

(19)



(11)

**EP 2 843 764 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.03.2015 Patentblatt 2015/10**

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

(21) Anmeldenummer: **14181159.6**

(22) Anmeldetag: **15.08.2014**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Holterhoff, Klaus**  
**57462 Olpe (DE)**  
• **Böns, Matthias**  
**33659 Bielefeld (DE)**

(30) Priorität: **27.08.2013 DE 202013103867 U**

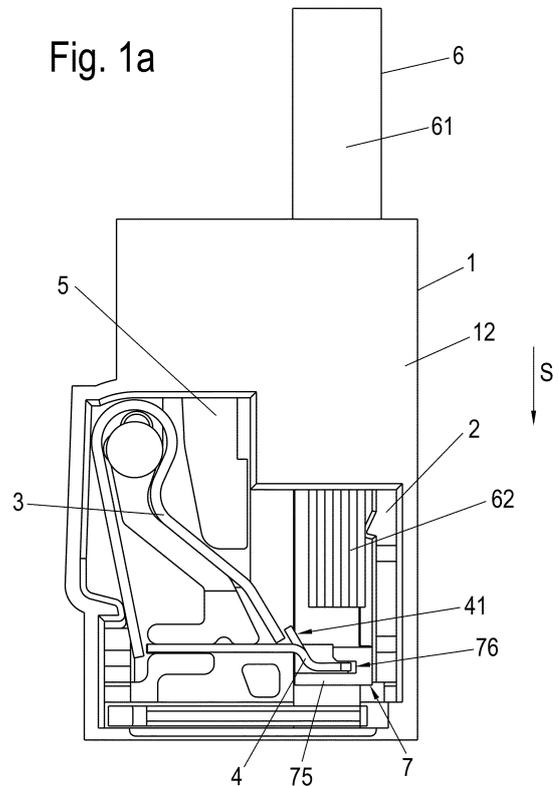
(74) Vertreter: **Specht, Peter et al**  
**Loesenbeck - Specht - Dantz**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Am Zwinger 2**  
**33602 Bielefeld (DE)**

(71) Anmelder: **Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**  
**32758 Detmold (DE)**

(54) **Federkraftklemme für Leiter**

(57) Als Direktsteckklemme ausgebildete Federkraftklemme (1), insbesondere zum Anschluss eines Litzenleiters, die ein Gehäuse (12) und eine darin angeordnete Stromschiene (2) zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters (6) aufweist und eine als Druckfeder wirkende Klemmfeder (3) zum Fixieren des elektrischen Leiters (6) in der Federkraftklemme (1), wobei die Klemmfeder (3) einen um eine Schwenkachse (8) in eine Schwenkrichtung (81) verschwenkbaren Klemmschenkel (32) aufweist, der von einem Rastzustand (R), in dem er an einem Haltemittel (41) verrastet ist, durch Verschieben des elektrischen Leiters (6) in einen Klemmzustand (K) verstellbar ist, in dem er vom Haltemittel (41) entrastet ist und den elektrischen Leiter (6) gegen die Stromschiene (2) drückt, wobei die Federkraftklemme (1) eine Schiebehülse (7) aufweist, die als Einführhilfe für den Leiter dient.

Fig. 1a



**EP 2 843 764 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Federkraftklemme mit einer Stromschiene, die zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters, insbesondere eines Litzenleiters, vorgesehen ist, sowie mit einer Feder, die zum Fixieren des elektrischen Leiters in der Federkraftklemme vorgesehen ist.

**[0002]** Derartige Federkraftklemmen in einer Ausgestaltung als Direktsteckklemmen (Push-In) mit einer Druckfeder, welche den Leiter gegen die Stromschiene presst, sind in vielfältigen Ausführungsformen bekannt. Sie unterscheiden sich vor allem aufgrund ihrer Anwendung beispielsweise in Abhängigkeit von der benötigten Stromtragfähigkeit der Stromschiene, der Federkraft der Klemmfeder und/oder ihren Einbauverhältnissen, insbesondere ihrer Baugröße. Dabei sind eine einfache Montage und eine kostengünstige Herstellung dauerhaft gestellte Anforderungen an eine solche Klemme.

**[0003]** Die Druckschrift US 7,997,915 B2 offenbart eine Aderendhülse, an dessen einem Ende eine Direktsteckklemme zum unlösbaren Anschließen eines elektrischen Leiters angeordnet ist. Die Direktsteckklemme umfasst einen stromführenden Klemmkäfig zum elektrischen Kontaktieren des elektrischen Leiters und eine Feder zum Fixieren des elektrischen Leiters. Die Feder weist einen verschwenkbaren Klemmschenkel auf, der bei nicht in die Direktsteckklemme eingeführtem elektrischem Leiter an einer Haltekante positioniert ist, so dass ein Freiraum für den elektrischen Leiter freigehalten und dieser in den Klemmkäfig einführbar ist. Beim Einführen in die Direktsteckklemme wird das Haltemittel so verschoben, dass sich der Klemmschenkel löst und verschwenkt wird. Der verschwenkte Klemmschenkel drückt den elektrischen Leiter an den Klemmkäfig.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Federkraftklemme, insbesondere eine anreihbare Federkraftklemme, insbesondere für Litzenleiter, zu schaffen, die diesen Mechanismus verbessert, so dass der elektrische Leiter aus der Federkraftklemme möglichst beschädigungsfrei wieder lösbar ist.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst mit einer Federkraftklemme nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0006]** Es wird eine Federkraftklemme geschaffen, die eine Stromschiene zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters umfasst, sowie eine Klemmfeder zum Fixieren des elektrischen Leiters in der Federkraftklemme, wobei die Klemmfeder einen um eine Schwenkachse in eine Schwenkrichtung verschwenkbaren Klemmschenkel aufweist, der von einem Rastzustand, in dem er an einem Haltemittel verrastet ist, durch Verschieben des in die Federkraftklemme eingeführten elektrischen Leiters in einen Klemmzustand verschwenkbar ist, in dem er vom Haltemittel entrastet ist und den elektrischen Leiter gegen die Stromschiene drückt.

**[0007]** Das Haltemittel ist bevorzugt an einer Haltefeder angeordnet, die um eine zweite Schwenkachse in

und gegen eine zweite Schwenkrichtung verschwenkbar ist. Durch Verschwenken der Haltefeder ist das Haltemittel daher so verschwenkbar, dass der Klemmschenkel entrastet.

**[0008]** Dabei weist die Haltefeder bevorzugt eine Druckfläche auf, die sich weiterhin bevorzugt quer zur Schieberichtung erstreckt. Es ist bevorzugt, dass die Haltefeder durch Druck auf die Druckfläche in die zweite Schwenkrichtung verschwenkbar ist.

**[0009]** Beim Verschieben des in die Federkraftklemme eingeführten elektrischen Leiters in die Schieberichtung gerät dieser in Kontakt zur Druckfläche. Beim Weiterschieben in die Schieberichtung drückt er auf die Druckfläche. Dadurch wird die Haltefeder in die zweite Schwenkrichtung verschwenkt, so dass der Klemmschenkel vom Haltemittel entrastet und in die Schwenkrichtung verschwenkt wird.

**[0010]** Prinzipiell ist auch eine Druckfläche in einem anderen Winkel zur Schieberichtung denkbar. Das Anordnen der Druckfläche quer zur Schieberichtung ist aufgrund der in dieser Anordnung großen Angriffsfläche für den elektrischen Leiter aber vorteilhaft.

**[0011]** Um ein freies Verschwenken des Klemmschenkels in und gegen die Schwenkrichtung zu ermöglichen, ist es bevorzugt, dass die Druckfläche in Schieberichtung unterhalb des Haltemittels angeordnet ist.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist ferner, dass die Federkraftklemme eine Schiebehülse aufweist, die als Einführhilfe für den Leiter dient und die das Einführen derartiger feindrähtiger Leiter, die besonders biegsam sind, deutlich erleichtern.

**[0013]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung zeichnet sich die Federkraftklemme dadurch aus, dass sie ein Rückstellmittel umfasst, das zum Zurückschwenken des Klemmschenkels vorgesehen ist. Der Klemmschenkel ist durch Verschieben des Rückstellmittels gegen die Schwenkrichtung vom Klemmzustand in den Rastzustand zurückschwenkbar. Dadurch lässt sich ein in der Federkraftklemme vormals im Klemmzustand verklemmter Leiter der Federkraftklemme im Rastzustand wieder entnehmen.

**[0014]** Vorzugsweise ragt das Rückstellmittel im Klemmzustand aus einem Klemmgehäuse der Federkraftklemme heraus. Dadurch ist es sehr leicht zugänglich und sehr leicht in die Schieberichtung drückbar. Die Handhabung der Federkraftklemme ist daher für Vollleiter und Litzenleiter in gleicher Weise ausführbar und sehr einfach.

**[0015]** Es ist zudem bevorzugt, dass das Rückstellmittel im Klemmzustand zwischen dem Klemmschenkel und dem Klemmgehäuse in diesem verklemmt ist, so dass es sich nicht aus dem Klemmgehäuse löst.

**[0016]** Die Klemmfeder, die Stromschiene und/oder die Haltefeder sind bevorzugt als Stanz-Biegeteile aus Blech, vorzugsweise aus Bandmaterial hergestellt, da dies mit herkömmlichen Verfahren kostengünstig möglich ist.

**[0017]** Dabei ist die Stromschiene bevorzugt aus ei-

nem elektrisch gut leitenden Werkstoff, insbesondere aus einem kupferhaltigen Metall, hergestellt. Klemmfeder und Haltefeder sind vorzugsweise aus einem Werkstoff mit guten Federeigenschaften gefertigt.

**[0018]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a eine Seitenansicht einer Federkraftklemme mit einem Klemmschenkel im Rastzustand, der zum Verklemmen eines in die Federkraftklemme eingeführten elektrischen Leiters vorgesehen ist, wobei eine Schiebehülse als Einführhilfe für den Litzen-Leiter vorgesehen ist;
- Fig. 1b die Anordnung aus Fig. 1a in teiltransparenter Darstellung;
- Fig. 1c einen Schnitt durch die Anordnung aus Fig. 1a;
- Fig. 1d eine Sprengansicht der Anordnung aus Fig. 1a;
- Fig. 1e eine Seitenansicht der Anordnung aus Fig. 1a während eines Öffnens der Klemmstelle;
- Fig. 2a eine Federkraftklemme mit einem Klemmschenkel im Rastzustand, der zum Verklemmen eines in die Federkraftklemme eingeführten elektrischen Leiters vorgesehen ist,
- Fig. 2b die Federkraftklemme beim Einführen des elektrischen Leiters in die Federkraftklemme aus Fig. 2a, wobei der Klemmschenkel entrastet,
- Fig. 2c den Klemmschenkel im Klemmzustand mit in die Federkraftklemme eingeführtem elektrischem Leiter;
- Fig. 3 in (a) - (c) eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Federkraftklemme, und zwar in (a) mit einem Klemmschenkel im Klemmzustand, in (b) beim Verschwenken des Klemmschenkels vom Klemmzustand in den Rastzustand, und in (c) im Rastzustand, sowie in (d) und (e) jeweils die Haltefeder der Federkraftklemme aus (a) - (c), und
- Fig. 4 eine Klemmfeder und eine Haltefeder der Federkraftklemme aus Fig. 1.

**[0019]** Fig. 2 zeigt eine Federkraftklemme 1, hier eine anreihbare Klemme, mit einer Stromschiene 2 zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters, einer als Druckfeder wirkenden Klemmfeder 3, die zum Verklemmen des elektrischen Leiters 6 in der Federkraftklemme 1 vorgesehen ist, und mit einer Haltefeder 4.

**[0020]** An der Haltefeder 4 ist ein Haltemittel 41 angeordnet, an dem die Klemmfeder 3 in einem Rastzustand R verrastet ist.

**[0021]** Die Stromschiene 2, die Klemmfeder 3 sowie die Haltefeder 4 sind in einem Klemmgehäuse 12 angeordnet, das bevorzugt aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff, insbesondere aus einem Kunststoff hergestellt ist. Im Klemmgehäuse 12 ist eine Einführöffnung 11 zum Einführen des elektrischen Leiters 6 vorgesehen.

**[0022]** Der dargestellte elektrische Leiter 6 weist eine elektrisch isolierende Ummantelung 62 auf, die oberhalb eines offenen Endes 63 des elektrischen Leiters 6 abisoliert ist, so dass eine Ader 61 des elektrischen Leiters 6 sichtbar ist.

**[0023]** Die Klemmfeder 3 weist einen um eine Schwenkachse 8 in eine Schwenkrichtung 81 verschwenkbaren Klemmschenkel 32 auf, sowie einen Halteschenkel 31, mit dem sie sich insbesondere beim Verschwenken des Klemmschenkels 32 auf einfache und sichere Weise am Klemmgehäuse 12 (insbesondere aus Kunststoff) abstützt. Ein metallischer Klemmkäfig ist hier nicht vorgesehen, ist aber optional denkbar. Vorzugsweise sind der Halteschenkel 32 und der Klemmschenkel 32 über eine Biegung miteinander verbunden. In diese Biegung greift eine vorteilhaft Stützkontur des Klemmgehäuses ein, welche hier von der Drehachse 8 durchsetzt ist und welche auch als Bewegungsbegrenzung dient.

**[0024]** Der Klemmschenkel 32 weist ein offenes Ende 33 auf. Im Rastzustand R ist er mit seinem offenen Ende 33 gegen seine Rückstellkraft mit dem Haltemittel 41 verrastet. Die Haltefeder 4 ist um eine zweite Schwenkachse 9 in und gegen eine zweite Schwenkrichtung 91 verschwenkbar. Beim Verschwenken der Haltefeder 4 wird mit ihr das Haltemittel 41 gegen die Rückstellkraft der Haltefeder 4 verschwenkt. Dadurch verschiebt sich die Position des Haltemittels 41 um die zweite Schwenkachse 9, so dass das offene Ende 33 des Klemmschenkels 32 entrastet wird.

**[0025]** Um die Haltefeder 4 in die zweite Schwenkrichtung 91 zu verschwenken, weist sie eine Druckfläche 42 auf. Die Druckfläche 42 ist quer zur Schieberichtung S bzw. Leitereinführrichtung S vorgesehen. Durch Druck auf die Druckfläche 42 ist die Haltefeder 4 in die zweite Schwenkrichtung 91 verschwenkbar.

**[0026]** Zwischen der Klemmfeder 3 und der Stromschiene 2 ist ein Freiraum ausgebildet, in dem der elektrische Leiter 6 im Rastzustand R des Klemmschenkels 32 in und gegen die Schieberichtung S frei verschieblich ist.

**[0027]** Beim Verschieben des in die Federkraftklemme 1 eingeführten elektrischen Leiters 6 in die Schieberichtung S in das Gehäuse 11 gerät das offene Ende 63 des elektrischen Leiters 6 in Kontakt zur Druckfläche 42. Beim Weiterschieben in die Schieberichtung S drückt er auf die Druckfläche 42. Dadurch wird die Haltefeder 4 in die zweite Schwenkrichtung 91 verschwenkt. Dabei wird der Klemmschenkel 32 vom Haltemittel 41 entrastet und in die Schwenkrichtung 81 verschwenkt. Die Druckfläche 42 ist in Schieberichtung S unterhalb des Haltemittels 41 angeordnet, so dass ein freies Verschwenken des Klemmschenkels 32 in und gegen die Schwenkrichtung 81 möglich ist.

**[0028]** Die Federkraftklemme 1 umfasst zudem ein Rückstellmittel 5. Das Rückstellmittel 5 ist in und gegen

die Schieberichtung S verschieblich. Es ist zum Zurückschwenken des Klemmschenkels 32 gegen die Schwenkrichtung 81 vorgesehen. Dabei ist der Klemmschenkel 32 durch Verschieben des Rückstellmittels 5 gegen die Schwenkrichtung S vom Klemmzustand K in den Rastzustand R zurückschwenkbar, so dass sein offenes Ende 33 mit dem Haltemittel 41 wieder verrastet. Dann lässt sich ein in der Federkraftklemme 1 vormals im Klemmzustand K verklemmter elektrischer Leiter 6 der Federkraftklemme 1 im Rastzustand R wieder entnehmen.

**[0029]** In der hier gezeigten Ausführungsform ist das Rückstellmittel 5 im Rastzustand R zwischen der Klemmfeder 3 und dem elektrischen Leiter 6 angeordnet. Im Klemmzustand K ist es in Schieberichtung S oberhalb des Klemmschenkels 32 angeordnet. Daher wirkt das Rückstellmittel 5 bei im Klemmzustand K befindlichem Klemmschenkel 32 beim Verschieben in die Schieberichtung S unmittelbar auf den Klemmschenkel 32, so dass der erforderliche Verschiebeweg zum Zurückschwenken des Klemmschenkels 32 klein ist.

**[0030]** Sichtbar ist, dass das Rückstellmittel 5 im Klemmzustand K aus einem Klemmgehäuse 12 der Federkraftklemme 1 herausragt. Dadurch ist es sehr leicht zugänglich und sehr leicht in die Schieberichtung S drückbar. Zum Betätigen des Rückstellmittels weist dieses eine Betätigungsnut auf, die ein Betätigen mit einem Werkzeug wie beispielsweise einem Schraubendreher vereinfacht. Zudem ist das Rückstellmittel 5 im Klemmzustand K zwischen dem Klemmschenkel 32 und dem Klemmgehäuse 12 in diesem verklemmt, so dass es sich nicht aus dem Klemmgehäuse 12 löst.

**[0031]** Die Fig. 2 (a) zeigt die Klemmfeder 3 im Rastzustand R des Klemmschenkels 32. Der elektrische Leiter 6 ist noch außerhalb der Federkraftklemme 1 angeordnet. Sichtbar ist, dass das offene Ende des Klemmschenkels am Haltemittel, das hier als eine Kante ausgebildet ist, verrastet ist. Deutlich erkennbar ist auch der Freiraum 13 zwischen Stromschiene 2 und Klemmschenkel 32.

**[0032]** In Fig. 2 (b) ist der elektrische Leiter 6 in die Federkraftklemme 1 eingeführt und drückt auf die Druckfläche 42 der Haltefeder 4. Sichtbar ist das Verschieben des Haltemittels 41, durch das das offene Ende 33 des Klemmschenkels 32 vom Haltemittel 41 entrastet.

**[0033]** Die Fig. 2 (c) zeigt den in der Federkraftklemme 1 verklemmten elektrischen Leiter 6. Der Klemmschenkel 32 ist in Schwenkrichtung 81 um die Schwenkachse 8 verschwenkt und sein offenes Ende 33 drückt die Ader 61 des elektrischen Leiters 6 gegen die Stromschiene 2. Sichtbar ist zudem, dass der Klemmschenkel 32 das Rückstellmittel 5 beim Verschwenken in die Schwenkrichtung 81 gegen die Schieberichtung S drückt. Dadurch verschiebt sich das Rückstellmittel 5 gegen die Schieberichtung S, so dass es aus dem Klemmgehäuse 12 herausragt und leicht zugänglich ist. Der Klemmschenkel 32 weist außerdem einen Winkel 321 zur Schieberichtung S auf. Denkbar ist es, diesen so zu wählen, dass das Rückstellmittel 5 im Klemmzustand K gegen

das Klemmgehäuse 12 gedrückt wird und selbsthemmend verklemmt wird.

**[0034]** Ein Lösen des elektrischen Leiters 6 ist möglich, indem das Rückstellmittel 5 ausgehend von diesem Klemmzustand K in die Schieberichtung S verschoben wird, bis das offene Ende 33 des Klemmschenkels 32 wieder mit dem Haltemittel 41 im Rastzustand R verrastet.

**[0035]** Der Gegenstand der Fig. 2 - auf die ergänzend verwiesen wird - wird in den Fig. 1 (a - e) vorteilhaft um eine Schiebehülse 7 ergänzt, die als Einführhilfe für den Leiter dient. Diese Schiebehülse 7 ist besonders dann vorteilhaft, wenn ein Leiter 6 mit sehr feindrätiger Ader bzw. Ader- bzw. Litzenanordnung 61 verwendet wird.

**[0036]** Die Schiebehülse 7 ist mit einem Schiebeabschnitt 71 verschieblich in der Einführöffnung 11 des Gehäuses 12 geführt. Sowohl die Schiebehülse 7 als auch die Einführöffnung 11 weisen in diesem Bereich korrespondierende Schiebekonturen auf, so dass die Schiebehülse 7 mit einem Schiebeabschnitt in die Einführöffnung 11 gut verschieblich ist.

**[0037]** Die Schiebekonturen können nach einer bevorzugten - aber nicht zwingend - Ausgestaltung korrespondierende rechteckige, z.B. quadratische, Querschnitte (siehe Fig. 1d) aber auch andere, so beispielsweise zylindrische Querschnitte aufweisen.

**[0038]** Die Schiebehülse 7 weist ferner eine eigene Durchführöffnung 72 auf, in welche der in seinem Endbereich abisolierte elektrische Leiter 6 einsetzbar ist. Diese Durchführöffnung 72 verjüngt sich derart, dass bei Leitern 6 eines geeigneten Druckmessers, deren Isolierung (ein wenig) größer ist als der Durchmesser der Durchführöffnung 72 in dem verengten Abschnitt, zwar die Aderanordnung 62, nicht aber die Isolierung bzw. Ummantelung 61 im eingesetzten Zustand aus der Schiebehülse 7 in Schieberichtung S vorstehen können. Die Ummantelung 61 liegt vielmehr im eingesetzten Zustand des Leiters auf dem sich verjüngenden Bereich 73 in Schieberichtung auf und kann derart beim fortgesetzten Bewegen des Leiters 6 in Schieberichtung S die Schiebehülse in Schieberichtung S verschieben.

**[0039]** Die Schiebehülse weist zudem an in Verlängerung des Schiebeabschnittes 71 einen stegartigen Betätigungsansatz 74 auf, der sich bis zur Haltefeder 4 erstreckt und der an seinem Ende direkt oder im Bereich eines Quersteges 75 mit der Haltefeder 4 gekoppelt ist. Hier ist diese Kopplung dadurch realisiert, dass ein Ende der Haltefeder in einen Schlitz 76 des Betätigungsansatzes 74, hier des Querstegs 75, eingreift. Das andere Ende der Haltefeder 4 mit dem Haltemittel ist vorzugsweise in einem Schlitz des Gehäuses 12 festgelegt. Die Haltefeder 4 ist kann an ihrem mit dem Betätigungsansatz 74 gekoppelten Ende derart in Schieberichtung S ausgeleitet werden.

**[0040]** Die Funktion dieser Anordnung ist wie folgt.

**[0041]** Beim Einführen des abisolierten Leiterendes kommt die Isolierung 61 auf dem sich verjüngenden Bereich 73 zur Anlage. In diesem Zustand steht die Ader-

anordnung bzw. Litzenanordnung 62 aus der Schiebehülse 7 in Schieberichtung bzw. in Richtung der zu bildenden Kontaktstelle vor. Beim weiteren Einführen des Leiters 6 drückt die Ummantelung bzw. Isolierung 61 die Schiebehülse 7b weiter in Schieberichtung S vor. Hierdurch wird die mit dem Betätigungsansatz 71 gekoppelte Haltefeder 4 ausgelenkt, die schließlich bei einem genügend weiten Einführen des Leiters 6 mit der Schiebehülse 7 die Klemmfeder 3 freigibt, so dass sich diese entspannen und die Leitungsader kontaktieren kann.

**[0042]** Das Öffnen der Klemmstelle kann analog zu Fig. 2 mit einem Rückstellmittel 5 erfolgen. Dieses Öffnen ist in Fig. 1 (e) angedeutet.

**[0043]** Vorzugsweise weist die Einführöffnung 61 eine Stufung als Anschlag für das Schiebemittel in Schieberichtung S auf, um den maximalen Schiebeweg zu definieren.

**[0044]** Die Federkraftklemme 1 der Fig. 3 - 4 unterscheiden sich von der Federkraftklemme 1 der Fig. 1 insbesondere und unter anderem durch die Ausbildung der Haltefeder 104. Eine Schiebehülse ist in dieser Ausführungsform nicht dargestellt, wäre aber ergänzbar. Jede Federkraftklemme der Fig. 3 - 4 kann daher mit einer Schiebehülse versehen werden, die vorzugsweise nach Art der Fig. 1 ausgestaltet ist.

**[0045]** Fig. 3 zeigt eine Federkraftklemme 101, hier eine anreihbare Klemme, mit einer Stromschiene 102 zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters, einer als Druckfeder wirkenden Klemmfeder 103, die zum Verklemmen des elektrischen Leiters (hier nicht dargestellt) in der Federkraftklemme 101 vorgesehen ist, und mit einer Haltefeder 104. Wie erwähnt, ist die zu ergänzende Schiebehülse nicht dargestellt.

**[0046]** An der Haltefeder 104 ist ein Haltemittel 141 angeordnet, an dem die Klemmfeder 103 in einem Rastzustand R verrastet ist.

**[0047]** Die Stromschiene 102, die Klemmfeder 103 sowie die Haltefeder 104 sind in einem Klemmgehäuse nach Art der Fig. 2 angeordnet, von dem in Fig. 3 nur ein Grundkörper, das in Fig. 3 nicht dargestellt ist und das bevorzugt aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff, insbesondere aus einem Kunststoff hergestellt ist. Im Klemmgehäuse ist wiederum eine Einführöffnung zum Einführen des elektrischen Leiters vorgesehen. Es wird auf die entsprechenden Ausführungen zu Fig. 2 verwiesen.

**[0048]** Die Klemmfeder 103 weist einen um eine Schwenkachse 108 in eine Schwenkrichtung 181 verschwenkbaren Klemmschenkel 132 auf, sowie einen Halteschenkel 131, mit dem sie sich insbesondere beim Verschwenken des Klemmschenkels 132 auf einfache und sichere Weise an einem metallischen Klemmkäfig abstützt, der hier mit der der Stromschiene 10 einstückig ausgebildet ist. Vorzugsweise sind der Halteschenkel 131 und der Klemmschenkel 132 über eine Biegung 130 miteinander verbunden. In diese Biegung 130 greift eine vorteilhafte Stützkontur des Klemmgehäuses 112 ein, welche hier von der Drehachse 108 durchsetzt ist und

welche auch als Bewegungsbegrenzung dient (siehe hierzu Fig. 2).

**[0049]** Der Klemmschenkel 132 weist ein offenes Ende 133 auf. Im Rastzustand R ist er mit seinem offenen Ende 133 gegen seine Rückstellkraft mit dem Haltemittel 141 verrastet.

**[0050]** Die Federkraftklemme 101 umfasst zudem ein Rückstellmittel 105. Das Rückstellmittel 105 ist in und gegen die Schieberichtung 107 verschieblich. Es ist zum Zurückschwenken des Klemmschenkels 132 gegen die Schwenkrichtung 181 vorgesehen. Dabei ist der Klemmschenkel 132 durch Verschieben des Rückstellmittels 105 gegen die Schwenkrichtung 107 vom Klemmzustand K in den Rastzustand R zurückschwenkbar, so dass sein offenes Ende 133 mit dem Haltemittel 141 wieder verrastet. Dann lässt sich ein in der Federkraftklemme 101 vormals im Klemmzustand K verklemmter elektrischer Leiter 106 der Federkraftklemme 101 im Rastzustand R wieder entnehmen.

**[0051]** In der hier gezeigten Ausführungsform ist das Rückstellmittel 105 im Rastzustand R zwischen der Klemmfeder 103 und dem elektrischen Leiter angeordnet. Im Klemmzustand K ist es in Schieberichtung 107 oberhalb des Klemmschenkels 132 angeordnet. Daher wirkt das Rückstellmittel 105 bei im Klemmzustand K befindlichem Klemmschenkel 132 beim Verschieben in die Schieberichtung 107 unmittelbar auf den Klemmschenkel 132, so dass der erforderliche Verschiebeweg zum Zurückschwenken des Klemmschenkels 132 klein ist.

**[0052]** Vorteilhaft ist wiederum, dass das Rückstellmittel 105 im Klemmzustand K aus einem Klemmgehäuse 112 der Federkraftklemme 11 herausragt. Dadurch ist es sehr leicht zugänglich und sehr leicht in die Schieberichtung 107 drückbar. Zum Betätigen des Rückstellmittels weist dieses eine Betätigungsnut 151 auf, die ein Betätigen mit einem Werkzeug wie beispielsweise einem Schraubendreher vereinfacht. Zudem ist das Rückstellmittel 105 im Klemmzustand K zwischen dem Klemmschenkel 132 und dem Klemmgehäuse in diesem verklemmt, so dass es sich nicht aus dem Klemmgehäuse löst.

**[0053]** Gezeigt ist in (a) der Klemmzustand K der Federkraftklemme 101 ohne den eingesteckten Leiter 106. Sichtbar ist, dass das offene Ende 133 des Klemmschenkels 103 bei dieser Ausführungsform der Federkraftklemme 101 ohne den eingesteckten Leiter 106 an einer Rastnase 121 der Stromschiene 102 anliegt. Die Stromschiene 102 dieser Ausführungsform ist Teil eines Klemmkäfigs 120, der z.B. in U-Form gebogen ist.

**[0054]** Bei nicht in die Federkraftklemme 101 eingestecktem Leiter 106 ist das Rückstellmittel 105 im Klemmzustand K weit mittels des Klemmschenkels 132 gegen die Schieberichtung 107 verschoben, so dass es sehr leicht von außen zugänglich ist.

**[0055]** Die Haltefeder 104 der Fig. 3 und 4 weist einen Lagerschenkel 140 auf. Dieser Lagerschenkel 140 erstreckt sich aber quer zur Schieberichtung 107. Er ist am Grundkörper oder an einem Teil des Klemmkäfigs oder

an einem anderen Teil festgelegt oder jedenfalls abgestützt. An den Lagerschenkel 140 schließt sich der Schwenkschenkel 143 an. Jedoch sind der Lagerschenkel 140 und der Schwenkschenkel 143 hier im Gegensatz zur Ausführungsform der Fig. 1 durch einen Bogen 401 miteinander verbunden und der Schwenkschenkel ist etwa L-förmig ausgebildet. Dadurch weisen der Lagerschenkel 140 und der Schwenkschenkel 143 einen spitzen Winkel 192 zueinander auf und bilden eine (in Seitenansicht) u-förmige Einheit.

[0056] An den Schwenkschenkel 143 schließt sich auch bei dieser Ausführungsform die Druckfläche 142 an. Zudem ist auch hier das Haltemittel 141 am Schwenkschenkel 143 angeordnet, so dass es in Schieberichtung 107 vor der Druckfläche 142 positioniert ist. Das Haltemittel ist gegenüber dem Stand der Technik der Fig. 1 besonders vorteilhaft weiterentwickelt worden.

[0057] Das Haltemittel 141 ist durch eine Rastkante gebildet, die an einem seitlich am Schwenkschenkel 143 angeformten Halteflügel 410 angeordnet ist. Alternativ kann auch beidseitig des Schwenkschenkels 143 jeweils ein solcher Halteflügel 410 angeordnet sein.

[0058] Die Fig. 3(b) zeigt die Federkraftklemme 101 beim Verschwenken des Klemmschenkels 132 vom Klemmzustand K gegen die erste Schwenkrichtung 181 in den Rastzustand R. Sichtbar ist, dass das offene Ende 133 des Klemmmittels 132 dabei in Anlage an das Haltemittel 141 gerät und die Haltefeder 104 dabei in die Schieberichtung 107 drückt. Dadurch werden der Schwenkschenkel 143 und die Druckfläche 142 um die zweite Schwenkachse 109 in die zweite Schwenkrichtung 191 verschwenkt. Dadurch weicht die Haltefeder 104 in die zweite Schwenkrichtung 191 aus und der Klemmschenkel 132 ist hinter die Rastkante 141 verschiebbar.

[0059] Beim Zurückschwenken des Schwenkschenkels 143 wird der Klemmschenkel 132 hinter der Rastkante 141 verrastet. Die Federkraftklemme 101 befindet sich dann im Rastzustand R. Dies zeigt die Fig. 3(c). Das Verschwenken der Haltefeder 104 ist in der Fig. 3(d) dargestellt.

[0060] Die Geometrie dieser Ausführungsform der Haltefeder 104 hat eine selbsthemmende Wirkung, so dass die Klemmfeder 103 vom Haltemittel 141 der Haltefeder 104 auch unter starken Vibrationseinflüssen sicher gehalten ist. Vorzugsweise weist dazu eine Rastkante 410' an einem oder mehreren Halteflügeln 410 des Haltemittels relativ zur Leitereinführrichtung bzw. Schieberichtung 107 einen Winkel Alpha vorzugsweise größer  $0^\circ$ , vorzugsweise größer  $^\circ$  und kleiner  $45^\circ$  auf

[0061] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Haltefeder 104 mit einer ebenfalls selbsthemmenden Geometrie. Auch diese Haltefeder 104 weist einen etwa L-förmig ausgebildeten Schwenkschenkel 143 mit seitlich angeformten Halteflügeln 410 auf. Der Lagerschenkel 140 erstreckt sich hier aber quer zur Druckfläche 142 und gegen die Schieberichtung 107. Der Lagerschenkel 140 ist am Halteschenkel 131 der Klemmfeder 103 be-

festigt, beispielsweise mittels einer Schraub- oder Nietverbindung 134.

## 5 Patentansprüche

1. Als Direktsteckklemme ausgebildete Federkraftklemme (1), insbesondere zum Anschluss eines Litzenleiters,

a. die ein Gehäuse (12) und eine darin angeordnete Stromschiene (2) zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters (6) aufweist und

b. eine als Druckfeder wirkende Klemmfeder (3) zum Fixieren des elektrischen Leiters (6) in der Federkraftklemme (1),

c. wobei die Klemmfeder (3) einen um eine Schwenkachse (8) in eine Schwenkrichtung (81) verschwenkbaren Klemmschenkel (32) aufweist,

d. der von einem Rastzustand (R), in dem er an einem Haltemittel (41) verrastet ist, durch Verschieben des elektrischen Leiters (6) in einen Klemmzustand (K) verstellbar ist, in dem er vom Haltemittel (41) entrastet ist und den elektrischen Leiter (6) gegen die Stromschiene (2) drückt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

e. die Federkraftklemme (1) eine Schiebehülse (7) aufweist, die als Einführhilfe für den Leiter dient

2. Federkraftklemme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner ein Rückstellmittel (5) zum Zurückschwenken des Klemmschenkels (32) vorgesehen ist, mit dem der Klemmschenkel (32) durch Verschieben des Rückstellmittels (5) gegen die Schwenkrichtung (81) vom Klemmzustand (K) in den Rastzustand (R) zurückschwenkbar ist.

3. Federkraftklemme nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebehülse (7) mit einem Schiebeabschnitt (71) verschieblich in einer Einführöffnung (11) des Gehäuses (12) geführt ist.

4. Federkraftklemme nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebehülse (7) eine Durchführöffnung (72) aufweist, in welche der in seinem Endbereich abisolierte elektrische Leiter (6) einsetzbar ist und dass sich die Durchführöffnung (72) in Schieberichtung (S) derart verjüngt, dass zwar die Aderanordnung (62), nicht aber die Isolierung bzw. Ummantelung (61) im eingesetzten Zustand aus der Schiebehülse (7) in einer Leitereinführrichtung bzw. Schieberichtung (S) vorstehen.

5. Federkraftklemme nach einem der vorstehenden

- Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebehülse in Verlängerung des Schiebeabschnittes (71) einen Betätigungsansatz (74) aufweist, der sich bis zur Haltefeder (4) erstreckt und der an seinem Ende direkt oder im Bereich eines Quersteiges (75) mit der Haltefeder (4) gekoppelt ist.
6. Federkraftklemme (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellmittel (5) im Rastzustand (R) zwischen der Klemmfeder (3) und dem elektrischen Leiter (6) angeordnet und in und gegen die Schieberichtung (S) verschiebbar ist.
7. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellmittel (5) im Klemmzustand (K) zwischen dem Klemmschenkel (32) und einem Klemmgehäuse (12) in diesem verklemt ist.
8. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellmittel (5) zum Zurückstellen des Klemmschenkels (32) in die Schieberichtung (S) verschiebbar ist.
9. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haltemittel (41) an einer Haltefeder (4) angeordnet ist.
10. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltefeder (4) um eine zweite Schwenkachse (9) in und gegen eine zweite Schwenkrichtung (91) verschwenkbar ist.
11. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmschenkel (32) beim Verschwenken in die Schwenkrichtung (81) das Rückstellmittel (5) gegen die Schieberichtung (S) verschiebt.
12. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haltemittel (141) an einem Schwenkschenkel (143) angeordnet ist.
13. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkschenkel (143) L-förmig ausgebildet ist und/oder dass der Schwenkschenkel (143) und der Lagerschenkel (140) eine u-förmige Einheit bilden.
14. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerschenkel (140) am Halteschenkel (131) der Klemmfeder (103) befestigt ist, vorzugsweise mittels einer Schraub- oder Nietverbindung (134).
15. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmfeder (103) vom Haltemittel (141) der Haltefeder (104) auch unter starken Vibrationseinflüssen sicher gehalten ist.
16. Federkraftklemme (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rastkante (410') an einem oder mehreren Halteflügeln (410) des Haltemittels (141) relativ zur Leiter-einführrichtung bzw. Schieberichtung (107) einen Winkel Alpha vorzugsweise größer  $0^\circ$ , vorzugsweise größer  $^\circ$  und kleiner  $45^\circ$  aufweist.

Fig. 1a

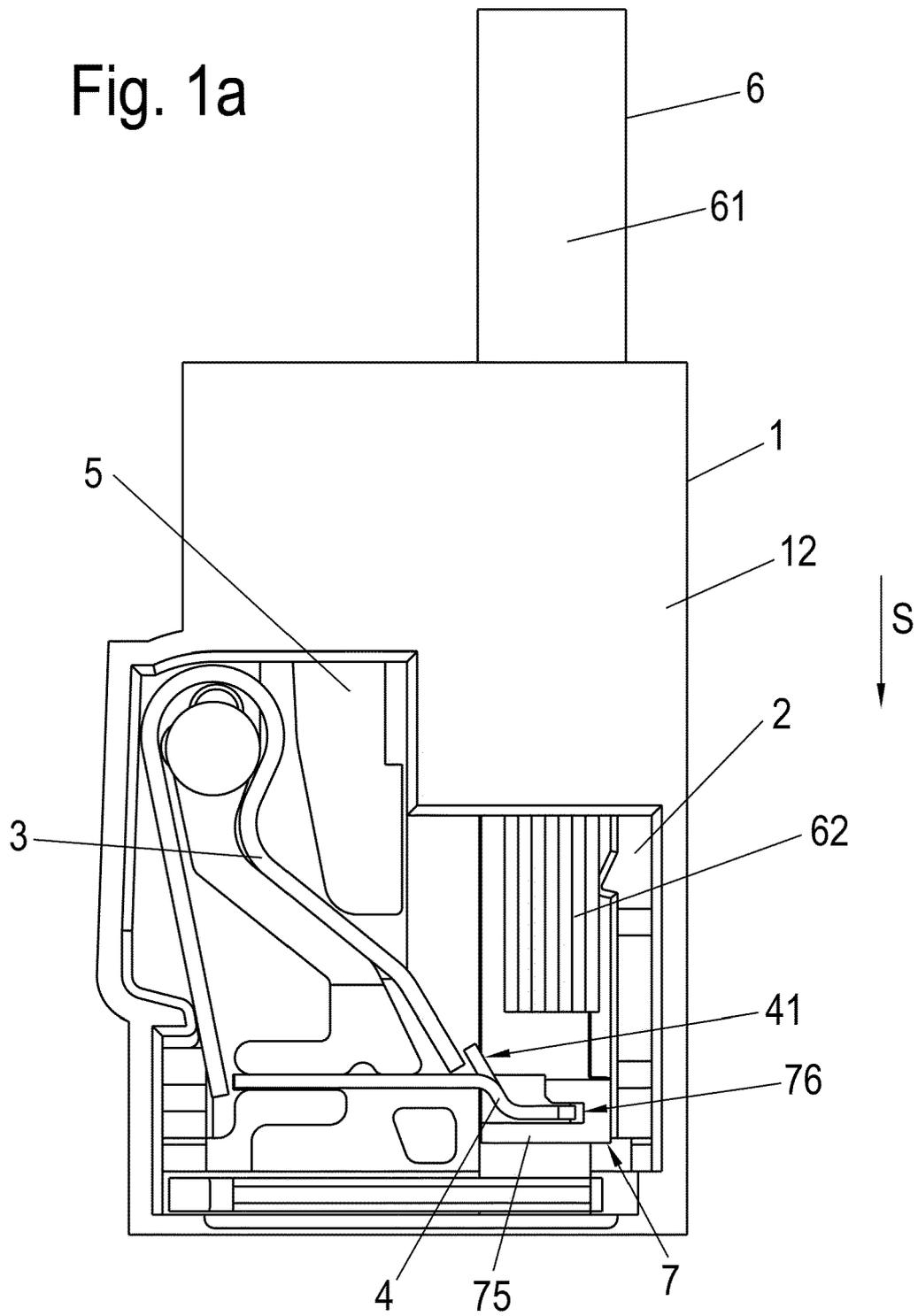


Fig. 1b

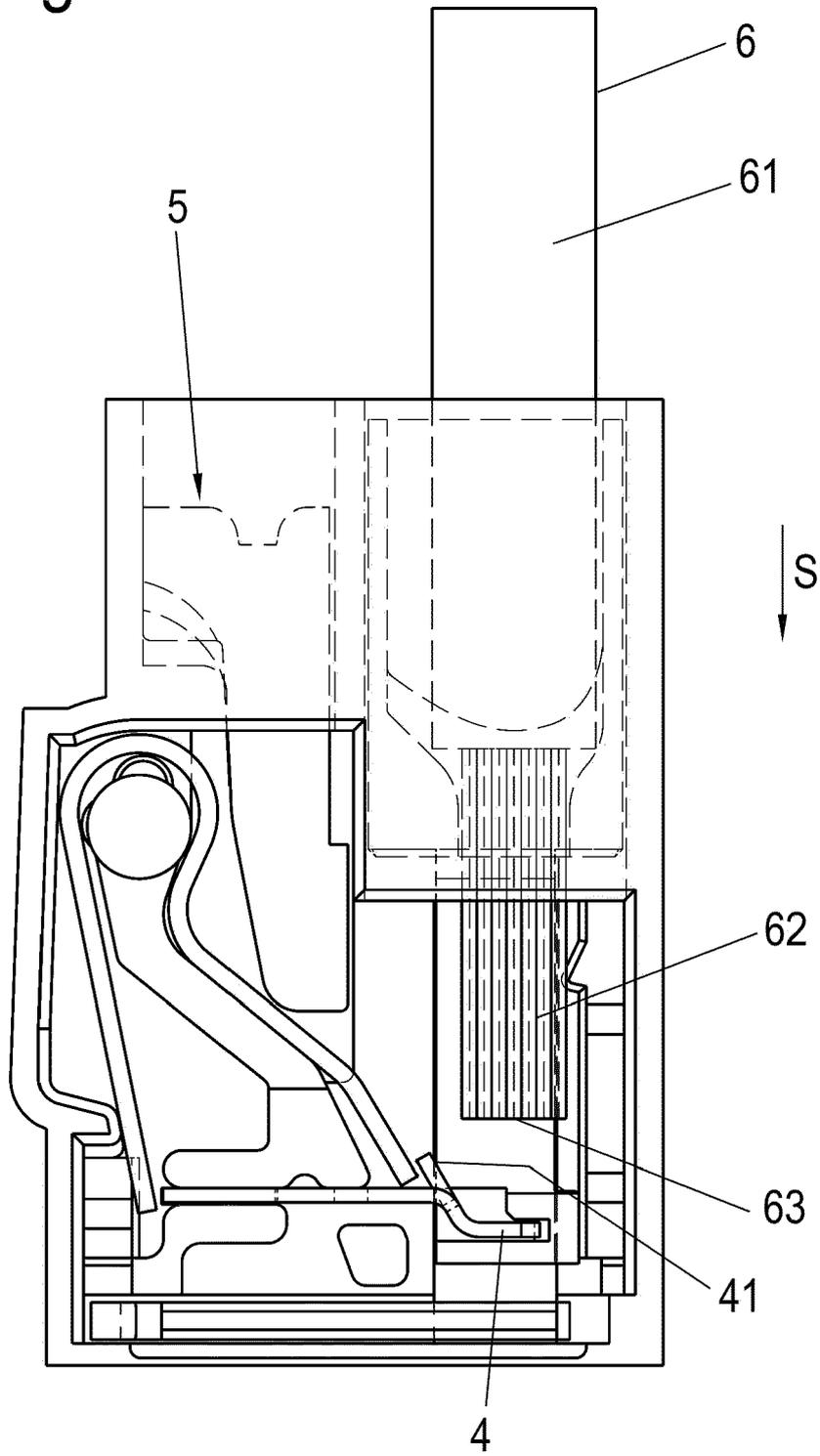
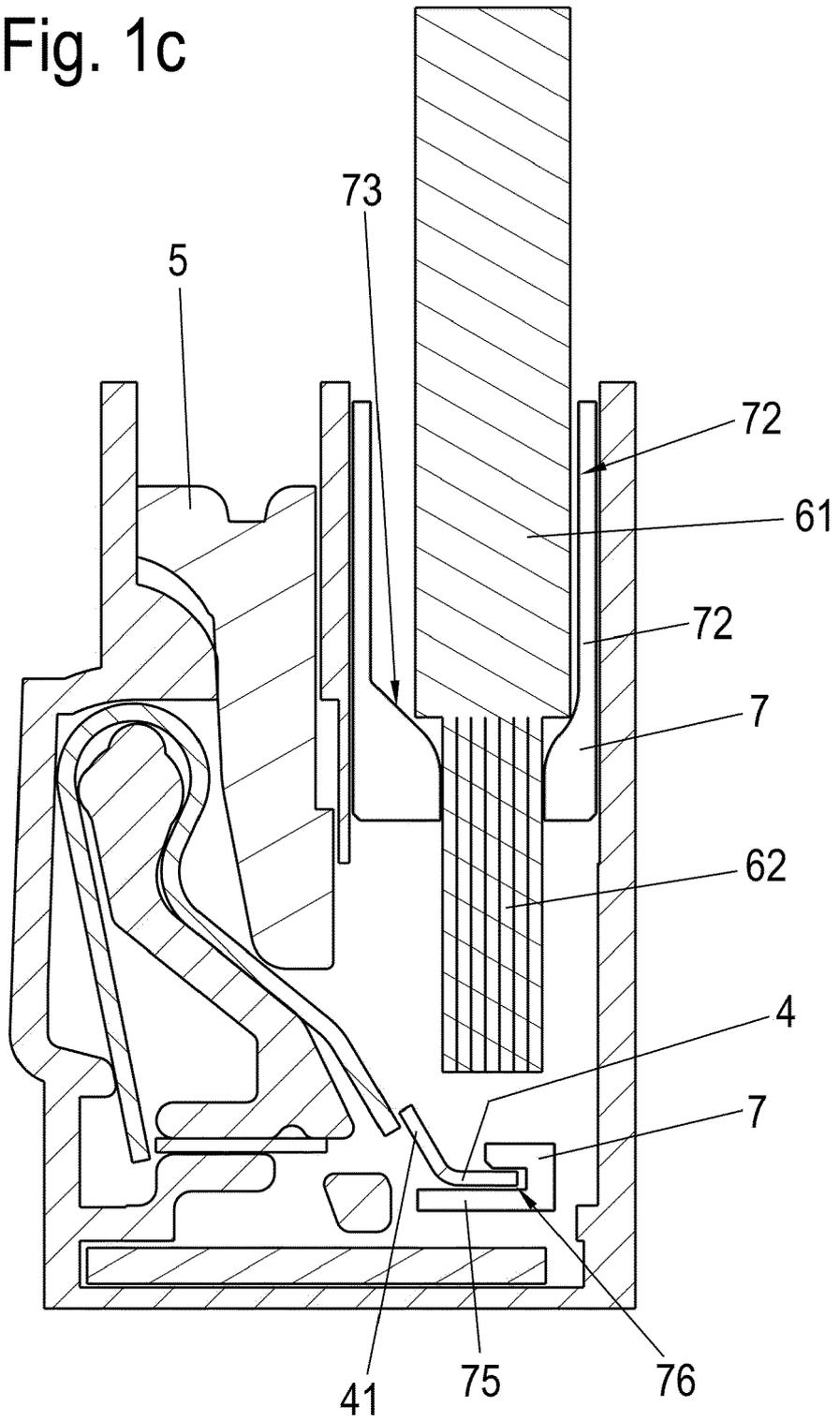


Fig. 1c



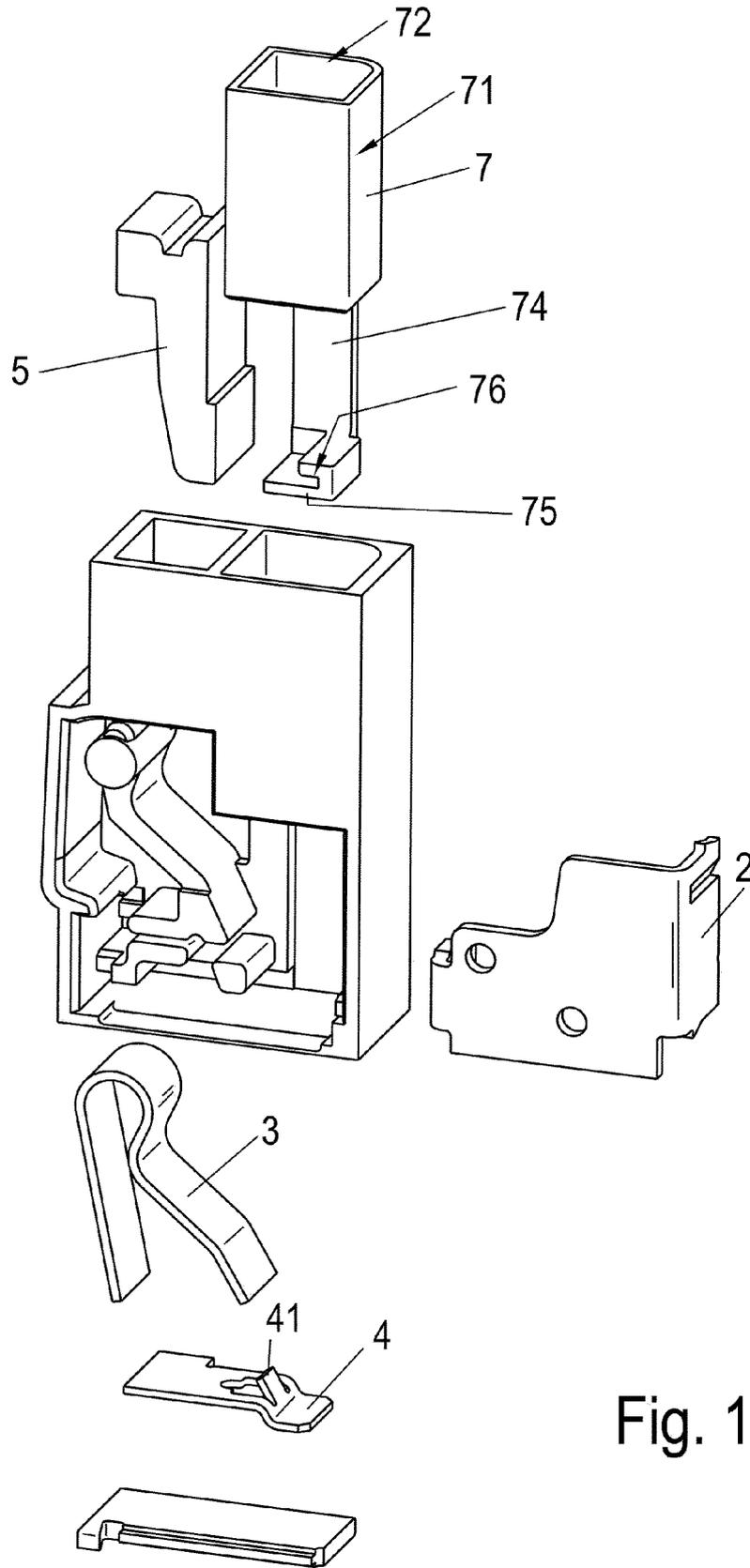


Fig. 1d

Fig. 1e

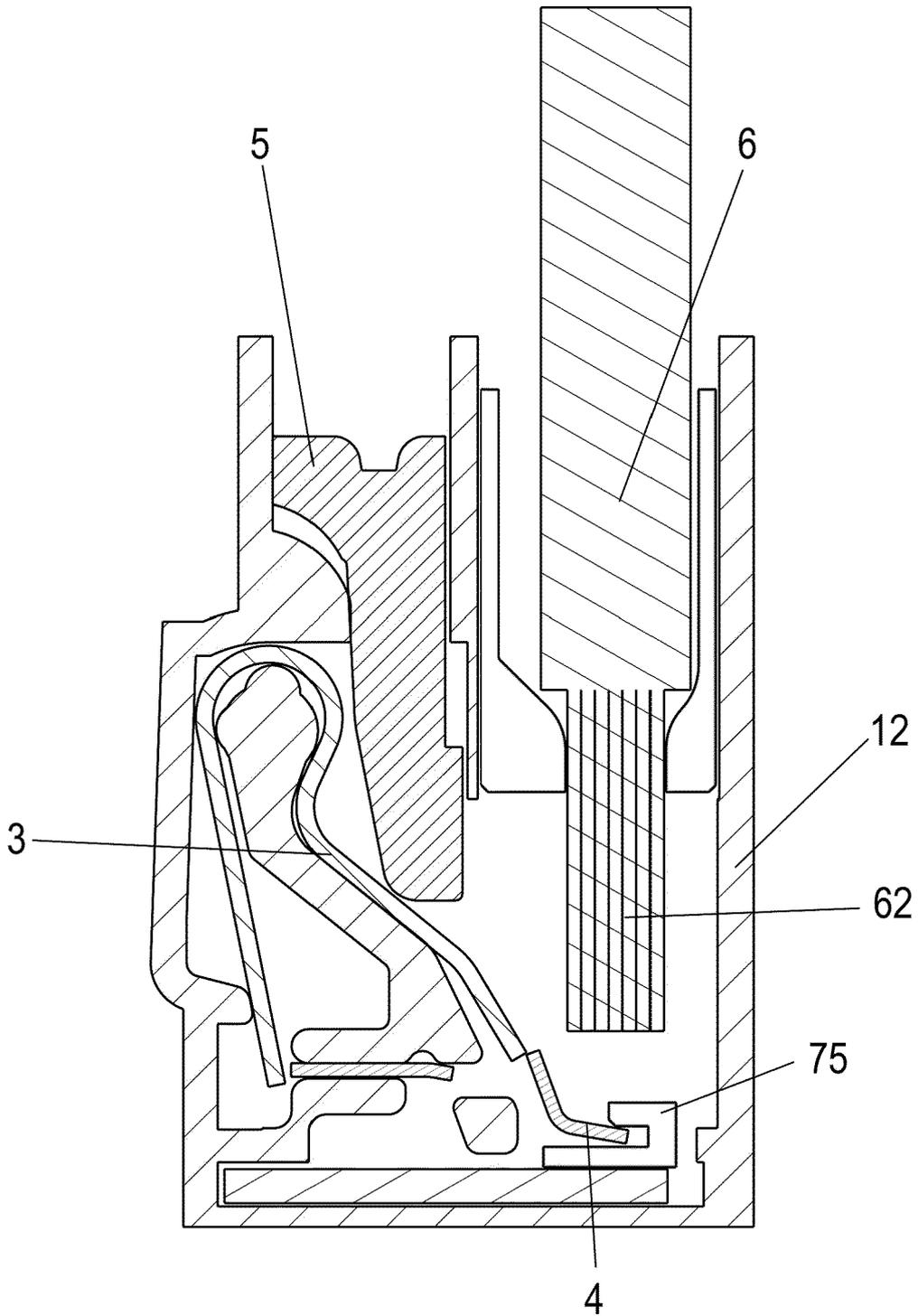


Fig. 2a

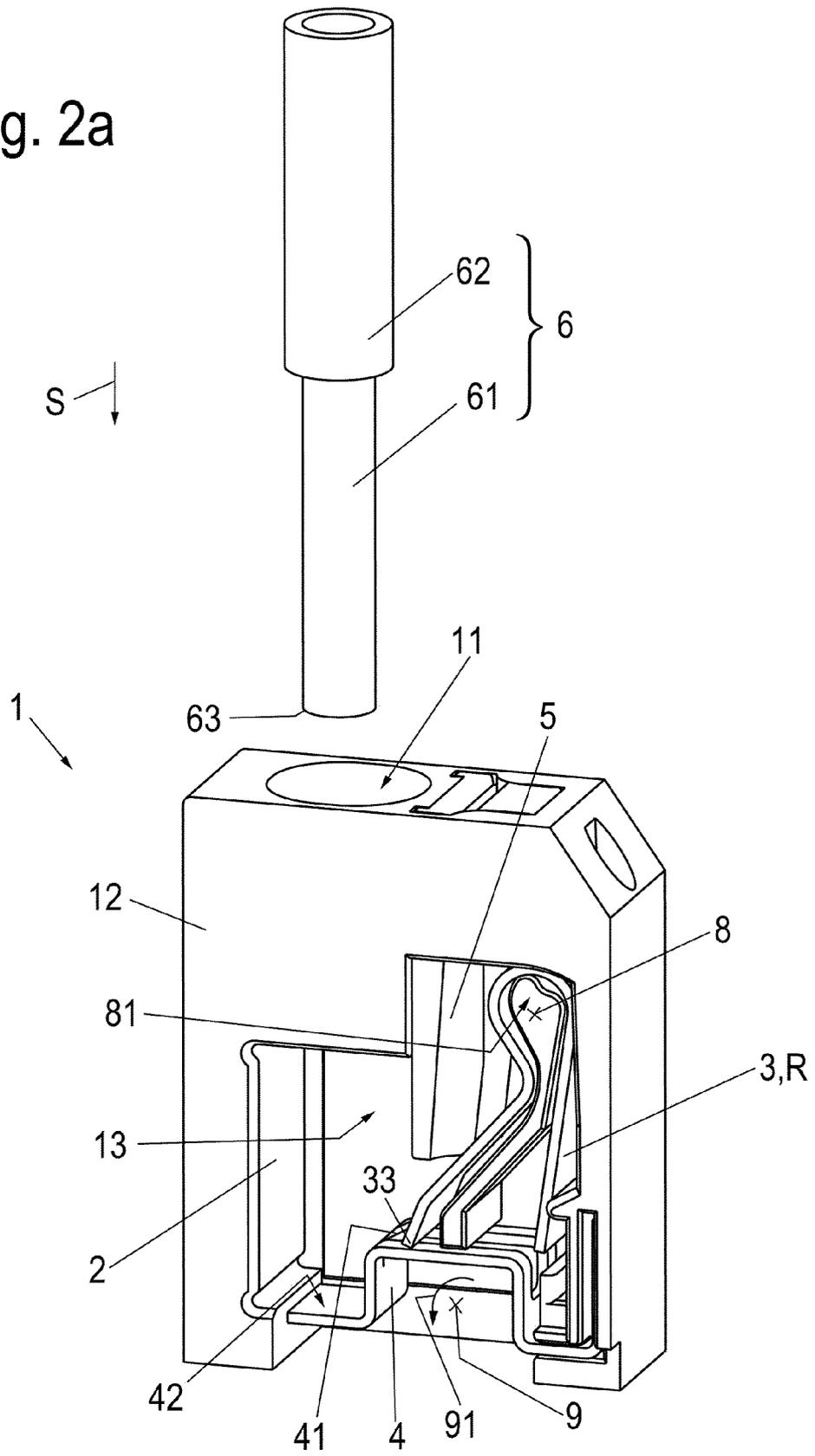


Fig. 2b

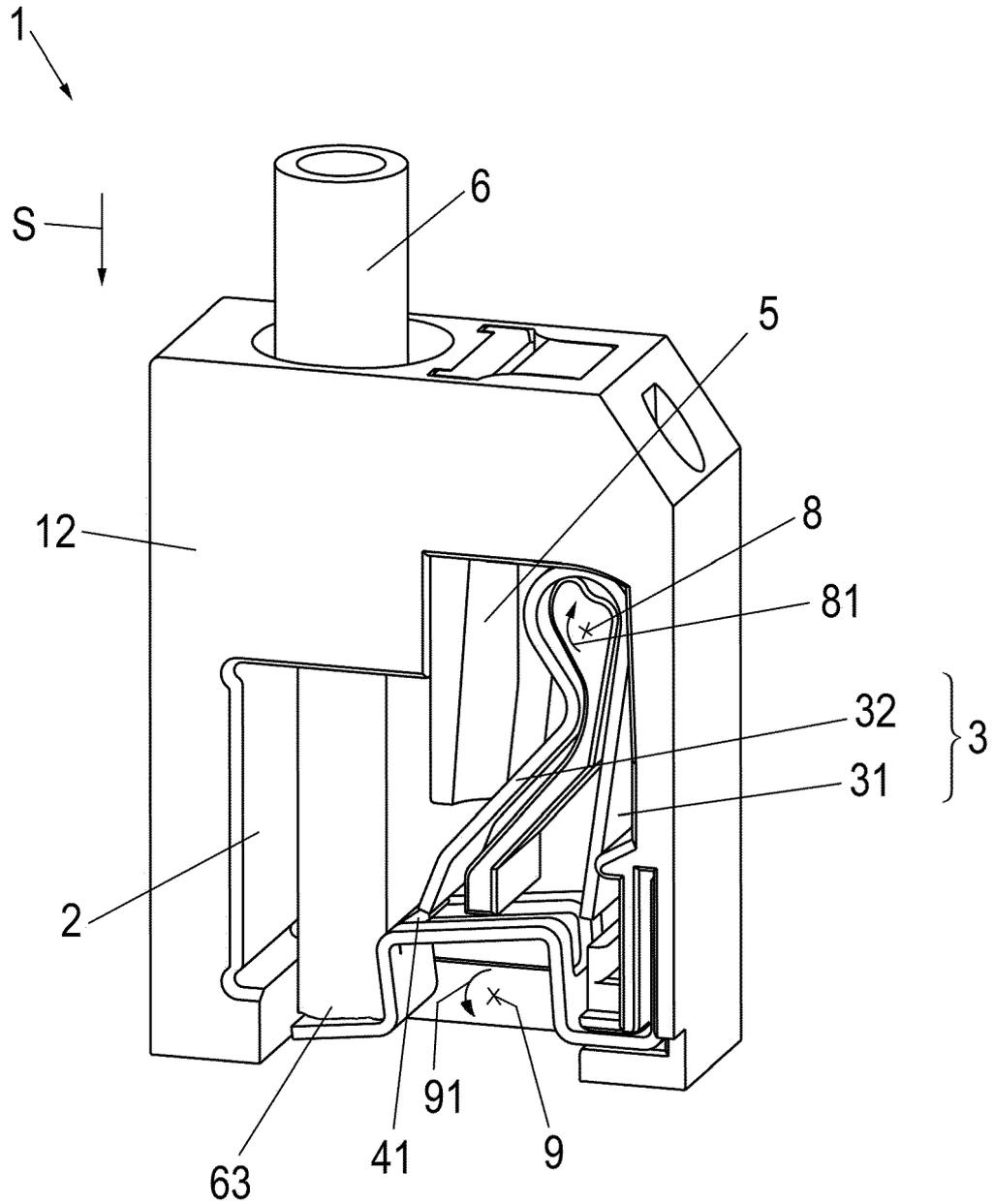
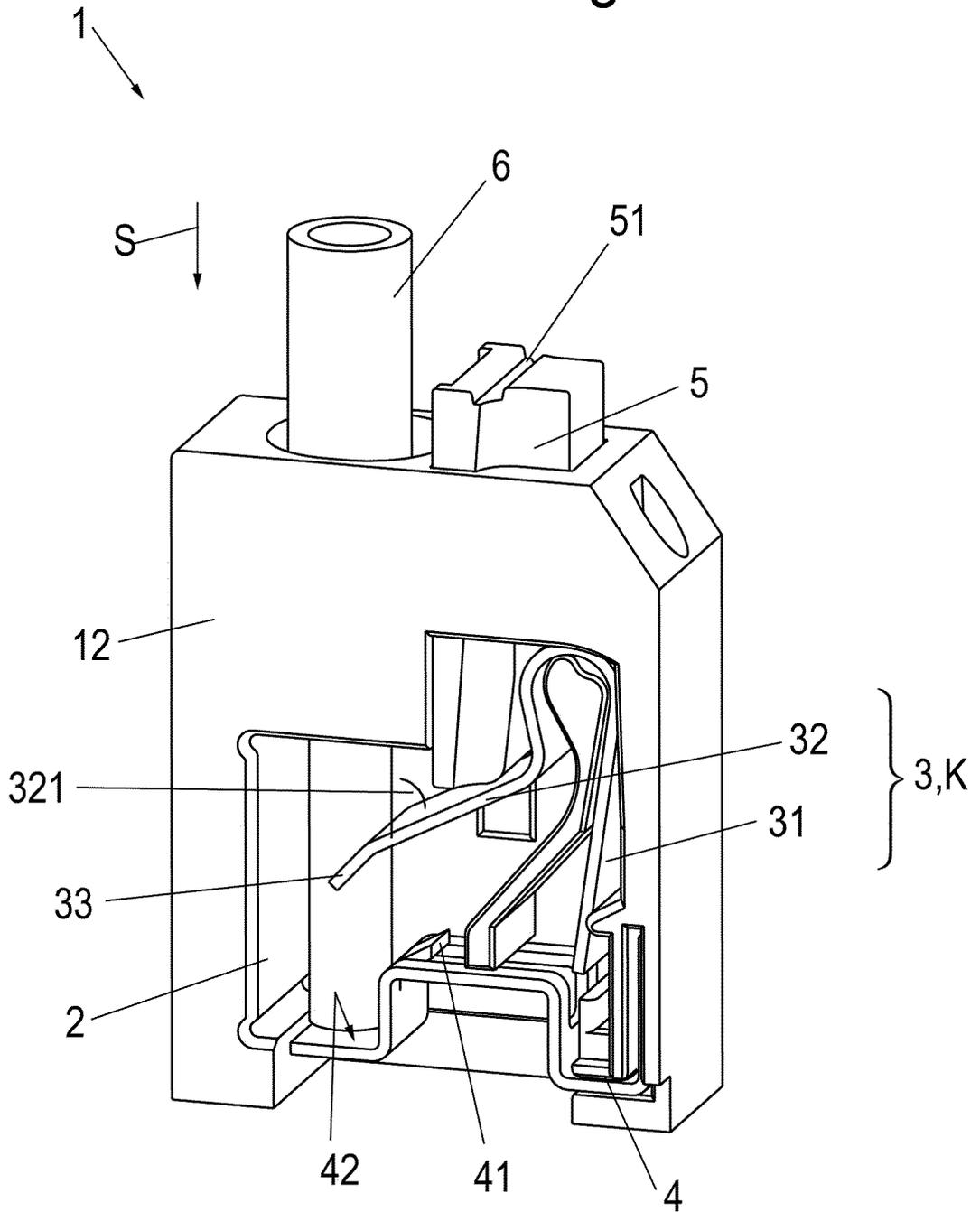
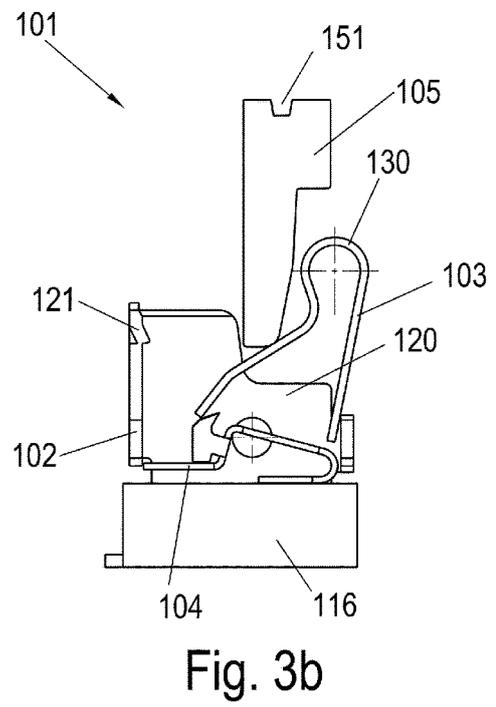
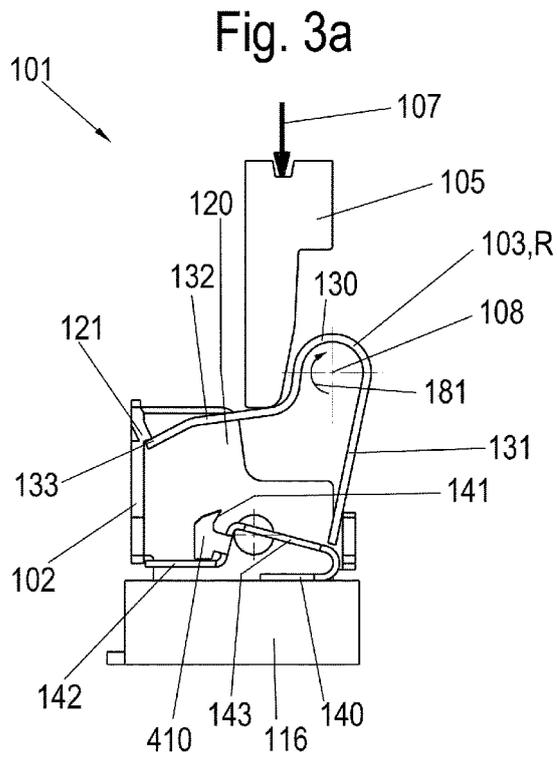
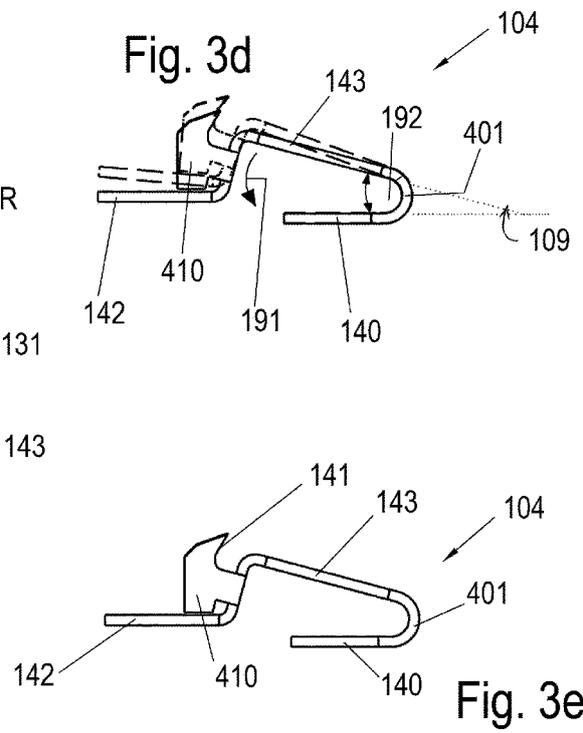
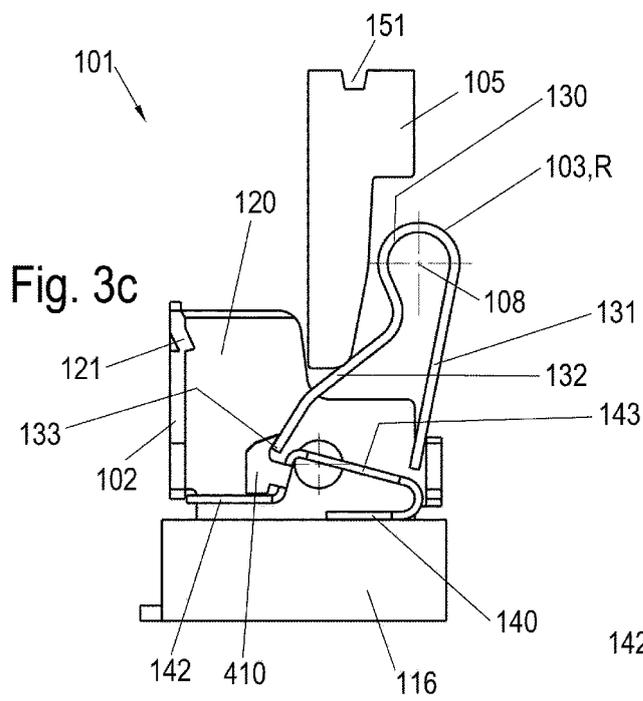


Fig. 2c







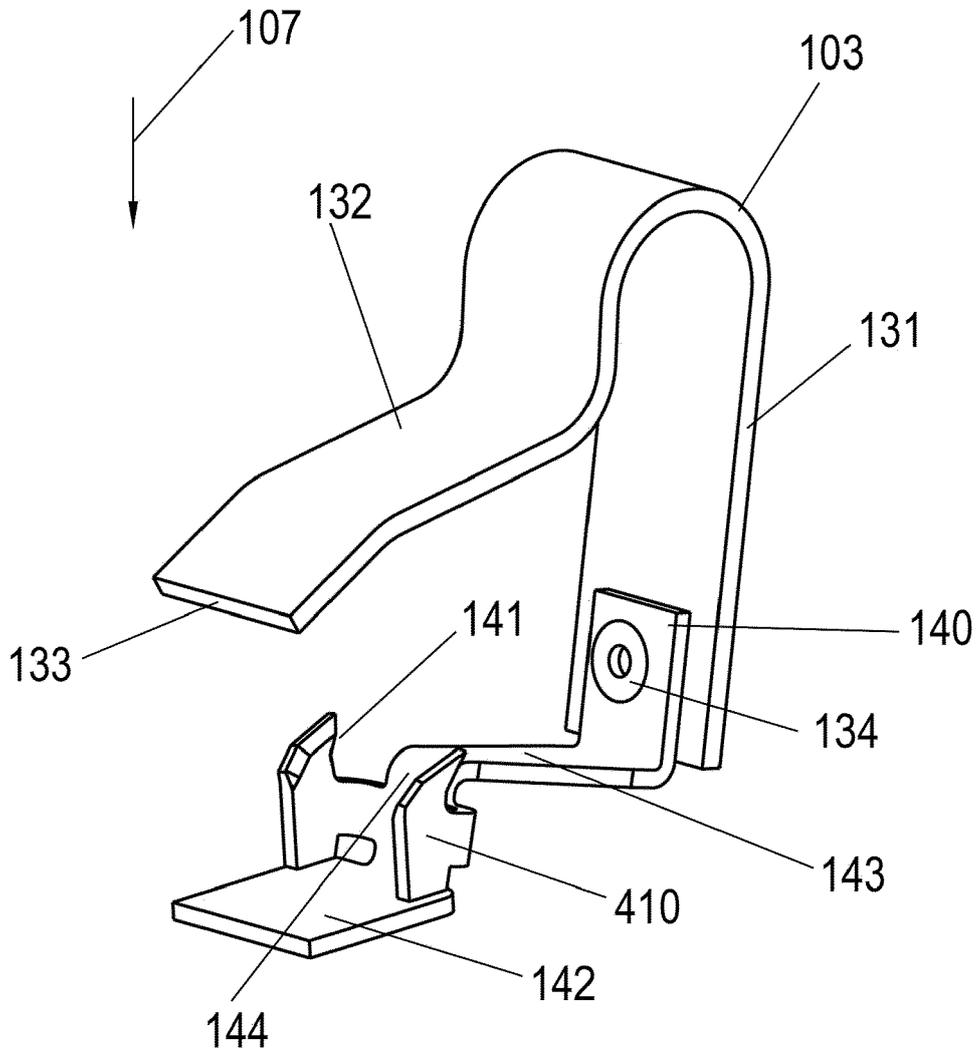


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 14 18 1159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 055919 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 6. Juni 2013 (2013-06-06)	1-8,11, 14,15	INV. H01R4/48
Y	* Absatz [0020] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-4 *	9,10,12, 13,16	
Y	----- DE 10 2004 001202 A1 (BALS ELEKTROTECHNIK GMBH & CO [DE]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Absatz [0018] - Absatz [0026]; Abbildungen 1,3,5,6 *	1-16	
Y	----- FR 2 656 164 A1 (METALLO STE FSE [FR]) 21. Juni 1991 (1991-06-21) * Seite 3, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 4; Abbildungen 1,2,3 *	1-16	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. Dezember 2014</b>	Prüfer <b>Bouhana, Emmanuel</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 1159

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-12-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011055919 A1	06-06-2013	CN 103959565 A	30-07-2014
		DE 102011055919 A1	06-06-2013
		EP 2786447 A1	08-10-2014
		US 2014287630 A1	25-09-2014
		WO 2013079221 A1	06-06-2013
-----			
DE 102004001202 A1	22-07-2004	DE 20300266 U1	19-05-2004
		DE 102004001202 A1	22-07-2004
-----			
FR 2656164 A1	21-06-1991	KEINE	
-----			

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- US 7997915 B2 [0003]