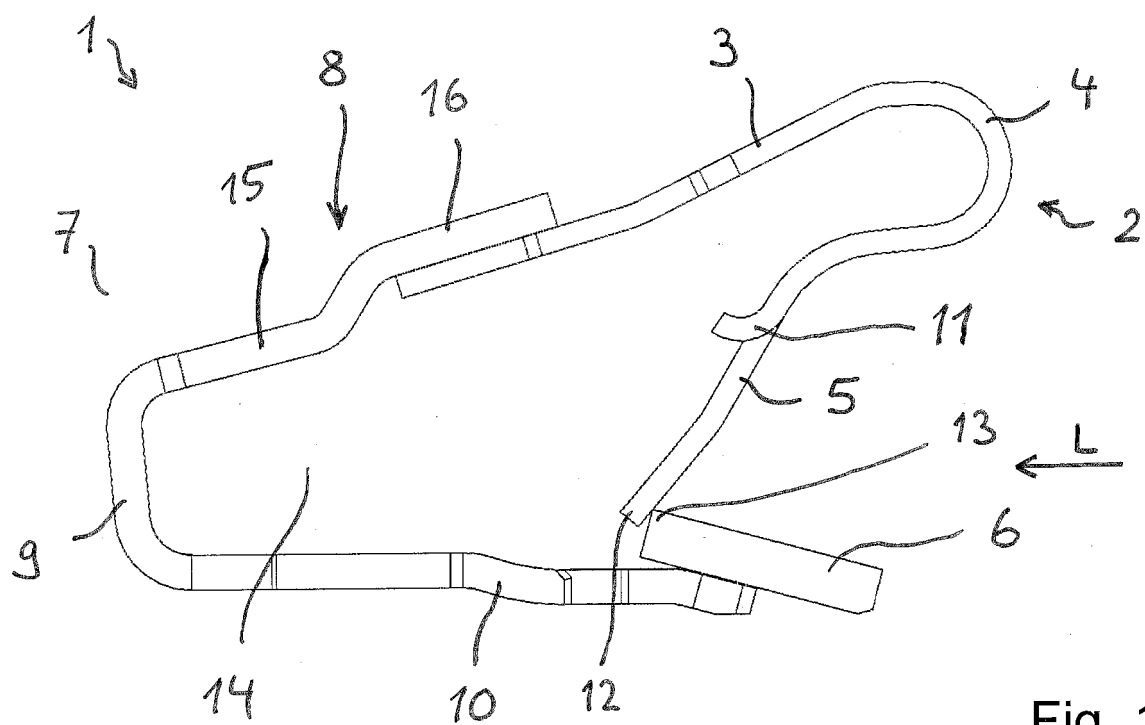
8. Spring-loaded clamping terminal (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the busbar (6) is fixed to the base portion (10). 5
9. Spring-loaded clamping terminal (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping leg (5) has at least one actuating tab (11) arranged laterally on the edge region of the clamping leg (5). 10
10. A conductor terminal (21) having an insulating material housing (22), **characterized by** a spring-loaded clamping terminal (1) according to any one of the preceding claims in the insulating material housing (22). 15

Revendications

1. Connexion à serrage par ressort (1) pour connecter par serrage des conducteurs électriques, comportant au moins un ressort de serrage (2) et une barre conductrice (6), le ressort de serrage (2) comprenant une branche d'appui (3), un coude de ressort (4) qui se raccorde à la branche d'appui (3), et une branche de serrage (5) qui se raccorde au coude de ressort (4), et la branche de serrage (5) comprenant un bord de serrage (12) pour former, avec la barre conductrice (6) voisine, un emplacement de serrage pour un conducteur à connecter, la connexion à serrage par ressort (1) comportant en outre un élément de cadre (7) qui est réalisé sous forme de pièce séparée du ressort de serrage (2) et de la barre conductrice (6) et qui comprend une portion de base (10), une portion de flexion (9) qui se raccorde à la portion de base (10) et une portion de retenue (8) qui se raccorde à la portion de flexion (9) et qui est espacée de la portion de base (10), la branche d'appui (3) du ressort de serrage (2) étant immobilisée sur la portion de retenue (8), la connexion à serrage par ressort (1) étant réalisée sous forme de connexion à serrage par ressort autoporteuse, **caractérisée en ce que** la portion de retenue (8) s'étend dans le prolongement de la direction d'extension de la branche d'appui (3), la portion de flexion (9) délimite, derrière l'emplacement de serrage dans le sens d'insertion (L) d'un conducteur à connecter, un espace de réception de conducteur (14) destiné à recevoir une extrémité libre du conducteur électrique, et la portion de base (10) s'étend à partir de la portion de flexion (9) vers l'extrémité libre de la portion de base (10) dans le sens opposé au sens d'insertion (L) d'un conducteur à connecter par serrage. 25 30 35 40 45 50
2. Connexion à serrage par ressort (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la 55

branche d'appui (3) du ressort de serrage (2) est immobilisée sur la portion de retenue (8) de l'élément de cadre (7) par soudage, brasage, rivetage, serrage, pressage, collage ou vissage.

3. Connexion à serrage par ressort (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la portion de retenue (8) de l'élément de cadre (7) comprend un nez de centrage (17) en saillie qui s'enfonce dans une ouverture de centrage (18) de la branche d'appui (3) du ressort de serrage (2) et qui immobilise le ressort de serrage (2) sur la portion de retenue (8).
4. Connexion à serrage par ressort (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le nez de centrage (17) est réalisé sous forme d'empreinte dans le matériau en tôle de l'élément de cadre (7).
5. Connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la branche d'appui (3) du ressort de serrage (2) comprend un nez de centrage en saillie qui s'enfonce dans une ouverture de centrage de la portion de retenue (8) de l'élément de cadre (7) et qui immobilise le ressort de serrage (2) sur la portion de retenue (8). 20 25 30
6. Connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre conductrice (6) repose sur la portion de base (10).
7. Connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre conductrice (6) présente des renforcements (19) destinés à recevoir et à guider un conducteur électrique vers l'emplacement de serrage. 35 40
8. Connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre conductrice (6) est fixée à la portion de base (10).
9. Connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la branche de serrage (5) comporte au moins une patte d'actionnement (11) disposée latéralement sur la zone de bordure de la branche de serrage (5). 45 50
10. Borne de connexion de conducteur (21) comprenant un boîtier en matériau isolant (22), **caractérisée par** une connexion à serrage par ressort (1) selon l'une des revendications précédentes dans le boîtier en matériau isolant (22). 55



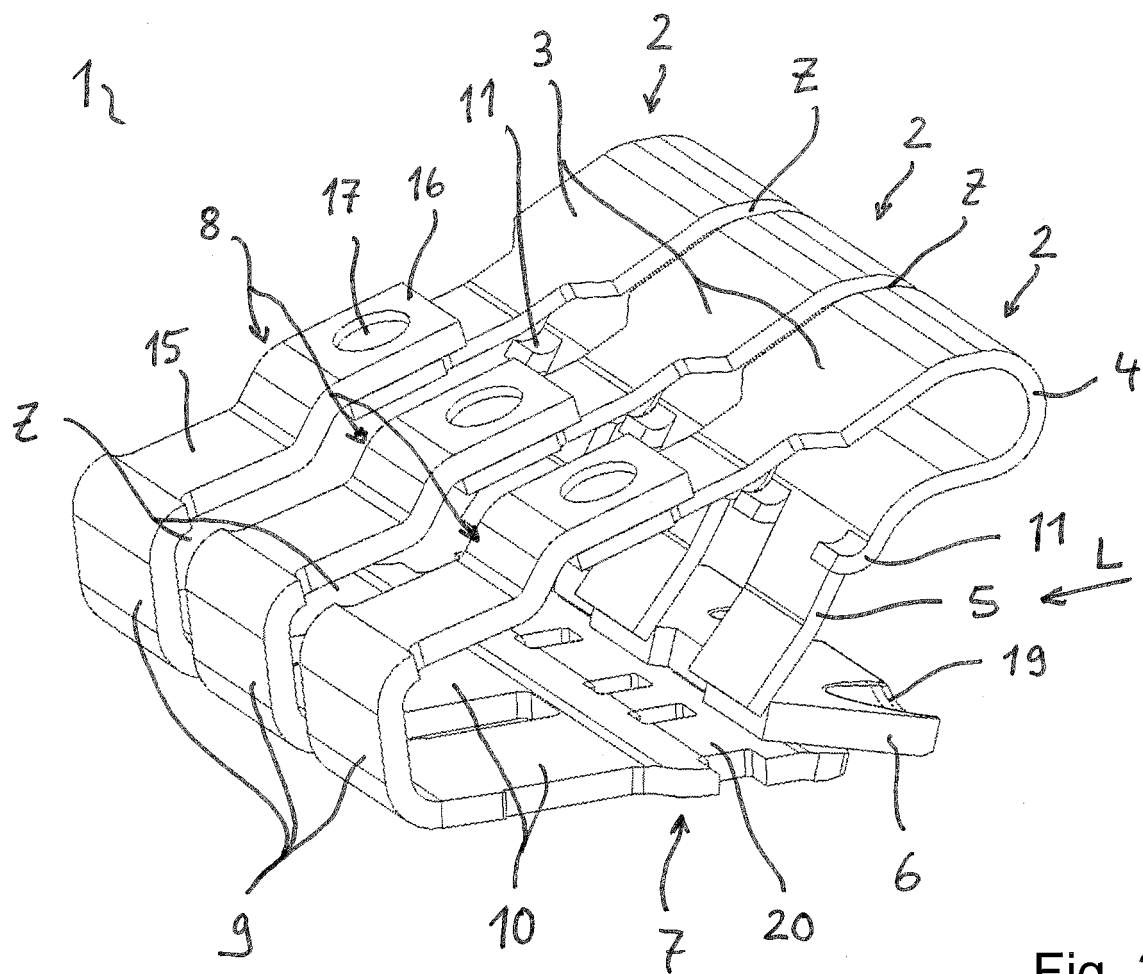


Fig. 3

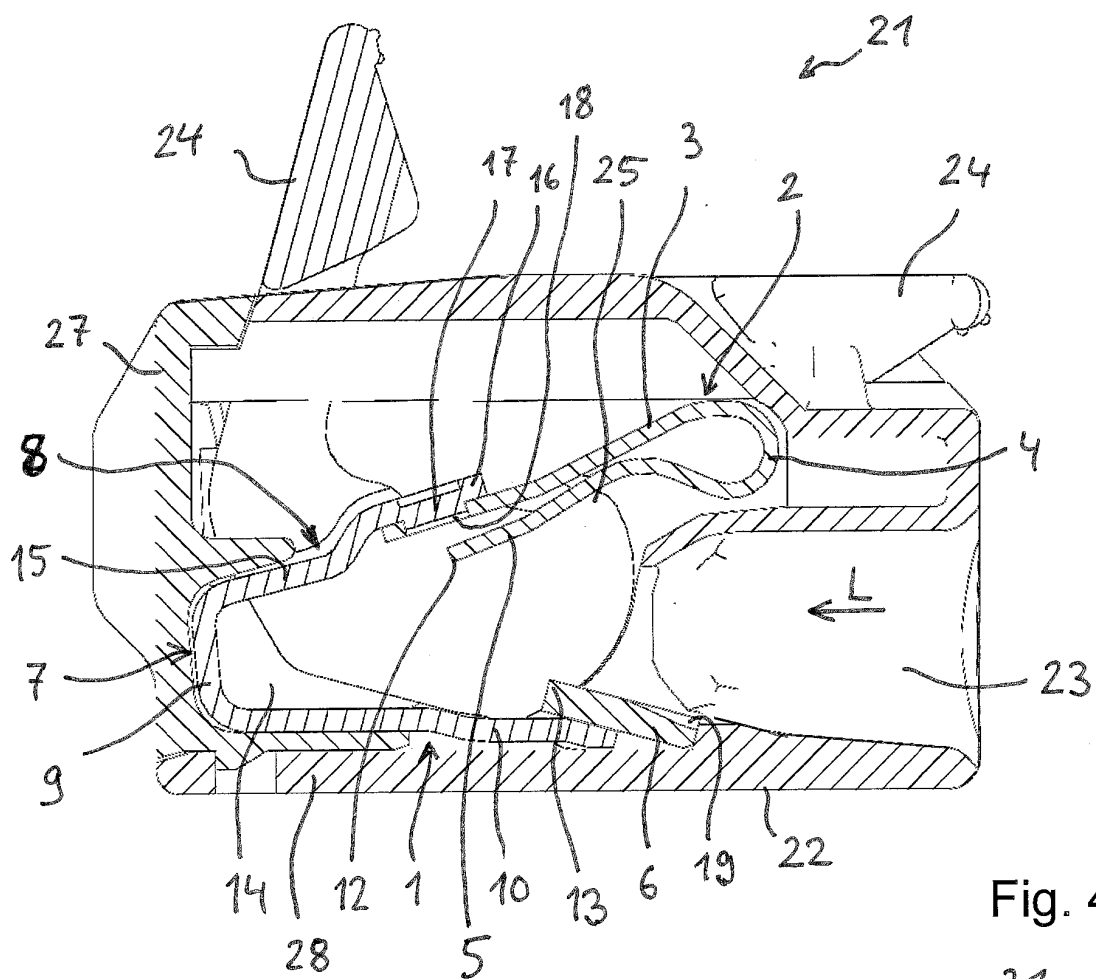


Fig. 4

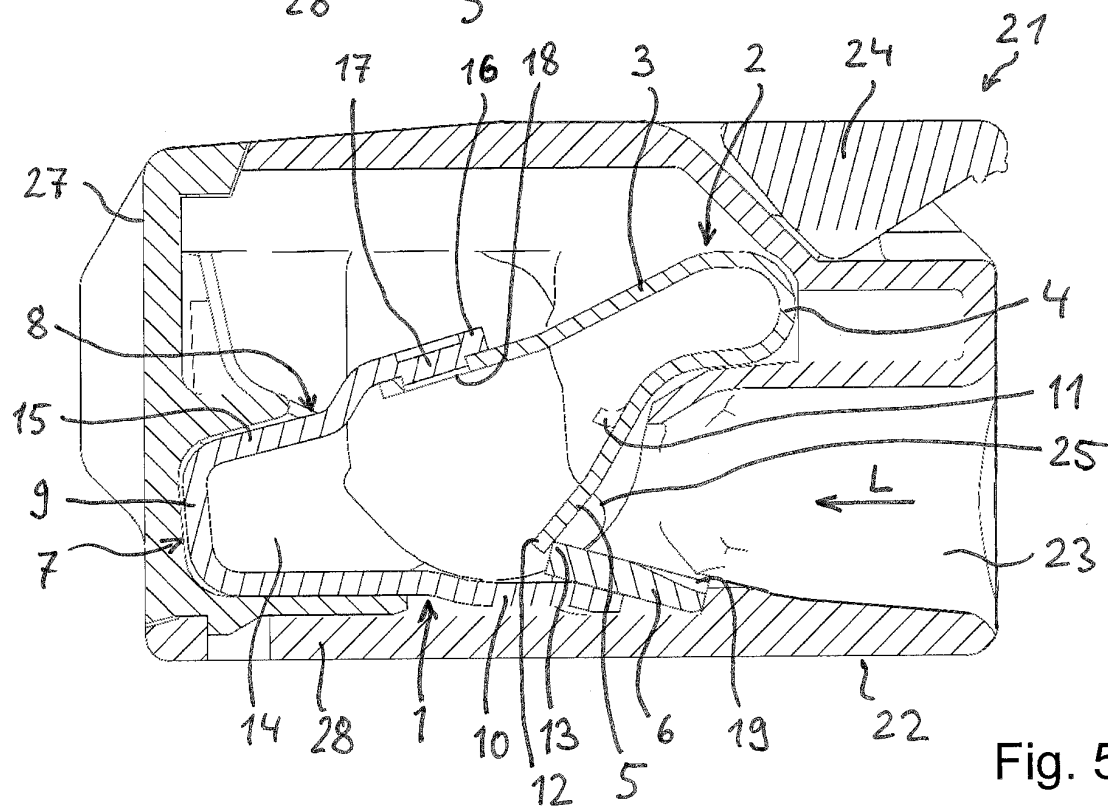


Fig. 5

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 102010024809 A1 [0003]
- US 5454730 A [0004]
- US 7255592 B1 [0005]