



(11)

EP 2 956 990 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
H01R 4/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14703879.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/052716

(22) Anmeldetag: **12.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/124959 (21.08.2014 Gazette 2014/34)

(54) **FEDERKRAFTKLEMMELEMENT UND VERBINDUNGSKLEMME**

SPRING-LOADED CLAMPING ELEMENT AND CONNECTING TERMINAL

ÉLÉMENT DE SERRAGE À RESSORT ET BORNE DE JONCTION

(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 102013101408**

(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 PartGmbB
Freundallee 13 a
30173 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 102 832 465 DE-A1-102011 051 536
DE-B3-102004 045 026 DE-B4- 19 654 611
DE-U1-202005 005 369 DE-U1-202005 018 168
DE-U1-202006 003 400 DE-U1-202011 050 120

EP 2 956 990 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 ein Federkraftklemmelement mit einer Stromschiene und einer Klemmfeder, die einen Anlageschenkel, einen sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen und einen sich an den Federbogen anschließenden Klemmschenkel mit einem sich vom Federbogen in entgegengesetzte Richtung zum Anlageschenkel erstreckenden Hauptabschnitt und einen in Richtung der Stromschiene ausgerichteten Klemmabschnitt hat, wobei der Klemmabschnitt eine Klemmkante an einem freien Ende des Klemmabschnitt zur Bildung einer Klemmstelle zwischen der Klemmkante und der Stromschiene zum Anklemmen eines elektrischen Leiters aufweist. Der Klemmabschnitt hat einen von dem Hauptabschnitt in Richtung Stromschiene umgebogenen ersten Abschnitt und einen sich an den ersten Abschnitt anschließenden, in Richtung der Erstreckung des Hauptabschnitts wieder zurückgebogenen zweiten Abschnitt.

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

[0003] Federkraftklemmelement mit U-förmig gebogenen Blattfedern sind in vielfältiger Form bekannt. DE 196 54 611 B4 offenbart einen Federkraftklemmanschluss für ein- oder mehrdrähtige elektrische Leiter mit einem Stromschienelement und einer U-förmigen Blattfeder. Das Stromschienelement hat einen Halteschenkel und einen Kontaktschenkel, die miteinander einen Eckwinkel bilden. Der Halteschenkel dient hierbei zur Halterung der Blattfeder und ist mit seinem Rücken querstehend zur Leitereinführungsrichtung angeordnet und weist einen Durchbruch zum Hindurchstecken des elektrischen Leiters auf. Der Kontaktschenkel schließt direkt im Scheitel des Eckwinkels des Haltewinkels an und erstreckt sich von diesem in Leitereinführungsrichtung hinweg. Die Blattfeder ist in Art einer U-förmig offenen Schlaufe mit einem rückwärtigen Federbogen und zwei daran anschließenden Federschenkel geformt, bei denen einer als freier Klemmschenkel ausgebildet ist, der sich mit seinem freien Ende in Leitereinführungsöffnung erstreckt und mit einem spitzen Winkel gegen den Kontaktschenkel des Stromschienelements gerichtet ist. Der freie Klemmabschnitt ist gegenüber einem Hauptabschnitt des Kontaktschenkels in Richtung zur Stromschiene leicht umgebogen, so dass der Hauptabschnitt in einem geringeren spitzen Winkel als der freie Klemmabschnitt des Klemmschenkels zur Stromschiene steht.

[0004] DE 10 2004 045 026 B3 zeigt eine elektrische Anschluss- oder Verbindungsklemme mit einem Klemmschenkel, der von einem Hauptabschnitt ausgehend zunächst annähernd parallel zur Stromschiene bzw. in die vom Federbogen ausgehende Erstreckungsrichtung des Anlageschenkels weisende Richtung umgebogen und damit zu seinem freien Ende wieder in Richtung Stromschiene zurückgebogen ist. Damit weist der Klemm-

schenkel der Klemmfeder einen Knick auf, der in Richtung der Federkraft des Klemmschenkels ausgerichtet ist, so dass durch den Knick ein verbesserter Angriffspunkt für die Spitze eines Betätigungswerkzeugs zum Öffnen der Klemmfeder realisiert ist.

[0005] Weiterhin ist aus DE 10 2005 048 972 A1 eine Leiterplattenanschlussklemme mit Federkraftklemmanschluss bekannt, bei dem eine U-förmig gebogene Klemmfeder einen gegen eine Stromschiene gerichteten Klemmschenkel hat. Dieser Klemmschenkel ist im freien Endbereich leicht gekrümmt ausgeführt.

[0006] DE 20 2006 003 400 U1 offenbart ein Anschlusssystem mit einem Direktsteckanschluss für einen elektrischen Leiter, der eine Stromschiene und eine Druckfeder aufweist. Die Druckfeder hat einen freien Klemmschenkel mit zwei Biegebereichen und einem freien Ende, das entgegen der Leitereinführungsrichtung umgebogen bzw. gekröpft ausgebildet ist, um einen zu kontaktierenden Leiter anzuklemmen. Mit Hilfe der beiden Biegebereiche sind in der Klemmstelle auch Leiter mit besonders großem Durchmesser kontaktierbar. Das Direktstecken elektrischer Leiter wird dadurch sichergestellt, dass der Klemmschenkel im Ruhezustand ohne angeklebten Leiter in jedem seiner Abschnitte im spitzen Winkel zur Ebene des an die Klemmkante angrenzenden Bereichs der Stromschiene steht.

[0007] DE 20 2005 018 168 U1 zeigt eine Federkraftklemme mit einem Klemmschenkel, welcher durch eine Gehäuseöffnung der Federkraftklemme mit einem einzuführenden Werkzeug in einem Betätigungsbereich betätigbar ist. Der Betätigungsbereich ist hierbei auf die Gehäuseöffnung ausgerichtet, so dass ein durch die Gehäuseöffnung hindurch einführbares Werkzeug auf eine im Anklemmschenkel herausgestellte Zunge schräg auftrifft.

[0008] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Federkraftklemmelement und eine verbesserte Verbindungsklemme zu schaffen, bei der einem Direktstecken von flexiblen Leitern entgegengewirkt wird.

[0009] Die Aufgabe wird mit dem Federkraftklemmelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch die Verbindungsklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Für ein gattungsgemäßes Federkraftklemmelement und einer Verbindungsklemme mit einem solchen Federkraftklemmelement wird vorgeschlagen, dass zweite Abschnitt die Klemmkante aufweist. In einer Ruhelage der Klemmfeder ohne eingesteckten elektrischen Leiter, bei dem die Klemmkante auf der Stromschiene ruht, steht der erste Abschnitt in der vom Federbogen ausgehenden Erstreckungsrichtung der Klemmfeder gesehen im stumpfen Winkel zur Stromschiene, während der zweite Abschnitt im spitzen Winkel zur Stromschiene steht.

[0011] Damit wird erreicht, dass ein elektrischer Leiter mit dem im spitzen Winkel zur Stromschiene stehenden

zweiten Abschnitt mit Hilfe der Federkraft der Klemmfeder an der Stromschiene angeklemt wird und ein Zurückziehen des elektrischen Leiters durch Verkrallen der Klemmkante an dem elektrischen Leiter verhindert wird. Dies wird durch den spitzen Winkel des zweiten Abschnitts zur Stromschiene erreicht.

[0012] Der in Richtung Stromschiene umgebogene erste Abschnitt hingegen ist relativ zur Leitereinführungsrichtung und zur Stromschiene wesentlich stärker geneigt und steht im stumpfen Winkel zur Ebene des an die Klemmkante angrenzenden Bereichs der Stromschiene. Damit steht der erste Abschnitt quer zur Leitereinsteckrichtung und verhindert ein direktes Einstecken insbesondere eines mehrdräftigen elektrischen Leiters, der beim Einführen stumpf auf dem ersten Abschnitt auftrifft. Die durch die Klemmkante und die Stromschiene gebildete Klemmstelle kann daher zunächst durch Verlagerung des Klemmschenkels der Klemmfeder von der Stromschiene weg in Richtung Anlageschenkel geöffnet werden. Der elektrische Leiter kann dann zwischen Stromschiene und

[0013] Klemmkante der Klemmfeder hindurchgeführt werden, um anschließend die Klemmfeder wieder zu schließen, so dass die Klemmkante der Klemmfeder durch die Federkraft der Klemmfeder auf den elektrischen Leiter drückt und diesen gegen die Stromschiene presst. Damit wird durch die Federkraft der Klemmfeder eine Flächenpressung über die Klemmkante auf den elektrischen Leiter und auf eine gegenüberliegende Kontaktkante der Stromschiene ausgeübt.

[0014] Für die Ausrichtung des ersten Abschnitts ist somit entscheidend, dass dieser quer zur Leitereinsteckrichtung steht, um ein direktes Einstecken eines mehrdräftigen elektrischen Leiters im Nennquerschnitt des Federkraftklemmelementes, für den dieser ausgelegt ist, sicher zu verhindern. Für die Ausrichtung des zweiten Abschnitts im spitzen Winkel hingegen ist entscheidend, dass durch den spitzen Winkel ein sicheres Ankleben eines elektrischen Leiters und Halten desselben an der Klemmstelle gewährleistet ist.

[0015] Der erste Abschnitt steht dabei bevorzugt in der Ruhelage in einem Winkel von 90 bis 120 Grad zur Stromschiene. Einer gegenüber der Leitereinführungsrichtung, die im Wesentlichen durch die Erstreckungsrichtung einer Leitereinführungsöffnung in einem Isolierstoffgehäuse einer Verbindungsklemme vorgegeben ist, kann der erste Abschnitt bevorzugt in einem um den Kippwinkel der Stromschiene reduzierten Winkel zur Leitereinführungsrichtung, d. h. in einem Winkel von in der Praxis etwa 70 bis weniger als 120 Grad stehen.

[0016] Der zweite Abschnitt steht bevorzugt in der Ruhelage in einem Winkel von etwa 10 bis 60 Grad, bevorzugt von etwa 30 bis 60 Grad zur Stromschiene.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Innenwinkel zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt des Klemmabschnitts etwa 70 bis 170 Grad, bevorzugt von etwa 90 bis 170 Grad. Damit wird einerseits sichergestellt, dass durch den ersten Abschnitt

ein Direktstecken eines mehrdräftigen elektrischen Leiters verhindert wird und andererseits ein elektrischer Leiter mechanisch und elektrisch sicher angeklemt wird.

[0018] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Klemmabschnitt schmaler als der Hauptabschnitt der Klemmfeder ist. Damit wird erreicht, dass die Klemmfeder einen gegenüber dem Klemmabschnitt seitlich überstehenden Randbereich hat, der zur Betätigung der Klemmfeder genutzt werden kann. Zudem wird durch die größere Breite der Klemmfeder im Hauptabschnitt die Federkraft der Klemmfeder im Vergleich zu einer Ausführungsform, bei der der Hauptabschnitt genauso schmal wie der Klemmabschnitt ist, vergrößert. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Stromschiene eine Kontaktkante hat, die mit der Klemmkante der Klemmfeder die Klemmstelle bildet. Durch die Ausbildung einer definierten Kontaktkante an der Stromschiene wird die Klemmkraft der Klemmfeder auf diese Kontaktkante konzentriert und damit die aus der Federkraft der Klemmfeder resultierende Flächenpressung optimiert.

[0019] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform hat die Stromschiene ein Rahmenelement mit zwei voneinander beabstandeten Seitenstegen und einem die Seitenstege miteinander verbindenden Quersteg und eine durch die Seitenstege und den Quersteg begrenzte Leiterdurchführungsöffnung. Das Rahmenelement erstreckt sich dabei von der Stromschiene in Richtung Anlageschenkel der Klemmfeder weg, so dass der Anlageschenkel an dem Quersteg gelagert werden kann. Hierzu ist der Anlageschenkel in den Quersteg eingehängt.

[0020] Das Rahmenelement kann einstückig mit der Stromschiene geformt oder ein von der Stromschiene separates Teil sein. Denkbar ist auch, dass das Rahmenelement der Stromschiene einstückig mit der Klemmfeder als Verlängerung des Anlageabschnitts geformt und in die Stromschiene eingehängt ist.

[0021] Mit Hilfe des Rahmenelementes wird ein selbsttragendes Federkraftklemmelement geschaffen, bei dem die Klemmfeder über das Rahmenelement an der Stromschiene festgelegt ist. Dieses selbsttragende Federkraftklemmelement kann dann derart vormontiert in ein Isolierstoffgehäuse einer Verbindungsklemme eingebaut und die Verbindungsklemme anschließend zur Fertigstellung derselben geschlossen werden.

[0022] Eine vorteilhafte Ausführungsform einer Verbindungsklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und mindestens einem oben beschriebenen Federkraftklemmelement ist bevorzugt so ausgeführt, dass das Isolierstoffgehäuse mindestens eine sich in eine Leitereinführungsrichtung erstreckende Leitereinführungsöffnung hat, die in einem Leiteraufnahmeraum zwischen Hauptabschnitt und Stromschiene mündet, wobei der umgebogene erste Abschnitt des Klemmabschnitts im Winkel von etwa 70 bis 120 Grad zur Leitereinführungsrichtung quer zur Leiterdurchführungsrichtung steht.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - Seitenansicht eines Federkraftklemmelementes mit Klemmfeder, Stromschiene und Rahmenelement;
- Figur 2 - Seiten-Schnittansicht des Federkraftklemmelementes aus Figur 1;
- Figur 3 - Perspektivische Ansicht des Federkraftklemmelementes aus Figur 1 und 2 mit drei nebeneinander angeordneten Klemmfedern;
- Figur 4 - Seiten-Schnittansicht einer Verbindungsklemme mit darin eingebautem Federkraftklemmelement mit geöffnetem Betätigungshebel;
- Figur 5 - Seiten-Schnittansicht der Verbindungsklemme aus Figur 4 mit geschlossenem Betätigungshebel.

[0024] Figur 1 lässt eine Seitenansicht eines Federkraftklemmelementes 1 mit einer Stromschiene 2 und einer Klemmfeder 3 erkennen. Die Klemmfeder 3 ist U-förmig gebogen und hat einen Anlageschenkel 4 und einen sich daran anschließenden Federbogen 5, der in einen Klemmschenkel 6 übergeht. Der Klemmschenkel 6 hat an seinem freien Endbereich einen in Richtung der Stromschiene ausgerichteten Klemmabschnitt 7. Dieser Klemmabschnitt 7 schließt sich an einen Hauptabschnitt 8 des Klemmschenkels 6 an, wobei sich der Hauptabschnitt 8 vom Federbogen 5 ausgehend erstreckt. Dieser Hauptabschnitt 8 ist annähernd parallel zur Leitereinführungsrichtung LR (Leitereinsteckrichtung) und der Erstreckungsrichtung des benachbarten Anlageschenkels 4.

[0025] Deutlich wird, dass der sich an den Hauptabschnitt 8 anschließende Klemmabschnitt 7 einen von dem Hauptabschnitt 8 in Richtung Stromschiene 2 umgebogenen ersten Abschnitt 9 und einen sich daran anschließenden zweiten Abschnitt 10 aufweist. Der zweite Abschnitt 10 hat an seinem freien Ende eine Klemmkante 11.

[0026] Erkennbar ist, dass der erste Abschnitt 9 im Wesentlichen in einem stumpfen Winkel α zur Stromschiene 2 steht, der wesentlich größer als der Winkel β des zweiten Abschnitts 10 zur Stromschiene 2 ist.

[0027] Der zweite Abschnitt 10 steht dabei im spitzen Winkel zur Stromschiene 2, so dass der Winkel $\beta < 90$ Grad ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel β etwa 50 Grad.

[0028] Der erste Abschnitt 9 hingegen steht in einem stumpfen Winkel α ($\alpha \geq 90$ Grad) zur Stromschiene und beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 105 Grad. Dies führt dazu, dass der erste Abschnitt 9 quer zur Leitereinführungsrichtung LR und damit quer in der Leitereinführungsöffnung eines Isolierstoffgehäuses steht. Ein eingefügter elektrischer Leiter trifft damit stumpf auf den ersten Abschnitt 9 auf, so dass ein selbst-

tätiges Öffnen der Klemmfeder durch Abheben des Klemmabschnitts 7 von der Stromschiene 2 insbesondere bei einem mehrdrähtigen elektrischen Leiter verhindert oder ein solches selbsttätiges Öffnen zumindest erschwert wird.

[0029] Der erste Abschnitt 9 ist vorzugsweise länger als der zweite Abschnitt 10.

[0030] Deutlich wird, dass die Stromschiene 2 in Bezug zur Leitereinführungsrichtung LR leicht geneigt ist. Unter einem stumpfen Winkel α des ersten Abschnitts 9 zur Stromschiene 2 wird daher auch ein Winkel von etwa 70 bis 150 Grad des ersten Abschnitts 9 zur Leitereinführungsrichtung LR verstanden.

[0031] Erkennbar ist weiterhin, dass sich an den Hauptabschnitt der Stromschiene 2, auf den der Klemmabschnitt 7 der Klemmfeder 3 im unbelegten dargestellten Zustand aufliegt, ein in Richtung Anlageschenkel 4 umgebogener Abschnitt anschließt. Dieser Abschnitt bildet ein Rahmenelement 12 durch zwei voneinander beabstandete Seitenstege 13 und einen diese Seitenstege 13 am freien Ende verbindenden Quersteg 14. Zwischen den Seitenstegen 13 und dem Quersteg 14 sowie dem Hauptabschnitt der Stromschiene 2 wird eine Leiterdurchführungsöffnung 16 gebildet, um einen elektrischen Leiter mit seinem freien Ende von der Klemmstelle ausgehend in Leitereinführungsrichtung LR weiter durch das Rahmenelement 12 zu führen.

[0032] Deutlich wird, dass der Anlageschenkel 4 mit einem gebogenen freien Ende 15 in das Rahmenelement 12 derart eingehängt ist, dass das umgebogene freie Ende 15 des Anlageschenkels 4 die obere Querkante 14 des Rahmenelementes 12 untergreift. Durch die Kraft der Klemmfeder wird der Anlageschenkel 4 somit an dem Rahmenelement 12 gehalten, während der Klemmabschnitt 7 der Klemmfeder 3 eine Kraft gegen die gegenüberliegende Stromschiene 2 ausübt. Das Federkraftklemmelement 1 ist damit selbsttragend ausgeführt.

[0033] Figur 2 lässt eine Seiten-Schnittansicht des Federkraftklemmelementes 1 aus Figur 1 erkennen. Dabei wird deutlicher, dass eine Leiterdurchführungsöffnung 16 des Rahmenelementes 12 durch Randstege und den oberen Quersteg 14 sowie den unteren Hauptabschnitt der Stromschiene 2 begrenzt ist. Erkennbar ist auch, dass das freie umgebogene Ende 15 des Anlageschenkels 4 unter den oberen Quersteg 14 eingehängt ist.

[0034] Figur 3 lässt eine perspektivische Ansicht des Federkraftklemmelementes 1 aus Figuren 1 und 2 erkennen. Dabei wird deutlich, dass sich die Stromschiene 2 quer zu der Anreihrichtung einer Mehrzahl von Klemmfedern 3 erstrecken kann, so dass sich die Klemmfedern 3 eine gemeinsame Stromschiene 2 teilen. Damit können die an die einzelnen Federkraftklemmanschlüsse 1 angeklebten elektrischen Leiter elektrisch leitend über die gemeinsame Stromschiene 2 miteinander verbunden werden.

[0035] Deutlich wird, dass der erste Abschnitt 9 des Klemmabschnitts 7 des Klemmschenkels 6 der Klemmfedern 3 quer zur Leitereinführungsrichtung LR und an-

nähernd parallel zur Erstreckungsrichtung der Rahmenelemente 12 steht. Deutlich wird aber auch, dass sich daran anschließend ein im Vergleich zum Hauptabschnitt 8 des Klemmschenkels 6 wieder zurückgebogener zweiter Abschnitt 10 an diesen ersten Abschnitt 9 anschließt.

[0036] Weiterhin ist erkennbar, dass die Klemmfedern 3 jeweils im Abstand zueinander angeordnet und in jeweils ein zugehöriges Rahmenelement 12 eingehängt sind. Die Rahmenelemente 12 sind dabei voneinander beabstandet, so dass zwischen benachbarten Seitenstegen 13 der benachbarten Rahmenelemente 12 ein Zwischenraum vorhanden ist. Dieser kann zur Aufnahme von Abschnitten eines nicht dargestellten Betätigungshebels und/oder einer Gehäusezwischenwand genutzt werden.

[0037] Figur 4 lässt eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Verbindungsklemme 17 mit einem Isolierstoffgehäuse 18 erkennen, in das das oben beschriebene Federkraftklemmelement 1 eingebaut ist. Das Isolierstoffgehäuse 18 ist dabei zweiteilig ausgeführt und hat ein Gehäuseteil 19 aus Isolierstoffmaterial, in dem frontseitig eine Leitereinführungsöffnung 20 eingebracht ist. Die Leitereinführungsöffnung 20 erstreckt sich in eine Leitereinführungsrichtung LR. In das Isolierstoffgehäuse 18 ist weiterhin ein Betätigungshebel 21 eingebaut. Dieser Betätigungshebel 21 ist mit einem teilkreisförmigen Lagerabschnitt 22 mit Hilfe einer hieran angepassten teilkreisförmigen Lagerkontur 23 des Isolierstoffgehäuses 18 gelagert. Der Lagerabschnitt 22 befindet sich dabei in Breitenrichtung mindestens teilweise seitlich versetzt neben dem Federkraftklemmelement 1 und in Höhenrichtung in einem Raum zwischen der Ebene der Stromschiene 2 und der Ebene des Anlageschenkels 4 der Klemmfeder 3. Der Betätigungshebel 21 ist als U-förmiger Betätigungshebel ausgeführt und hat zwei voneinander beabstandete Seitenwandabschnitte 24, die ausgehend von dem Lagerbereich 22 zum freien Ende hin verjüngt zulaufen. Im Bereich des freien Endes sind die Seitenwandabschnitte 24 über eine quer verlaufende Griffplatte 25 miteinander verbunden.

[0038] Der zwischen Seitenwandabschnitten 24 und Griffplatte 25 gebildete Freiraum kann dann zur Aufnahme der Außenwand des Isolierstoffgehäuses 18 und teilweise auch des darunterliegenden Federkraftklemmelementes 1 genutzt werden, um auf diese Weise eine kompakt bauende Verbindungsklemme 17 zu schaffen. Deutlich wird, dass der Lagerbereich 22 eine Betätigungskontur 26 hat, die in dem dargestellten geöffneten Zustand des Betätigungshebels 21 im Eingriff mit dem Klemmschenkel 6 steht. Hierzu liegt ein seitlicher Randbereich des Klemmschenkels 6 auf der Betätigungskontur 26 auf, so dass der zweite Abschnitt 10 des Klemmschenkels 6 von der Stromschiene 2 weg in Richtung Anlageschenkel 4 gegen die Klemmkraft der Klemmfeder 3 verlagert wird. Damit ist die Klemmstelle für einen anzuschließenden elektrischen Leiter geöffnet und ein elektrischer Leiter kann mit seinem freien, abisolierten Ende in Leiterein-

führungsrichtung LR durch die Leitereinführungsöffnung 20 hindurchgeführt werden. Das freie Ende eines elektrischen Leiters (nicht dargestellt) mündet dann in einen Leiteraufnahmeraum 27, der in Leitereinführungsrichtung LR gesehen hinter dem Rahmenelement 12 liegt.

[0039] Erkennbar ist weiterhin, dass das Isolierstoffgehäuse 18 nach Einbau des Betätigungshebels 21 und des Federkraftklemmelementes 1 mit Hilfe eines Deckels 28 geschlossen wird, der rückseitig, d. h. gegenüberliegend zur Leitereinführungsöffnung 20 mit dem Gehäuseteil 19 verrastet wird.

[0040] Figur 5 lässt eine Seitenansicht der Verbindungsklemme 17 aus Figur 4 bei geschlossenem Betätigungshebel 21 erkennen. Deutlich wird, dass nunmehr die Betätigungskontur 26 nicht mehr auf den Klemmschenkel 6 der Klemmfeder 3 wirkt, so dass die Klemmkante 11 des Klemmschenkels 6 auf der Stromschiene 2 aufsitzt. Für den Fall eines angeklebten elektrischen Leiters würde sich dieser dann zwischen der Klemmkante 11 und einer Kontaktkante 29 der Stromschiene 2 befinden, so dass die Klemmkante 11 und die Kontaktkante 29 eine Klemmstelle bilden. Ein elektrischer Leiter würde dann mit Hilfe der Kraft der Klemmfeder 3 an der Klemmstelle festgeklemmt und durch den im spitzen Winkel zur Stromschiene 2 und der Leitereinführungsrichtung LR und dem angeklebten elektrischen Leiter stehenden ersten Abschnitt 10 auch vor Herausziehen mechanisch gesichert werden.

Patentansprüche

1. Federkraftklemmelement (1) mit einer Stromschiene (2) und einer Klemmfeder (3), die einen Anlageschenkel (4), eine sich an den Anlageschenkel (4) anschließenden Federbogen (5) und einen sich an den Federbogen (5) anschließenden Klemmschenkel (6) mit einem sich von dem Federbogen (5) weg erstreckenden Hauptabschnitt (8) und einen in Richtung der Stromschiene (2) ausgerichteten Klemmabschnitt (7) hat, wobei der Klemmabschnitt (7) eine Klemmkante (11) an einem freien Ende des Klemmabschnitts (7) zur Bildung einer Klemmstelle zwischen der Klemmkante (11) und der Stromschiene (2) zum Anklemmen eines elektrischen Leiters aufweist, wobei der Klemmabschnitt (7) einen von dem Hauptabschnitt (8) in Richtung Stromschiene (2) umgebogenen ersten Abschnitt (9) und einen sich an den ersten Abschnitt (9) anschließenden, in Richtung der Erstreckung des Hauptabschnitts (8) wieder zurückgebogenen zweiten Abschnitt (10), der die Klemmkante (11) aufweist, hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Ruhelage der Klemmfeder (3) ohne eingesteckten elektrischen Leiter, bei dem die Klemmkante (11) auf der Stromschiene (2) ruht, der Hauptabschnitt (8) annähernd parallel zur Leitereinführungsrichtung (LR) und der Erstreckungsrichtung des benachbarten Anlageschenkels

- (4) ist und der erste Abschnitt (9) in der vom Federbogen (5) ausgehenden Erstreckungsrichtung (FR) der Klemmfeder (3) gesehen im stumpfen Winkel α zur Ebene des an die Klemmkante (11) angrenzenden Bereichs der Stromschiene (2) und der zweite Abschnitt (10) im spitzen Winkel β zur Ebene des an die Klemmkante (11) angrenzenden Bereichs der Stromschiene (2) steht.
2. Federkraftklemmelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (9) in der Ruhelage in einem Winkel α von 90 bis 120 Grad zur Stromschiene (2) steht.
 3. Federkraftklemmelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (10) in der Ruhelage in einem Winkel β von 10 bis 60 Grad zur Stromschiene steht.
 4. Federkraftklemmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenwinkel (δ) zwischen erstem Abschnitt (9) und zweitem Abschnitt (10) des Klemmabschnitts 70 bis 170 Grad beträgt.
 5. Federkraftklemmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmabschnitt (7) schmäler als der Hauptabschnitt (8) ist.
 6. Federkraftklemmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (2) eine Kontaktkante (29) hat.
 7. Federkraftklemmelement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmkante (11) der Klemmfeder (3) in der Ruhelage in vom Federbogen (5) ausgehender Erstreckungsrichtung (FR) der Klemmfeder (3) gesehen vor der Kontaktkante (29) liegt.
 8. Federkraftklemmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (2) ein Rahmenelement (12) mit zwei voneinander beabstandeten Seitenstegen (13) und einem die Seitenstege (13) miteinander verbindenden Quersteg (14) und einer durch die Seitenstege (13) und den Quersteg (14) begrenzten Leiterdurchführungsöffnung (16) hat, wobei sich das Rahmenelement (12) von der Stromschiene (2) in Richtung Anlageschenkel (4) der Klemmfeder (3) weg erstreckt und der Anlageschenkel (4) an dem Quersteg (14) gelagert ist.
 9. Federkraftklemmelement (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rahmenelement (12) einstückig mit der Stromschiene (2) geformt

oder ein von der Stromschiene (2) separates Teil ist.

10. Verbindungsklemme (17) mit einem Isolierstoffgehäuse (18) und mindestens einem Federkraftklemmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in dem Isolierstoffgehäuse (18).
11. Verbindungsklemme (17) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierstoffgehäuse (18) mindestens eine sich in eine Leitereinführungsrichtung (LR) erstreckende Leitereinführungsöffnung (20) hat, die in einem Leiteraufnahmeraum zwischen Hauptabschnitt (8) und Stromschiene (2) mündet, wobei der umgebogene erste Abschnitt (9) des Klemmabschnitts (7) im Winkel von 70 bis 120 Grad zur Leitereinführungsrichtung (LR) quer zur Leitereinführungsrichtung (LR) steht.

Claims

1. A resilient force clamping element (1) having a current rail (2) and a resilient clamping element (3) that comprises a contacting limb (4), a resilient bend (5) that adjoins the contacting limb (4), and a clamping limb (6) that adjoins the resilient bend (5) and comprises a main section (8) that extends away from the resilient bend (5), and a clamping section (7) that is arranged in the direction of the current rail (2), wherein the clamping section (7) comprises a clamping edge (11) on a free end of the clamping section (7) so as to form a clamping site between the clamping edge (11) and the current rail (2) for clamping an electrical conductor, wherein the clamping section (7) comprises a first section (9) that is bent from the main section (8) in the direction of the current rail (2) and a second section (10) that adjoins the first section (9) and is bent back in the direction in which the main section (8) extends, said second section also comprising the clamping edge (11), **characterized in that** in an idle position of the resilient clamping element (3) without an electrical conductor having been inserted, wherein the clamping edge (11) rests on the current rail (2), the main section (8) is approximately parallel to the direction in which the conductor is inserted (CD) and the first section (9) is at an obtuse angle α with respect to the plane of the region of the current rail (2) adjoining the clamping edge (11) when viewed in the extension direction (ED) in which the resilient clamping element (3) extends from the resilient bend (5) and the second section (10) is at an acute angle β with respect to the plane of the region of the current rail (2) adjoining the clamping edge (11).
2. The resilient force clamping element (1) as claimed in claim 1, **characterized in that** in the idle position, the first section (9) is at an angle α of 90 to 120 de-

grees with respect to the current rail (2).

3. The resilient force clamping element (1) as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** in the idle position the second section (10) is at an angle β of 10 to 60 degrees with respect to the current rail. 5
4. The resilient force clamping element (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the inner angle (δ) between the first section (9) and second section (10) of the clamping section amounts to 70 to 170 degrees. 10
5. The resilient force clamping element (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping section (7) is narrower than the main section (8). 15
6. The resilient force clamping element (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the current rail (2) comprises a contact edge (29). 20
7. The resilient force clamping element (1) as claimed in claim 6, **characterized in that** in the idle position the clamping edge (11) of the resilient clamping element (3) lies upstream of the contact edge (29) when viewed in the extension direction (ED) in which the resilient clamping element (3) extends from the resilient bend (5). 25 30
8. The resilient force clamping element (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the current rail (2) comprises a frame element (12) having two lateral webs (13) that are spaced apart from one another and a transverse web (14) that connects the lateral webs (13) one to the other and a conductor feedthrough opening (16) that is limited by means of the lateral webs (13) and the transverse web (14), wherein the frame element (12) extends away from the current rail (2) in the direction of the contacting limb (4) of the resilient clamping element (3) and the contacting limb (4) is mounted on the transverse web (14). 35 40
9. The resilient force clamping element (1) as claimed in claim 8, **characterized in that** the frame element (12) is formed as one piece with the current rail (2) or is a part that is separate from the current rail (2). 45 50
10. A connecting clamp (17) having a insulating material housing (18) and at least one resilient force clamping element (1) as claimed in any one of the preceding claims in the insulating material housing (18). 55
11. The connecting clamp (17) as claimed in claim 10, **characterized in that** the insulating material housing (18) comprises at least one conductor insertion

opening (20) that extends in a direction in which the conductor is inserted (CD) and said conductor insertion opening issues in a conductor receiving chamber between the main section (8) and the current rail (2), wherein the bent first section (9) of the clamping section (7) is at an angle of 70 to 120 degrees with respect to the direction in which the conductor is inserted (CD) in a transverse manner with respect to the direction in which the conductor is inserted (CD).

Revendications

1. Élément de serrage à ressort (1) avec un rail de contact (2) et un ressort de serrage (3), qui comporte une branche d'application (4), un arc de ressort (5) se raccordant à la branche d'application (4) et une branche de serrage (6) se raccordant à l'arc de ressort (5) avec une partie principale (8) s'écartant de l'arc de ressort (5), et une partie de serrage (7) orientée en direction du rail de contact (2), dans lequel la partie de serrage (7) présente une arête de serrage (11) à une extrémité libre de la partie de serrage (7) pour la formation d'un point de serrage entre l'arête de serrage (11) et le rail de contact (2) afin de serrer un conducteur électrique, dans lequel la partie de serrage (7) comporte une première partie (9) incurvée de la partie principale (8) en direction du rail de contact (2) et une deuxième partie (10) se raccordant à la première partie (9) et recourbée de nouveau dans la direction de l'extension de la partie principale (8) et qui présente l'arête de serrage (11), **caractérisé en ce que** dans une position de repos du ressort de serrage (3) sans conducteur électrique engagé, dans laquelle l'arête de serrage (11) repose sur le rail de contact (2), la partie principale (8) est approximativement parallèle à la direction d'introduction du conducteur (LR) et à la direction d'extension de la branche d'application voisine (4) et la première partie (9), considérée dans la direction d'extension (FR) du ressort de serrage (3) partant de l'arc de ressort (5), forme un angle obtus α avec le plan de la région du rail de contact (2) adjacente à l'arête de serrage (11) et la deuxième partie (10) forme un angle aigu β avec le plan de la région du rail de contact (2) adjacente à l'arête de serrage (11).
2. Élément de serrage à ressort (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première partie (9) forme dans la position de repos un angle α de 90 à 120 degrés avec le rail de contact (2).
3. Élément de serrage à ressort (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la deuxième partie (10) forme dans la position de repos un angle β de 10 à 60 degrés avec le rail de contact.
4. Élément de serrage à ressort (1) selon l'une quel-

conque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'angle intérieur (δ) entre la première partie (9) et la deuxième partie (10) de la partie de serrage vaut 70 à 170 degrés.

transversalement à la direction d'introduction de conducteur (LR).

- 5
5. Élément de serrage à ressort (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de serrage (7) est plus étroite que la partie principale (8).
- 10
6. Élément de serrage à ressort (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail de contact (2) comporte une arête de contact (29).
- 15
7. Élément de serrage à ressort (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'arête de contact (11) du ressort de serrage (3), considérée dans la direction d'extension (FR) du ressort de serrage (3) en partant de l'arc de ressort (5), est située dans la position de repos avant l'arête de contact (29).
- 20
8. Élément de serrage à ressort (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail de contact (2) comporte un élément de cadre (12) avec deux nervures latérales (13) espacées l'une de l'autre et une nervure transversale (14) reliant l'une à l'autre les nervures latérales (13) et une ouverture de passage de conducteur (16) limitée par les nervures latérales (13) et la nervure transversale (14), dans lequel l'élément de cadre (12) s'écarte du rail de contact (2) en direction de la branche d'application (4) du ressort de serrage (3) et la branche d'application (4) est appuyée sur la nervure transversale (14).
- 25
- 30
- 35
9. Élément de serrage à ressort (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément de cadre (12) est formé d'une seule pièce avec le rail de contact (2) ou est une pièce distincte du rail de contact (2).
- 40
10. Borne de jonction (17) avec un boîtier en matériau isolant (18) et au moins un élément de serrage à ressort (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans le boîtier en matériau isolant (18).
- 45
11. Borne de jonction (17) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le boîtier en matériau isolant (18) comporte au moins une ouverture d'introduction de conducteur (20) s'étendant dans une direction d'introduction de conducteur (LR), qui débouche dans une chambre de logement de conducteur entre la partie principale (8) et le rail de contact (2), dans laquelle la première partie incurvée (9) de la partie de serrage (7) forme un angle de 70 à 120 degrés avec la direction d'introduction de conducteur (LR).
- 50
- 55

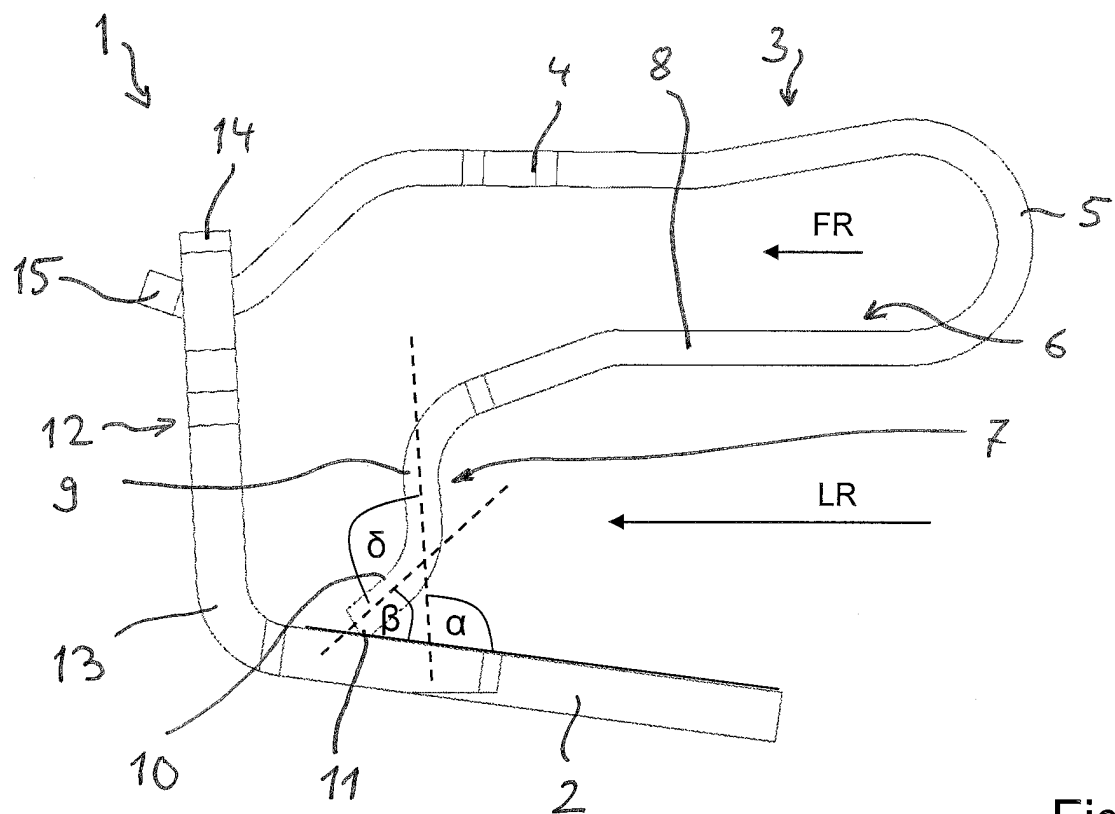


Fig. 1

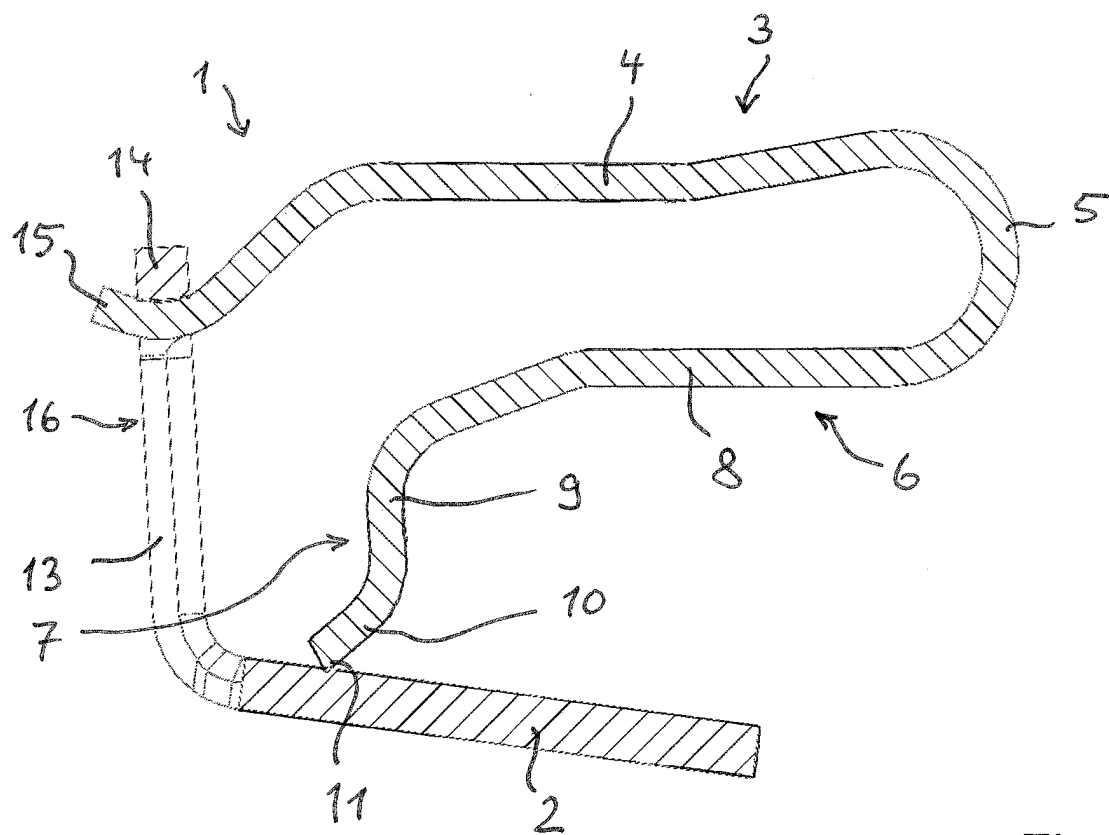


Fig. 2

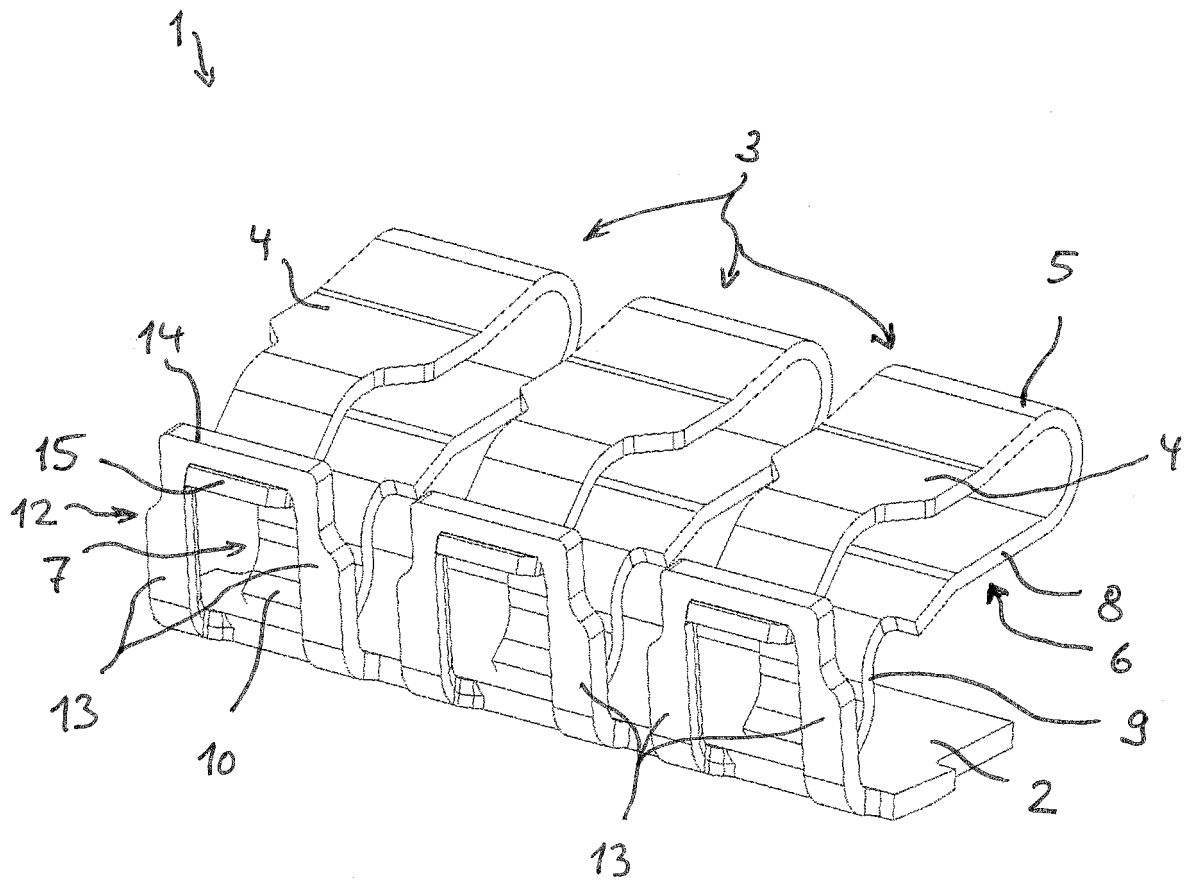


Fig. 3

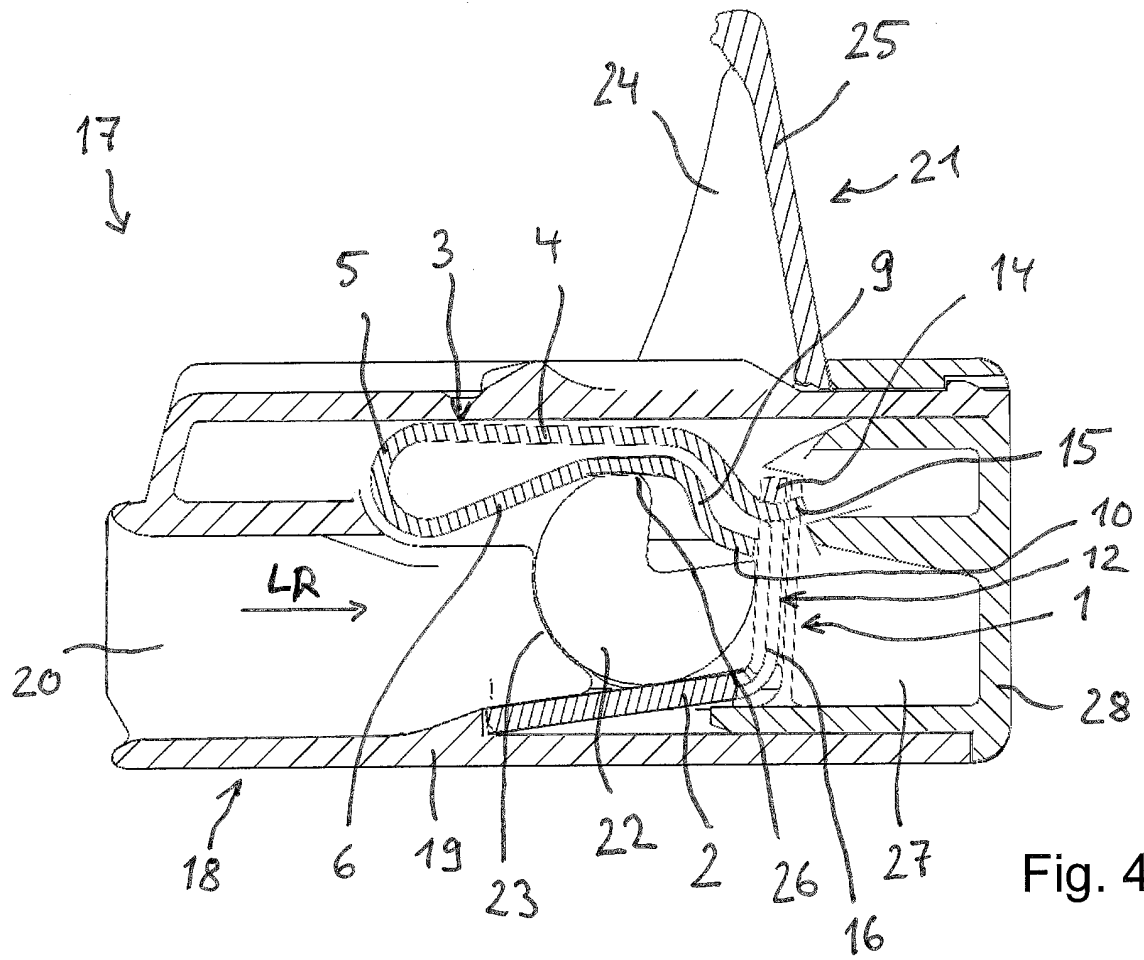


Fig. 4

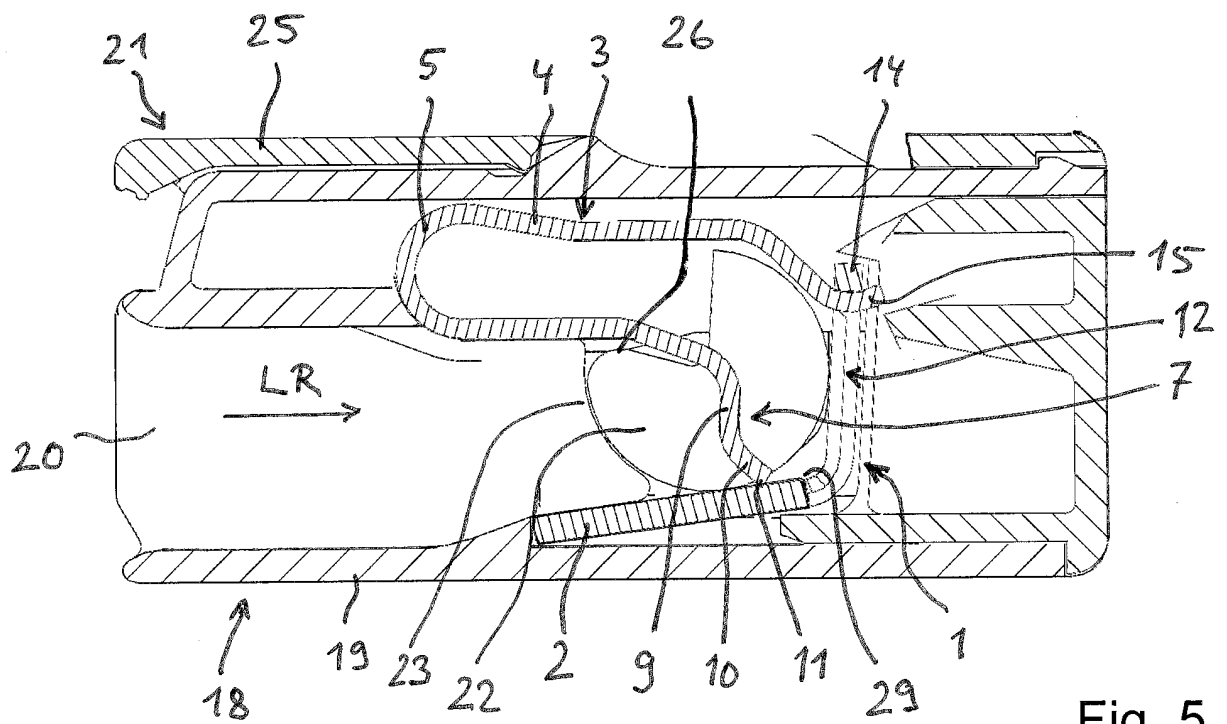


Fig. 5

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 19654611 B4 [0003]
- DE 102004045026 B3 [0004]
- DE 102005048972 A1 [0005]
- DE 202006003400 U1 [0006]
- DE 202005018168 U1 [0007]