



(11)

EP 3 586 404 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(21) Anmeldenummer: **18705650.2**

(22) Anmeldetag: **20.02.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/48 ^(2006.01) **H01R 9/24** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/48365; H01R 9/2491

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/054155

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/153862 (30.08.2018 Gazette 2018/35)

(54) **FEDERKRAFTANSCHLUSS UND RUNDSTECKVERBINDER MIT EINER VIELZAHL VON FEDERKRAFTANSCHLÜSSEN**

SPRING-FORCE CONNECTION AND ROUND PLUG-IN CONNECTOR WITH A LARGE NUMBER OF SPRING-FORCE CONNECTIONS

CONNEXION ÉLASTIQUE ET CONNECTEUR ROND COMPORTANT UNE PLURALITÉ DE CONNEXIONS ÉLASTIQUES

(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: **27.02.2017 BE 201705116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.01.2020 Patentblatt 2020/01

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co KG 32825 Blomberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **LÜDKE, Michael 32602 Vlotho (DE)**
• **MELLIES, Frank 32758 Detmold (DE)**

- **HOHMEIER, Jörg 32656 Lügde (DE)**
- **LANGER, Falk 08297 Zwönitz (DE)**
- **TASCHE, Torsten 04416 Markkleeberg (DE)**

(74) Vertreter: **Richly & Ritschel Patentanwälte PartG mbB Sattlerweg 20 51429 Bergisch Gladbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 835 870 EP-A2- 2 894 718
WO-A1-2010/022955 WO-A1-2016/083966
DE-A1-102014 117 699 TW-A- 201 608 789

EP 3 586 404 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 vorliegende Erfindung betrifft Federkraftanschlüsse und Rundsteckverbinder mit einer Vielzahl von Federkraftanschlüssen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Federkraftanschlüsse bekannt, mittels denen beispielsweise zwei elektrische Leiter miteinander verbindbar sind.

[0003] Die DE 10 2010 048 698 A1 beschreibt eine elektrische Verbindungsklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und mit einem in diesem angeordneten Federklemmanschluss, wobei der Federklemmanschluss eine Käfigzugfeder aufweist, die einen auf einem Stromschienenabschnitt aufliegenden Anlageschenkel, einen sich daran anschließenden rückwärtigen Federbogen und einen Betätigungsschenkel aufweist, wobei der Betätigungsschenkel an einem in Richtung Stromschienenabschnitt umgebogenen Klemmabschnitt eine Fensterausnehmung aufweist, durch die der Stromschienenabschnitt hindurchgeführt ist und deren unterer Quersteg eine Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters zwischen dem Quersteg und dem Stromschienenabschnitt bildet, und wobei eine Lasche von dem Betätigungsschenkel nach vorne und nach außen weg in die zum rückwärtigen Federbogen entgegengesetzte Richtung ragt, wobei der Federklemmanschluss einen Betätigungshebel aufweist, der vor dem Klemmabschnitt des Betätigungsschenkels der Käfigzugfeder angrenzend an die Lasche schwenkbar gelagert ist und ein zur Auflage auf der Lasche ausgerichtetes Auflager aufweist.

[0004] Die entsprechend aufgebaute Verbindungsklemme weist eine komplexe Geometrie auf. Insbesondere die Käfigzugfeder muss zur Gewährleistung ihrer Funktionalität eine komplexe Geometrie mit einer Vielzahl an Biegungen und eine Fensterausnehmung aufweisen. Weiterhin ist ein Leiter lediglich dann in die Verbindungsklemme einführbar und von der Käfigzugfeder klemmbar, wenn sich die Käfigzugfeder in deren Freigabestellung befindet.

[0005] Die WO 2010/022955 A1 beschreibt eine elektrische Anschlussklemme mit einer Klemmfeder, mit einem Metallteil und mit einem die Klemmfeder und das Metallteil aufnehmenden und mindestens eine Leitereinführöffnung aufweisenden Gehäuse. Zum Öffnen und Schließen der Anschlussklemme ist ein im Gehäuse gelagertes Betätigungselement vorgesehen, wobei das Betätigungselement einen Griff aufweist, über welchen das Betätigungselement in einen geöffneten Zustand überführbar ist.

[0006] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist die Bereitstellung eines verbesserten Federkraftanschlusses, der einen einfacheren Aufbau und eine einfachere und flexiblere Handhabbarkeit aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Federkraftanschluss mit den Merkmalen von Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind in den von Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Im Genaueren wird die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch einen Federkraftanschluss mit einem Gehäuseteil, mit einem Schwenkhebel, der zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung verschwenkbar ist, mit einer elektrisch leitfähigen Verbindungseinrichtung, die über eine Leitereinführöffnung des Gehäuseteils zugänglich ist, und mit einer Kontaktfeder, mittels der ein über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil eingeführter Leiter auf die Verbindungseinrichtung kraftbeaufschlagbar ist, gelöst, wobei der Federkraftanschluss dadurch gekennzeichnet ist, dass die zwischen einer Freigabestellung und einer Klemmstellung verschwenkbare Kontaktfeder einen Druckschenkel und einen mit diesem über ein Biegegelenk verbundenen Klemmschenkel aufweist, wobei der Schwenkhebel einen Drücker und einen Mitnehmer aufweist, wobei der Druckschenkel zumindest in Schließstellung des Schwenkhebels zwischen dem Drücker und dem Mitnehmer angeordnet ist, wobei durch Verschwenken des Schwenkhebels in dessen Schließstellung der Drücker den Druckschenkel zumindest mittelbar derart kraftbeaufschlagt, dass die Kontaktfeder in deren Klemmstellung verschwenkt wird, so dass ein über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil eingeführter Leiter mittels des Klemmschenkels auf die Verbindungseinrichtung kraftbeaufschlagt wird, und wobei durch Verschwenken des Schwenkhebels in dessen Offenstellung der Mitnehmer den Druckschenkel zumindest mittelbar derart kraftbeaufschlagt, dass die Kontaktfeder in deren Freigabestellung verschwenkt wird.

[0009] Der erfindungsgemäße Federkraftanschluss und insbesondere die Kontaktfeder weisen einen einfachen Aufbau auf. Daher ist der Zusammenbau des Federkraftanschlusses vereinfacht ermöglicht. Trotz des einfachen Aufbaus des Federkraftanschlusses ist weiterhin eine Zwangskopplung zwischen der Stellung des Schwenkhebels und der Stellung der Kontaktfeder gewährleistet.

[0010] Eine Bewegung des Schwenkhebels ist folglich mit einer Verschwenkung der Kontaktfeder zwangsgekoppelt, wobei insbesondere die Überführung der Kontaktfeder in deren Freigabestellung mittels des Schwenkhebels erfolgen muss. Durch Überführen des Schwenkhebels in dessen Schließstellung wird die Kontaktfeder durch Mitnahme des Druckschenkels in deren Klemmstellung verschwenkt, und durch Überführen des Schwenkhebels in dessen Offenstellung wird die Kontaktfeder durch Mitnahme des Druckschenkels in deren Freigabestellung verschwenkt. Mit anderen Worten ist die Kontaktfeder mittels des Schwenkhebels zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung aktiv verschwenkbar. Die Kontaktfeder wird folglich bei einer Verschwenkung des Schwenkhebels stets kraftbeaufschlagt bzw. von dem Schwenkhebel stets mitgenommen.

[0011] Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Federkraftanschluss eine einfache Handhabung auf, denn der erfindungsgemäße Federkraftanschluss ist einhändig zu bedienen. Zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit dem

Federkraftanschluss wird vorzugsweise der Schwenkhebel in dessen Offenstellung verschwenkt, wobei dies nicht unbedingt notwendig ist, wie weiter unten noch erläutert wird. Da der Schwenkhebel in dessen Offenstellung verbleibt, kann anschließend der elektrische Leiter über die Leitereinführöffnung in den Federkraftanschluss eingeführt werden, woraufhin der Schwenkhebel in dessen Schließstellung verschwenkt wird. Diese Betätigung ist einhändig durchführbar.

[0012] Der Federkraftanschluss dient insbesondere zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit einer weiteren elektrischen Verbindungseinrichtung, z. B. mit einem elektrischen Kontaktstift oder mit einer elektrischen Verbindungsbuchse. Das Gehäuseteil weist in diesem Fall für jeden Pol jeweils eine Leitereinführöffnung auf, über die elektrische Leiter in das Gehäuseteil einführbar und jeweils mit der Verbindungseinrichtung in Kontakt bringbar sind.

[0013] Sowohl das Gehäuseteil als auch der Schwenkhebel sind aus einem elektrisch isolierenden Material gebildet oder umfassen ein elektrisch isolierendes Material an den Stellen, an denen diese mit den elektrischen Leitern bzw. mit der Kontaktfeder in Kontakt kommen. Bei dem elektrisch isolierenden Material handelt es sich insbesondere um einen Kunststoff.

[0014] Die Kontaktfeder, die insbesondere als Schenkelfeder ausgebildet sein kann, besteht vorzugsweise aus einem Federstahl oder umfasst diesen zumindest im Bereich des Biege gelenks. Ferner ist die Kontaktfeder um eine Schwenkachse verschwenkbar, die durch das Gehäuseteil und/oder die Verbindungseinrichtung und/oder die Geometrie der Kontaktfeder definiert ist.

[0015] Der Drücker kann auch als erster Mitnehmer, als erstes Druckelement oder als erste Druckfläche bezeichnet werden. Der Drücker ist vorzugsweise als Teil einer Innenfläche des Schwenkhebels ausgebildet. Der Mitnehmer kann auch als zweiter Mitnehmer, als zweite Druckkante, als Rückholkante, als Rückholstift oder als Rückholnase bezeichnet werden.

[0016] Die elektrisch leitfähige Verbindungseinrichtung weist vorzugsweise einen Strombalken auf.

[0017] Die zumindest mittelbare Kraftbeaufschlagung des Druckschenkels mittels des Drücker bzw. des Mitnehmers des Schwenkhebels erfolgt vorzugsweise mittels eines Rastschenkels, der mit dem Druckschenkel über ein Rastgelenk verbunden ist.

[0018] Der Druckschenkel ist zumindest in Schließstellung des Schwenkhebels zwischen dem Drücker und dem Mitnehmer angeordnet.

[0019] Der Federkraftanschluss ist derart ausgebildet, dass die Kontaktfeder ferner einen über ein Rastgelenk mit dem Druckschenkel verbundenen Rastschenkel aufweist, der zwischen dem Drücker und dem Mitnehmer angeordnet ist, wobei die Kontaktfeder zumindest abschnittsweise elastisch ausgebildet ist und ein vom Druckschenkel und Rastschenkel eingeschlossener Winkel veränderbar ist, wobei bei Verschwenken der Kontaktfeder in Richtung deren Klemmstellung der Rastschenkel mit einer Rasteinrichtung des Federkraftanschlusses in Kontakt kommt, wobei der Winkel zwischen dem Rastschenkel und dem Druckschenkel durch mittels des Schwenkhebels ausgeübter Schließkraft vergrößerbar ist, wobei in Schließstellung des Schwenkhebels der Rastschenkel die Rasteinrichtung hintergreift, so dass ein Verschwenken des Schwenkhebels in Richtung dessen Offenstellung nur unter elastischer Verformung des Rastgelenks ermöglicht ist, und wobei bei Verschwenken der Kontaktfeder in Richtung deren Freigabestellung der Mitnehmer den Rastschenkel derart kraftbeaufschlagt, dass der Winkel zwischen dem Rastschenkel und dem Druckschenkel durch mittels des Schwenkhebels ausgeübter Öffnungskraft vergrößert wird.

[0020] Der entsprechend ausgebildete Federkraftanschluss weist den Vorteil auf, dass in Schließstellung des Schwenkelements eine Verrastung der Kontaktfeder mit einer Rasteinrichtung des Federkraftanschlusses erfolgt, so dass der Schwenkhebel nur bei Übersteigen einer vorgegebenen Öffnungskraft in dessen Offenstellung verschwenkt werden kann. Somit ist eine sichere Kontaktierung des mit dem Federkraftanschluss verbundenen elektrischen Leiters gewährleistet.

[0021] Durch Verschwenken des Schwenkhebels in dessen Schließstellung kraftbeaufschlagt der Drücker den Rastschenkel und somit den Druckschenkel mittelbar derart, dass die Kontaktfeder in deren Klemmstellung verschwenkt wird, so dass ein über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil eingeführter Leiter mittels des Klemmschenkels auf die Verbindungseinrichtung kraftbeaufschlagt wird.

[0022] Durch Verschwenken des Schwenkelements in dessen Offenstellung kraftbeaufschlagt der Mitnehmer den Rastschenkel und somit den Druckschenkel mittelbar derart, dass die Kontaktfeder in deren Freigabestellung verschwenkt wird.

[0023] Durch die Vergrößerung des Winkels zwischen dem Rastschenkel und dem Druckschenkel hintergreift der Rastschenkel nicht mehr die Rasteinrichtung, so dass ein Verschwenken der Kontaktfeder in deren Freigabestellung durch Verschwenken des Schwenkhebels in dessen Offenstellung annähernd widerstandslos möglich ist.

[0024] Eine Vorbiegung des Rastgelenks ist vorzugsweise gleichsinnig wie eine Vorbiegung des Biege gelenks.

[0025] Das Rastgelenk kann auch als zweites Biege gelenk der Kontaktfeder bezeichnet werden. Das Biege gelenk zwischen dem Druckschenkel und dem Klemmschenkel wird dann als erstes Biege gelenk bezeichnet.

[0026] Die Rasteinrichtung kann auch als Rastnase oder als Rastvorsprung bezeichnet werden. Die Rasteinrichtung kann als Teil des Gehäuseteils ausgebildet sein.

[0027] Weiter vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass die elektrisch leitfähige Verbindungs-

einrichtung einen Federkorb mit zwei Seitenwänden und einer zwischen den Seitenwänden angeordneten Stromschiene aufweist, wobei ein elektrischer Leiter über die Leitereinführöffnung in einer Einführrichtung zwischen die Seitenwände des Federkorbes positionierbar ist, wobei ein zwischen den Seitenwänden positionierter elektrischer Leiter durch Verschwenken der Kontaktfeder in deren Klemmstellung mittels des Klemmschenkels auf die Stromschiene kraftbeaufschlagbar ist, und wobei die Rasteinrichtung zumindest einen Rastvorsprung aufweist, der an einer der Leitereinführöffnung abgewandten Kante einer Seitenwand ausgebildet ist.

[0028] Der Federkorb ist vorzugsweise mit der Stromschiene, die auch als Strombalken bezeichnet werden kann, elektrisch verbunden. Weiter vorzugsweise sind der Federkorb und die Stromschiene einstückig ausgebildet. Nochmals weiter vorzugsweise weist der Federkorb eine U-förmige Querschnittsgeometrie auf.

[0029] In der Klemmstellung der Kontaktfeder kraftbeaufschlagt der Klemmschenkel den elektrischen Leiter auf die Stromschiene.

[0030] Vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass die Kontaktfeder zwei Schwenkzapfen aufweist, die sich seitlich aus dem Biegegelenk in entgegengesetzte Richtungen erstrecken und eine Schwenkachse der Kontaktfeder definieren, um die die Kontaktfeder zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist.

[0031] Weiter vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass in jeder der zwei Seitenwände des Federkorbes jeweils eine Nut an einer der Leitereinführöffnung zugewandten Kante ausgebildet ist, wobei die Kontaktfeder derart in dem Federkorb eingehängt ist, dass die Schwenkzapfen in den Nuten der Seitenwände angeordnet sind.

[0032] Durch eine entsprechende Ausbildung der Kontaktfeder und des Federkorbes kann die Kontaktfeder auf besonders einfache Art und Weise in den Federkraftanschluss eingehängt werden, so dass der Aufbau und die Montage des entsprechend ausgebildeten Federkraftanschlusses besonders einfach sind.

[0033] Vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass eine Schwenkachse der Kontaktfeder, um die die Kontaktfeder zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist, zwischen der Leitereinführöffnung und dem Drücker und/oder dem Mitnehmer des Schwenkhebels angeordnet ist.

[0034] Weiter vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass der Drücker und der Mitnehmer des Schwenkhebels zwischen der Leitereinführöffnung und einer Schwenkhebelachse, um die der Schwenkhebel zwischen der Offenstellung und der Schließstellung schwenkbar ist, angeordnet sind.

[0035] Durch eine entsprechende Anordnung der Schwenkachse der Kontaktfeder und der Schwenkhebelschwenkachse schwenken der Schwenkhebel und die Kontaktfeder stets in entgegengesetzte Richtungen. D.h., wenn beispielsweise der Schwenkhebel im Uhrzeigersinn von seiner Offenstellung in seine Schließstellung verschwenkt wird, verschwenkt die Kontaktfeder entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn von deren Freigabestellung in deren Klemmstellung. Dadurch baut der entsprechend ausgebildete Kontaktstecker sehr kompakt.

[0036] Der Federkraftanschluss ist derart ausgebildet, dass die Kontaktfeder zumindest abschnittsweise elastisch ausgebildet ist und ein vom Druckschenkel und Klemmschenkel eingeschlossener Winkel veränderbar ist, so dass bei in Klemmstellung befindlicher Kontaktfeder ein Leiter über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil einführbar und unter elastischer Verformung der Kontaktfeder zwischen dem Klemmschenkel und der Stromschiene positionierbar ist.

[0037] Ein entsprechend ausgebildeter Federkraftanschluss bietet den Vorteil, dass trotz in Schließstellung befindlichem Schwenkelement und folglich in Klemmstellung befindlicher Kontaktfeder weiterhin ein vorzugsweise starrer Leiter über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil eingeführt und mit der Verbindungseinrichtung in Verbindung gebracht werden kann, wobei weiterhin gewährleistet bleibt, dass der Leiter mittels der Kontaktfeder auf die Verbindungseinrichtung kraftbeaufschlagt und somit geklemmt ist. Die Handhabbarkeit des entsprechend ausgebildeten Federkraftanschlusses ist daher erheblich verbessert, da zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters mit dem Federkraftanschluss das Schwenkelement nicht notwendigerweise in dessen Freigabestellung verschwenkt werden muss.

[0038] Weiter vorzugsweise ist der Federkraftanschluss derart ausgebildet, dass die Verbindungseinrichtung eine Stromschiene aufweist, mit der ein über die Leitereinführöffnung in das Gehäuseteil eingeführter Leiter in Kontakt bringbar ist, wobei in Klemmstellung der Kontaktfeder der Klemmschenkel und die Stromschiene einen zur Leitereinführöffnung geöffneten Winkel von weniger oder gleich 90° einschließen.

[0039] Durch eine entsprechende Ausbildung des Federkraftanschlusses und insbesondere der Kontaktfeder ist ein nochmals vereinfachtes Einführen eines Leiters trotz sich in Schließstellung befindlichen Schwenkelements ermöglicht. Weiterhin wird durch eine entsprechende Winkelstellung des Klemmschenkels hin zum in der Verbindungseinrichtung eingeführten Leiter gewährleistet, dass der Klemmschenkel der Kontaktfeder einem ungewollten Herausziehen des Leiters verbessert entgegenwirkt, da sich die Kante des Klemmschenkels der Kontaktfeder bei einem Herausziehen des Leiters aus dem Gehäuseteil in den Leiter eingrät.

[0040] Ferner liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Rundsteckverbinder bereitzustellen, der einen einfachen Aufbau und eine einfache und flexible Handhabbarkeit aufweist.

[0041] Diese Aufgabe wird durch einen Rundsteckverbinder mit den Merkmalen von Anspruch 10 gelöst.

[0042] Im Genaueren wird diese der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch einen Rundsteckverbinder mit einer Vielzahl von den oben beschriebenen Federkraftanschlüssen gelöst, wobei ein Gehäuse des Rundsteckverbinders die jeweiligen Gehäuseteile der Federkraftanschlüsse bildet, und wobei die jeweiligen Leitereinführöff-

nungen der Federkraftanschlüsse an einer Stirnseite des Gehäuses angeordnet sind.

[0043] Das Gehäuse nimmt vorzugsweise eine der Polzahl entsprechende Anzahl von Schwenkhebeln, Verbindungseinrichtungen und Kontaktfedern auf.

[0044] Vorzugsweise ist der Rundsteckverbinder derart ausgebildet, dass die jeweiligen Federkraftanschlüsse derart zueinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Schwenkhebel der Federkraftanschlüsse an einem Umfang des Gehäuses winkelfersetzt zueinander angeordnet sind.

[0045] Durch eine entsprechende Ausbildung des Rundsteckverbinders baut diese besonders kompakt. Ferner ist die Bedienbarkeit der Schwenkhebel bei einer entsprechenden Anordnung vereinfacht möglich.

[0046] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den erläuterten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figuren 1A bis 4A: eine seitliche Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Federkraftanschlusses in unterschiedlichen Phasen eines Überführens eines Schwenkhebels von dessen Offenstellung in dessen Schließstellung, wobei ein Gehäuseteil des Federkraftanschlusses nicht dargestellt ist;

Figuren 1B bis 4B: eine seitliche Querschnittsdarstellung eines Rundsteckverbinders mit einem integrierten Federkraftanschluss in unterschiedlichen Phasen eines Überführens eines Schwenkhebels von dessen Offenstellung in dessen Schließstellung;

Figuren 5A bis 8A: eine seitliche Querschnittsdarstellung des erfindungsgemäßen Federkraftanschlusses in unterschiedlichen Phasen eines Überführens eines Schwenkhebels von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung, wobei ein Gehäuseteil des Federkraftanschlusses nicht dargestellt ist;

Figuren 5B bis 8B: eine seitliche Querschnittsdarstellung des Rundsteckverbinders mit einem integrierten Federkraftanschluss in unterschiedlichen Phasen eines Überführens eines Schwenkhebels von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung;

Figur 9: eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen und in den Figuren 1A bis 8A dargestellten Federkraftanschlusses ohne dessen Gehäuseteils und ohne dessen Schwenkhebel;

Figur 10A: eine Seitenansicht einer Kontaktfeder des erfindungsgemäßen Federkraftanschlusses;

Figur 10B: die in Figur 10A gezeigte Kontaktfeder in perspektivischer Darstellung;

Figur 11A: eine perspektivische Darstellung des in den Figuren 1B bis 8B dargestellten Rundsteckverbinders mit fünf integrierten erfindungsgemäßen Federkraftanschlüssen, wobei sich sämtliche Schwenkhebel in deren Offenstellung befinden; und

Figur 11B: den in Figur 11A gezeigten Rundsteckverbinder, wobei sich sämtliche Schwenkhebel in deren Schließstellung befinden.

[0047] In der nun folgenden Beschreibung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile bzw. gleiche Merkmale, so dass eine in Bezug auf eine Figur durchgeführte Beschreibung bezüglich eines Bauteils auch für die anderen Figuren gilt, sodass eine wiederholende Beschreibung vermieden wird. Ferner sind einzelne Merkmale, die in Zusammenhang mit einer Ausführungsform beschrieben wurden, auch separat in anderen Ausführungsformen verwendbar.

[0048] Die Figuren 1A bis 4A zeigen in seitlicher Querschnittsdarstellung einen erfindungsgemäßen Federkraftanschluss 10 in unterschiedlichen Phasen eines Überführens eines Schwenkhebels 20 des Federkraftanschlusses 10 von dessen Offenstellung in dessen Schließstellung, wobei sich in Figur 1A der Schwenkhebel 20 in dessen Offenstellung und in Figur 4A in dessen Schließstellung befindet. In den Figuren 1A bis 4A ist ein Gehäuseteil 11 des Federkraftanschlusses nicht dargestellt. In den Figuren 1B bis 4B ist in seitlicher Querschnittsdarstellung einen Rundsteckverbinder 1 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei der Rundsteckverbinder 1 eine Vielzahl, im vorliegenden Fall fünf, Federkraftanschlüssen 10 aufweist. Die jeweiligen Schwenkhebel 20 befinden sich den gleichen Stellungen wie in den Figuren 1A bis 4A gezeigten Stellungen.

[0049] Die Figuren 5A bis 8A zeigen in seitlicher Querschnittsdarstellung den erfindungsgemäßen Federkraftanschluss 10 in unterschiedlichen Phasen eines Überführens des Schwenkhebels 20 des Federkraftanschlusses 10 von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung, wobei sich in Figur 5A der Schwenkhebel 20 in dessen Schließstellung und in Figur 8A in dessen Offenstellung befindet. Auch in den Figuren 5A bis 8A ist das Gehäuseteil 11 des Federkraftanschlusses 10 nicht dargestellt. In den Figuren 5B bis 8B ist in seitlicher Querschnittsdarstellung der Rundsteckverbinder

1 dargestellt, wobei sich die jeweiligen Schwenkhebel 20 in den gleichen Stellungen wie in den Figuren 5A bis 8A gezeigten Stellungen befinden.

[0050] In Figur 9 ist der erfindungsgemäße Federkraftanschluss 10 in Alleinstellung in perspektivischer Darstellung gezeigt, wobei sowohl das Gehäuseteil 10 als auch der Schwenkhebel 20 nicht dargestellt sind. In den Figuren 10A und 10B ist eine Kontaktfeder 40 des erfindungsgemäßen Federkraftanschlusses 10 dargestellt, wobei in Figur 10A die Kontaktfeder 40 in seitlicher Draufsicht und in Figur 10B räumlich dargestellt ist. Der erfindungsgemäße Rundsteckverbinder 1 ist in räumlicher Darstellung in den Figuren 11A und 11B dargestellt, wobei in der Darstellung gemäß Figur 11A sich die jeweiligen Schwenkhebel 20 der jeweiligen Federkraftanschlüsse 10 in deren Offenstellung befinden, wohingegen in Figur 11B die jeweiligen Schwenkhebel 20 in deren Schließstellung dargestellt sind.

[0051] Der erfindungsgemäße Federkraftanschluss 10 weist ein Gehäuseteil 11 auf, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Gehäuse 11 des Rundsteckverbinders 1 ausgebildet ist. Somit bildet das Gehäuse 11 des in den Figuren 1B bis 8B und 11A und 11B gezeigten Rundsteckverbinders 1 die jeweiligen Gehäuseteile 11 der fünf Federkraftanschlüsse 10.

[0052] Jeder Federkraftanschluss 10 weist einen Schwenkhebel 20 auf, der zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung verschwenkbar ist. In den Figuren 1A und 8A ist der Schwenkhebel 20 in dessen Offenstellung dargestellt, und in den Figuren 4A und 5A ist der Schwenkhebel 20 in dessen Schließstellung dargestellt. In den Figuren 2A, 3A, 6A und 7A ist der Schwenkhebel 20 in Zwischenstellungen zwischen der Offenstellung und der Schließstellung gezeigt.

[0053] Der erfindungsgemäße Federkraftanschluss 10 weist ferner eine elektrisch leitfähige Verbindungseinrichtung 30 auf, die über eine Leitereinführöffnung 13 des Gehäuses 11 zugänglich ist. Die elektrisch leitfähige Verbindungseinrichtung 30 weist einen Federkorb 31 auf, der wiederum zwei Seitenwände 32 und eine zwischen den Seitenwänden 32 angeordnete Stromschiene 37 aufweist. Ein elektrischer Leiter L ist über die Leitereinführöffnung 13 in einer in Figur 1A dargestellten Einführrichtung R zwischen die Seitenwände 32 des Federkorbes 31 positionierbar.

[0054] Der Federkraftanschluss 10 weist ferner eine Kontaktfeder 40 auf, mittels der ein über die Leitereinführöffnung 13 in das Gehäuse 11 und zwischen die zwei Seitenwände 32 eingeführter Leiter L auf die Verbindungseinrichtung 30, im Genaueren auf eine Stromschiene 37 der Verbindungseinrichtung 30 kraftbeaufschlagbar ist.

[0055] Aus den Figuren 10A und 10B ist ersichtlich, dass die Kontaktfeder 40 einen Druckschenkel 41 und einen mit diesem über ein Biegegelenk 44 verbundenen Klemmschenkel 45 aufweist. Die Kontaktfeder 40 weist ferner einen über ein Rastgelenk 42 mit dem Druckschenkel 41 verbundenen Rastschenkel 43 auf. Es ist ersichtlich, dass die Biegung des Biegegelenks 44 gleichsinnig zu der Biegung des Rastgelenks 42 ist. Aus den Figuren 10A und 10B ist ferner ersichtlich, dass der Klemmschenkel 45 gebogen ausgebildet ist und an seinem Ende eine Klemmkante 46 aufweist.

[0056] Die Kontaktfeder 40 ist zwischen einer in den Figur 1A und 8A dargestellten Freigabestellung und einer in den Figuren 4A und 5A dargestellten Klemmstellung verschwenkbar. Wie insbesondere aus Figur 9 ersichtlich ist, weist die Kontaktfeder 40 zwei Schwenkzapfen 47 auf, die sich seitlich aus dem Biegegelenk 40 in entgegengesetzte Richtungen erstrecken und eine Schwenkachse 48 der Kontaktfeder 40 definieren, um die die Kontaktfeder 40 zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist. Ferner ist aus Figur 9 ersichtlich, dass in den zwei Seitenwänden 32 des Federkorbes 31 jeweils eine Nut 36 in den der Leitereinführöffnung 13 zugewandten Kanten 34 ausgebildet sind.

[0057] Die Kontaktfeder 40 ist dabei derart in dem Federkorb 31 eingehängt, dass die Schwenkzapfen 47 in den Nuten 36 der Seitenwände 32 angeordnet sind.

[0058] Wie insbesondere aus Figur 1A ersichtlich ist, weist der Schwenkhebel 20 einen Drücker 21 auf, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Druckfläche 21 des Schwenkhebels 20 ausgebildet ist. Die Druckfläche 21 bzw. der Drücker 21 sind dabei als Innenfläche 21 des Schwenkhebels 20 ausgebildet. Der Schwenkhebel 20 weist ferner einen Mitnehmer 22 auf, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als gebogener Stift 22 ausgebildet ist, der mit der Innenfläche 21 unter Bildung eines Zwischenraumes verbunden ist. Wie insbesondere aus Figur 4A ersichtlich ist, ist der Druckschenkel 41 in Schließstellung des Schwenkhebels 20 zwischen dem Drücker 21 und dem Mitnehmer 22 und somit im Zwischenraum zwischen der Innenfläche 21 und dem Mitnehmer 22 angeordnet. Aus den Figuren 1A bis 8A ist ersichtlich, dass der Rastschenkel 43 zwischen dem Drücker 21 und dem Mitnehmer 22 angeordnet ist.

[0059] Die Kontaktfeder 40 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel elastisch ausgebildet und beispielsweise aus einem Federstahl gebildet. Folglich ist ein Winkel zwischen dem Druckschenkel 41 und dem Klemmschenkel 45 veränderbar. Ferner ist ein Winkel zwischen dem Druckschenkel 41 und dem Rastschenkel 43 ebenfalls veränderbar. Bei Verschwenken des Schwenkhebels 20 in dessen Schließstellung kraftbeaufschlagt der Drücker 21 den Druckschenkel 41 über den Rastschenkel 43 derart, dass die Kontaktfeder 40 in deren Klemmstellung verschwenkt wird, sodass der über die Leitereinführöffnung 13 in das Gehäuse 11 eingeführte Leiter L mittels des Klemmschenkels 45 auf die Stromschiene 37 kraftbeaufschlagt wird. Wenn umgekehrt der Schwenkhebel 20 von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung verschwenkt wird, wobei eine entsprechende Schwenkbewegung des Schwenkhebels 20 in den Figuren 5A bis 8A dargestellt ist, kraftbeaufschlagt der Mitnehmer 22 den Druckschenkel 41 über den Rastschenkel 43 derart, dass die Kontaktfeder 40 in deren Freigabestellung verschwenkt wird.

[0060] Aus den Figuren, insbesondere aus Figur 9 ist ersichtlich, dass der Federkraftanschluss 10 eine Rasteinrichtung 35 aufweist, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als zwei Rastvorsprünge 35 der an den Leitereinführöffnungen

13 abgewandten Kanten 34 der Seitenwände 32 ausgebildet sind.

[0061] Wie insbesondere aus den Figuren 3A und 4A ersichtlich ist, kommt beim Verschwenken der Kontaktfeder 40 in Richtung deren Klemmstellung der Rastschenkel 43 mit den Rastvorsprüngen 35 in Kontakt, wobei der Winkel zwischen dem Rastschenkel 43 und dem Druckschenkel 41 durch mittels des Schwenkhebels 20 ausgeübter Schließkraft vergrößert wird. Wie insbesondere aus den Figuren 4A und 5A ersichtlich ist, hintergreift in Schließstellung des Schwenkhebels 20 der Rastschenkel 43 die Rastvorsprünge 35, sodass ein Verschwenken des Schwenkhebels 20 in Richtung dessen Offenstellung nur unter elastischer Verformung des Rastgelenks 42 ermöglicht ist. Wie insbesondere aus Figur 6A ersichtlich ist, kraftbeaufschlagt bei Verschwenken der Kontaktfeder 40 in Richtung deren Freigabestellung der Mitnehmer 22 den Rastschenkel 43 derart, dass der Winkel zwischen dem Rastschenkel 43 und dem Druckschenkel 41 durch mittels des Schwenkhebels 20 ausgeübter Öffnungskraft vergrößert wird.

[0062] Der erfindungsgemäße Federkraftanschluss 10 ist folglich derart ausgebildet, dass beim Überführen des Schwenkhebels 20 von dessen Offenstellung in dessen Schließstellung der Druckschenkel 41 zumindest mittelbar mittels der Innenfläche 21 des Schwenkhebels 20 kraftbeaufschlagt wird. Beim Verschwenken des Schwenkhebels 20 von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung wird hingegen der Druckschenkel 41 mittels des Rastschenkels 43 durch den Mitnehmer 22 kraftbeaufschlagt. Folglich liegt eine Zwangskopplung zwischen der Position bzw. der Stellung des Schwenkhebels 20 und der Position bzw. der Stellung der Kontaktfeder 40 vor.

[0063] Aus den Figuren 1A bis 8B ist ersichtlich, dass die Schwenkachse 48 der Kontaktfeder 40, um die die Kontaktfeder 40 zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist, zwischen der Leitereinführöffnung 13 und dem Drücker 21 und dem Mitnehmer 22 des Schwenkhebels 20 angeordnet ist. Ferner ist aus diesen Figuren ersichtlich, dass der Drücker 21 und der Mitnehmer 22 des Schwenkhebels 20 zwischen der Leitereinführöffnung 13 und einer Schwenkhebelachse 23, um die der Schwenkhebel 20 zwischen dessen Offenstellung und dessen Schließstellung schwenkbar ist, angeordnet sind. Durch eine entsprechende Positionierung der Schwenkachse 48 und der Schwenkhebelachse 23 erfolgt stets eine gegensinnige Rotation des Schwenkhebels 20 und der Kontaktfeder 40. Wenn beispielsweise der Schwenkhebel 20 entgegen des Uhrzeigersinn von dessen Offenstellung in dessen Schließstellung verschwenkt wird, verschwenkt die Kontaktfeder 40 im Uhrzeigersinn von deren Freigabestellung in deren Klemmstellung. Wenn hingegen beispielsweise der Klemmhebel 20 im Uhrzeigersinn von dessen Schließstellung in dessen Offenstellung verschwenkt wird, verschwenkt die Klemmfeder 40 entgegen des Uhrzeigersinn von dessen Klemmstellung in deren Freigabestellung.

[0064] Aufgrund der elastischen Ausbildung der Kontaktfeder 40 ist der Winkel zwischen dem Druckschenkel 41 und dem Klemmschenkel 45 veränderbar, sodass sich bei in Klemmstellung befindlicher Kontaktfeder 40 ein Leiter L über die Leitereinführöffnung 13 in das Gehäuse 11 einführbar ist und unter elastischer Verformung der Kontaktfeder 40 zwischen dem Klemmschenkel 45 und der Stromschiene 37 positionierbar ist. Insbesondere aus den Figuren 4A und 5A ist ersichtlich, dass in Klemmstellung der Kontaktfeder 40 der Klemmschenkel 45 und die Stromschiene 37 einen zur Leitereinführöffnung 13 geöffneten Winkel von weniger als 90° einschließen. Hierdurch wird ein Einführen des elektrischen Leiters L in den Federkraftanschluss 10 erleichtert. Darüber hinaus wird aber auch ein unbeabsichtigtes Herausziehen des elektrischen Leiters L aus dem Federkraftanschluss 10 entgegengewirkt, da die Klemmkante 46 sich in den elektrischen Leiter L eingräbt und somit einem Herausziehen des elektrischen Leiters L bei sich in Klemmstellung befindlicher Kontaktfeder 40 entgegengewirkt.

Bezugszeichenliste

[0065]

- 1 Rundsteckverbinder
- 10 Federkraftanschluss / Federkraftstecker
- 11 Gehäuseteil des Federkraftanschlusses / Gehäuse des Rundsteckverbinders
- 12 Stirnseite (des Gehäuses)
- 13 Leitereinführöffnung (des Gehäuses)
- 20 Schwenkhebel
- 21 Drücker / Druckfläche (des Schwenkhebels)
- 22 Mitnehmer (des Schwenkhebels)
- 23 Schwenkhebelachse
- 30 Verbindungseinrichtung
- 31 Federkorb (der Verbindungseinrichtung)
- 32 Seitenwand (des Federkorbes)
- 33 (erste) Kante (der Seitenwand; der Leitereinführöffnung abgewandt)
- 34 (zweite) Kante (der Seitenwand; der Leitereinführöffnung zugewandt)
- 35 Rasteinrichtung / Rastvorsprung (der Verbindungseinrichtung / des Federkorbes / der Seitenwand)

- 36 Nut (der Seitenwand)
- 37 Stromschiene (der Verbindungseinrichtung / des Federkorbes) Steckverbinder (der Verbindungseinrichtung)
- 38 Verbindungsstift
- 40 Kontaktfeder / Klemmfeder
- 5 41 Druckschenkel (der Kontaktfeder)
- 42 Rastgelenk (der Kontaktfeder)
- 43 Rastschenkel (der Kontaktfeder)
- 44 Biegegelenk (der Kontaktfeder)
- 45 Klemmschenkel (der Kontaktfeder)
- 10 46 Klemmkante (des Klemmschenkels)
- 47 Schwenkzapfen (der Kontaktfeder)
- 48 Schwenkachse (der Kontaktfeder)
- L elektrischer Leiter
- R Einführöffnung (des elektrischen Leiters in den Federkraftanschluss)

Patentansprüche

1. Federkraftanschluss (10) mit

- einem Gehäuseteil (11);
- einem Schwenkhebel (20), der zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung verschwenkbar ist;
- einer elektrisch leitfähigen Verbindungseinrichtung (30), die über eine Leitereinführöffnung (13) des Gehäuseteils (11) zugänglich ist;
- 25 - einer Kontaktfeder (40), mittels der ein über die Leitereinführöffnung (13) in das Gehäuseteil (11) eingeführter Leiter (L) auf die Verbindungseinrichtung (30) kraftbeaufschlagbar ist, wobei der Federkraftanschluss folgende Merkmale aufweist:

- die zwischen einer Freigabestellung und einer Klemmstellung verschwenkbare Kontaktfeder (40) weist einen Druckschenkel (41) und einen mit diesem über ein Biegegelenk (44) verbundenen Klemmschenkel (45) auf;
- der Schwenkhebel (20) weist einen Drücker (21) und einen Mitnehmer (22) auf, wobei der Druckschenkel (41) zumindest in Schließstellung des Schwenkhebels (20) zwischen dem Drücker (21) und dem Mitnehmer (22) angeordnet ist;
- 35 - durch Verschwenken des Schwenkhebels (20) in dessen Schließstellung kraftbeaufschlagt der Drücker (21) den Druckschenkel (41) zumindest mittelbar derart, dass die Kontaktfeder (40) in deren Klemmstellung verschwenkt wird, so dass ein über die Leitereinführöffnung (13) in das Gehäuseteil (11) eingeführter Leiter (L) mittels des Klemmschenkels (45) auf die Verbindungseinrichtung (30) kraftbeaufschlagt wird; und
- durch Verschwenken des Schwenkhebels (20) in dessen Offenstellung kraftbeaufschlagt der Mitnehmer (22) den Druckschenkel (41) zumindest mittelbar derart, dass die Kontaktfeder (40) in deren Freigabestellung verschwenkt wird,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- die Kontaktfeder (40) weist ferner einen über ein Rastgelenk (42) mit dem Druckschenkel (41) verbundenen Rastschenkel (43) auf, der zwischen dem Drücker (21) und dem Mitnehmer (22) angeordnet ist;
- die Kontaktfeder (40) ist zumindest abschnittsweise elastisch ausgebildet und ein vom Druckschenkel (41) und Rastschenkel (43) eingeschlossener Winkel ist veränderbar;
- 50 - bei Verschwenken der Kontaktfeder (40) in Richtung deren Klemmstellung kommt der Rastschenkel (43) mit einer Rasteinrichtung (35) des Federkraftanschlusses (10) in Kontakt, wobei der Winkel zwischen dem Rastschenkel (43) und dem Druckschenkel (41) durch mittels des Schwenkhebels (20) ausgeübter Schließkraft vergrößerbar ist;
- in Schließstellung des Schwenkhebels (20) hintergreift der Rastschenkel (43) die Rasteinrichtung (35), so dass ein Verschwenken des Schwenkhebels (20) in Richtung dessen Offenstellung nur unter elastischer Verformung des Rastgelenks (42) ermöglicht ist; und
- 55 - bei Verschwenken der Kontaktfeder (40) in Richtung deren Freigabestellung kraftbeaufschlagt der Mitnehmer (22) den Rastschenkel (43) derart, dass der Winkel zwischen dem Rastschenkel (43) und dem Druckschenkel (41) durch mittels des Schwenkhebels (20) ausgeübter Öffnungskraft vergrößert wird.

2. Federkraftanschluss (10) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- die elektrisch leitfähige Verbindungseinrichtung (30) weist einen Federkorb (31) mit zwei Seitenwänden (32) und einer zwischen den Seitenwänden (32) angeordneten Stromschiene (37) auf;
- ein elektrischer Leiter (L) ist über die Leitereinführöffnung (13) in einer Einführrichtung (R) zwischen die Seitenwände (32) des Federkorbes positionierbar;
- ein zwischen den Seitenwänden (32) positionierter elektrischer Leiter (L) ist durch Verschwenken der Kontaktfeder (40) in deren Klemmstellung mittels des Klemmschenkels (45) auf die Stromschiene (37) kraftbeaufschlagbar; und
- die Rasteinrichtung (35) weist zumindest einen Rastvorsprung (35) auf, der an einer der Leitereinführöffnung (13) abgewandten Kante (34) einer Seitenwand (32) ausgebildet ist.

3. Federkraftanschluss (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet durch**, dass die Kontaktfeder (40) zwei Schwenkzapfen (47) aufweist, die sich seitlich aus dem Biegegelenk (44) in entgegengesetzte Richtungen erstrecken und eine Schwenkachse (48) der Kontaktfeder definieren, um die die Kontaktfeder (40) zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist.

4. Federkraftanschluss (10) nach einer Kombination der Ansprüche 2 und 3, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

- in jeder der zwei Seitenwände (32) des Federkorbes (31) ist jeweils eine Nut (36) an einer der Leitereinführöffnung (13) zugewandten Kante (34) ausgebildet; und
- die Kontaktfeder (40) ist derart in dem Federkorb (31) eingehängt, dass die Schwenkzapfen (47) in den Nuten (36) der Seitenwände (32) angeordnet sind.

5. Federkraftanschluss (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (48) der Kontaktfeder (40), um die die Kontaktfeder (40) zwischen der Freigabestellung und der Klemmstellung schwenkbar ist, zwischen der Leitereinführöffnung (13) und dem Drücker (21) und/oder dem Mitnehmer (22) des Schwenkhebels (20) angeordnet ist.

6. Federkraftanschluss (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drücker (21) und der Mitnehmer (22) des Schwenkhebels (20) zwischen der Leitereinführöffnung (13) und einer Schwenkhebelachse (23), um die der Schwenkhebel (20) zwischen der Offenstellung und der Schließstellung schwenkbar ist, angeordnet sind.

7. Federkraftanschluss (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfeder (40) zumindest abschnittsweise elastisch ausgebildet ist und ein vom Druckschenkel (41) und Klemmschenkel (45) eingeschlossener Winkel veränderbar ist, so dass bei in Klemmstellung befindlicher Kontaktfeder (40) ein Leiter über die Leitereinführöffnung (13) in das Gehäuseteil (11) einführbar und unter elastischer Verformung der Kontaktfeder (40) zwischen dem Klemmschenkel (45) und der Stromschiene (37) positionierbar ist.

8. Federkraftanschluss (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (30) eine Stromschiene (37) aufweist, mit der ein über die Leitereinführöffnung (13) in das Gehäuseteil (11) eingeführter Leiter in Kontakt bringbar ist, wobei in Klemmstellung der Kontaktfeder (40) der Klemmschenkel (45) und die Stromschiene (37) einen zur Leitereinführöffnung (13) geöffneten Winkel von weniger oder gleich 90° einschließen.

9. Rundsteckverbinder (1) mit einer Vielzahl von Federkraftanschlüssen (10) jeweils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Gehäuse (11) des Rundsteckverbinders (1) die jeweiligen Gehäuseteile (11) der Federkraftanschlüsse (10) bildet, und wobei die jeweiligen Leitereinführöffnungen (13) der Federkraftanschlüsse (10) an einer Stirnseite (12) des Gehäuses (11) angeordnet sind.

10. Rundsteckverbinder (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Federkraftanschlüsse (10) derart zueinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Schwenkhebel (20) der Federkraftanschlüsse (10) an einem Umfang des Gehäuses (11) winkelfersetzt zueinander angeordnet sind.

Claims

1. A spring-force connection (10) having

5 - a housing part (11);
 - a pivot lever (20) which can be pivoted between an open position and a closed position;
 - an electrically conductive connecting device (30) which is accessible via a conductor insertion opening (13) of the housing part (11);
 10 - a contact spring (40) by means of which a conductor (L) which is inserted into the housing part (11) via the conductor insertion opening (13) can be force-loaded onto the connecting device (30),
 wherein the spring-force connection exhibits the following features:

15 - the contact spring (40), which can be pivoted between a release position and a clamping position, has a pressing leg (41) and a clamping leg (45) which is connected to said pressing leg by means of a bending joint (44);
 - the pivot lever (20) has a pressing device (21) and a driver (22), wherein the pressing leg (41) is arranged between the pressing device (21) and the driver (22) at least in the closed position of the pivot lever (20);
 - by pivoting of the pivot lever (20) into its closed position, the pressing device (21) can at least indirectly apply force to the pressing leg (41) such that the contact spring (40) is pivoted into its clamping position,
 20 so that a conductor (L) which is inserted into the housing part (11) via the conductor insertion opening (13) is force-loaded onto the connecting device (30) by means of the clamping leg (45) ;
 - by pivoting of the pivot lever (20) into its open position, the driver (22) can at least indirectly apply force to the pressing leg (41) such that the contact spring (40) is pivoted into its release position,

25 **characterized by** the following features:

30 - the contact spring (40) furthermore comprises a latching leg (43) which is connected to the pressing leg (41) via a latching joint (42) and is arranged between the pressing device (21) and the driver (22);
 - the contact spring (40) is formed elastically at least in portions, and an angle enclosed by the pressing leg (41) and the latching leg (43) is variable;
 - on pivoting of the contact spring (40) in the direction of its clamping position, the latching leg (43) comes into contact with a latching device (35) of the spring-force connection (10), wherein the angle between the latching leg (43) and the pressing leg (41) can be increased by a closing force exerted by means of the pivot lever (20);
 35 - in the closed position of the pivot lever (20), the latching leg (43) engages behind the latching device (35) so that the pivot lever (20) is able to pivot in the direction of its open position only under elastic deformation of the latching joint (42); and
 - on pivoting of the contact spring (40) in the direction of its release position, the driver (22) applies force to the latching leg (43) such that the angle between the latching leg (43) and the pressing leg (41) is increased by the opening force exerted by means of the pivot lever (20).
 40

2. The spring-force connection (10) as claimed in claim 1, **characterized by** the following features:

45 - the electrically conductive connecting device (30) has a spring basket (31) with two side walls (32) and a conductor rail (37) arranged between the side walls (32);
 - an electrical conductor (L) can be positioned between the side walls (32) of the spring basket via the conductor insertion opening (13) in an insertion direction (R);
 - an electrical conductor (L) positioned between the side walls (32) can be force-loaded onto the conductor rail (37) by pivoting of the contact spring (40) into its clamping position by means of the clamping leg (45); and
 50 - the latching device (35) has at least one latching protrusion (35) formed on an edge (34) of a side wall (32) facing away from the conductor insertion opening (13).

3. The spring-force connection (10) as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the contact spring (40) has two pivot pegs (47) which extend laterally in opposite directions from the bending joint (44) and define a pivot axis (48) of the contact spring, about which the contact spring (40) can pivot between the release position and the clamping position.
554. The spring-force connection (10) as claimed in a combination of claims 2 and 3, **characterized by** the following

features:

- a groove (36) is formed in each of the two side walls (32) of the spring basket (31) on an edge (34) facing the conductor insertion opening (13); and
- the contact spring (40) is suspended in the spring basket (31) such that the pivot pegs (47) are arranged in the grooves (36) of the side walls (32).

5. The spring-force connection (10) as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** a pivot axis (48) of the contact spring (40), about which the contact spring (40) can pivot between the release position and the clamping position, is arranged between the conductor insertion opening (13) and the pressing device (21) and/or the driver (22) of the pivot lever (20).
6. The spring-force connection (10) as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the pressing device (21) and the driver (22) of the pivot lever (20) are arranged between the conductor insertion opening (13) and a pivot lever axis (23), about which the pivot lever (20) can pivot between the open position and the closed position.
7. The spring-force connection (10) as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the contact spring (40) is configured elastically at least in portions, and an angle enclosed between the pressing leg (41) and the clamping leg (45) is variable so that, when the contact spring (40) is in the clamping position, a conductor can be introduced into the housing part (11) via the conductor insertion opening (13) and positioned between the clamping leg (45) and the conductor rail (37) under elastic deformation of the contact spring (40).
8. The spring-force connection (10) as claimed in claim 7, **characterized in that** the connecting device (30) has a conductor rail (37) with which a conductor, introduced into the housing part (11) via the conductor insertion opening (13), can be brought into contact, wherein when the contact spring (40) is in the clamping position, the clamping leg (45) and the conductor rail (37) enclose an angle, open towards the conductor insertion opening (13), of less than or equal to 90°.
9. A round plug-in connector (1) with a large number of spring-force connections (10) as claimed in any of the preceding claims, wherein a housing (11) of the round plug-in connector (1) forms the housing parts (11) of the spring-force connections (10), and wherein the respective conductor insertion openings (13) of the spring-force connections (10) are arranged on an end face (12) of the housing (11).
10. The round plug-in connector (1) as claimed in claim 9, **characterized in that** the respective spring-force connections (10) are arranged relative to each other such that the respective pivot levers (20) of the spring-force connections (10) are arranged with an angular offset to each other on a circumference of the housing (11).

Revendications

1. Raccord à ressort (10) comportant

- une partie de boîtier (11) ;
 - un levier pivotant (20), lequel peut être pivoté entre une position ouverte et une position fermée ;
 - un dispositif de liaison (30) électriquement conducteur, lequel est accessible par l'intermédiaire d'une ouverture d'introduction de conducteur (13) de la partie de boîtier (11) ;
 - un ressort de contact (40), au moyen duquel un conducteur (L) introduit dans la partie de boîtier (11) par l'intermédiaire de l'ouverture d'introduction de conducteur (13) peut être sollicité par une force sur le dispositif de liaison (30),
- dans lequel le raccord à ressort présente les caractéristiques suivantes :

- le ressort de contact (40) pouvant pivoter entre une position de libération et une position de serrage présente une branche de pression (41) et une branche de serrage (45) reliée à celle-ci par l'intermédiaire d'une articulation de flexion (44) ;
- le levier pivotant (20) présente un poussoir (21) et un entraîneur (22), dans lequel la branche de pression (41) est disposée entre le poussoir (21) et l'entraîneur (22) au moins dans la position fermée du levier pivotant (20) ;
- par le pivotement du levier pivotant (20) dans sa position fermée, le poussoir (21) sollicite la branche de

pression (41) par une force au moins indirectement, de telle sorte que le ressort de contact (40) est pivoté dans sa position de serrage, de sorte qu'un conducteur (L) introduit dans la partie de boîtier (11) par l'intermédiaire de l'ouverture d'introduction de conducteur (13) est sollicité par une force sur le dispositif de liaison (30) au moyen de la branche de serrage (45) ; et

- par le pivotement du levier pivotant (20) dans sa position ouverte, l'entraîneur (22) sollicite la branche de pression (41) par une force au moins indirectement, de telle sorte que le ressort de contact (40) est pivoté dans sa position de libération,

caractérisé par les caractéristiques suivantes :

- le ressort de contact (40) présente en outre une branche d'encliquetage (43) reliée à la branche de pression (41) par l'intermédiaire d'une articulation d'encliquetage (42), laquelle branche d'encliquetage est disposée entre le poussoir (21) et l'entraîneur (22) ;

- le ressort de contact (40) est réalisé de manière élastique au moins dans certaines sections et un angle formé par la branche de pression (41) et la branche d'encliquetage (43) peut être modifié ;

- lors du pivotement du ressort de contact (40) en direction de sa position de serrage, la branche d'encliquetage (43) vient en contact avec un dispositif d'encliquetage (35) du raccord à ressort (10), dans lequel l'angle entre la branche d'encliquetage (43) et la branche de pression (41) peut être augmenté par une force de fermeture exercée au moyen du levier pivotant (20) ;

- dans la position fermée du levier pivotant (20), la branche d'encliquetage (43) vient en prise par l'arrière dans le dispositif d'encliquetage (35), de sorte qu'un pivotement du levier pivotant (20) en direction de sa position ouverte n'est possible que sous déformation élastique de l'articulation d'encliquetage (42) ; et

- lors du pivotement du ressort de contact (40) en direction de sa position de libération, l'entraîneur (22) sollicite la branche d'encliquetage (43) par une force de telle sorte que l'angle entre la branche d'encliquetage (43) et la branche de pression (41) est augmenté par une force d'ouverture exercée au moyen du levier pivotant (20).

2. Raccord à ressort (10) selon la revendication 1, caractérisé par les caractéristiques suivantes :

- le dispositif de liaison (30) électriquement conducteur présente une cage à ressort (31) comportant deux parois latérales (32) et une barre omnibus (37) disposée entre les parois latérales (32) ;

- un conducteur (L) électrique peut être positionné entre les parois latérales (32) de la cage à ressort par l'intermédiaire de l'ouverture d'introduction de conducteur (13) dans un sens d'introduction (R) ;

- un conducteur (L) électrique positionné entre les parois latérales (32) peut être sollicité par une force sur la barre omnibus (37) par pivotement du ressort de contact (40) dans sa position de serrage au moyen de la branche de serrage (45) ; et

- le dispositif d'encliquetage (35) présente au moins une saillie d'encliquetage (35) qui est réalisée sur un bord (34) d'une paroi latérale (32) opposé à l'ouverture d'introduction de conducteur (13).

3. Raccord à ressort (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort de contact (40) présente deux tourillons pivotants (47) qui s'étendent latéralement dans des directions opposées à partir de l'articulation de flexion (44) et définissent un axe de pivotement (48) du ressort de contact autour duquel le ressort de contact (40) peut être pivoté entre la position de libération et la position de serrage.

4. Raccord à ressort (10) selon une combinaison des revendications 2 et 3, caractérisé par les caractéristiques suivantes :

- dans chacune des deux parois latérales (32) de la cage à ressort (31) est réalisée respectivement une rainure (36) au niveau d'un bord (34) tourné vers l'ouverture d'introduction de conducteur (13) ; et

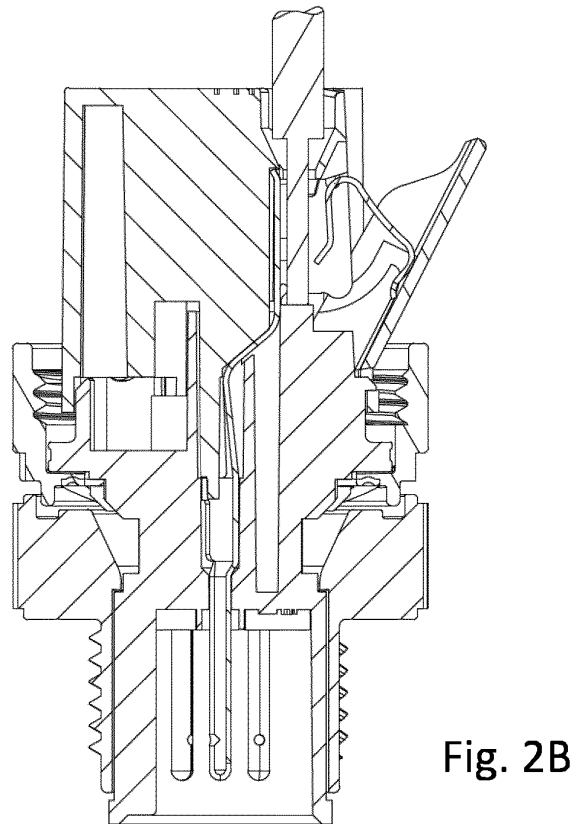
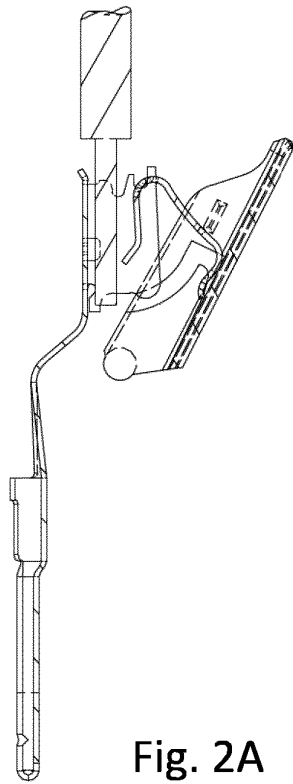
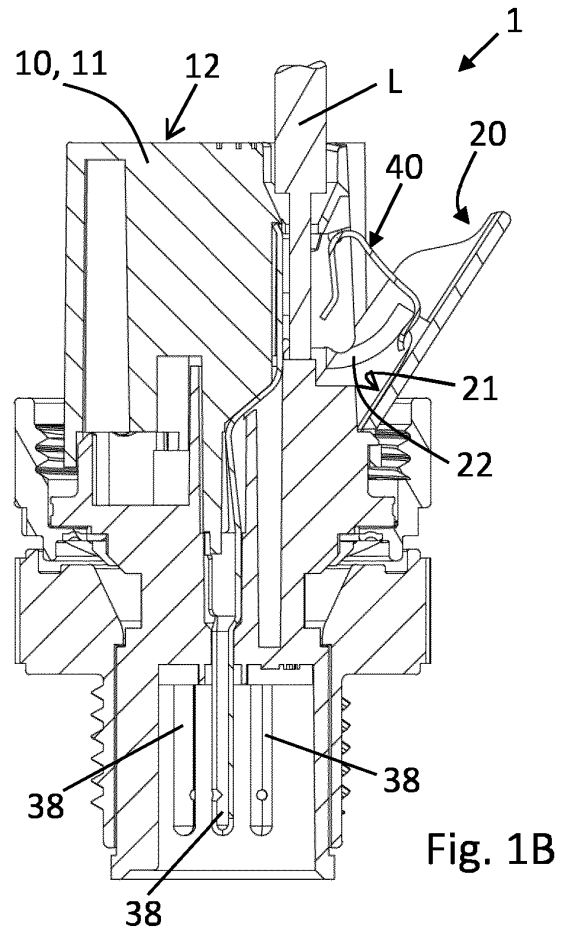
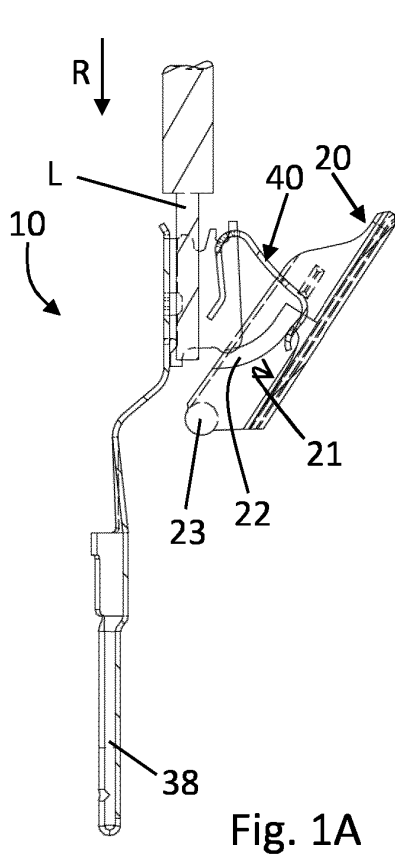
- le ressort de contact (40) est accroché dans la cage à ressort (31) de telle sorte que les tourillons pivotants (47) sont disposés dans les rainures (36) des parois latérales (32).

5. Raccord à ressort (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un axe de pivotement (48) du ressort de contact (40), autour duquel le ressort de contact (40) peut être pivoté entre la position de libération et la position de serrage, est disposé entre l'ouverture d'insertion de conducteur (13) et le poussoir (21) et/ou l'entraîneur (22) du levier pivotant (20).

6. Raccord à ressort (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le poussoir (21) et

l'entraîneur (22) du levier pivotant (20) sont disposés entre l'ouverture d'insertion de conducteur (13) et un axe de levier pivotant (23) autour duquel le levier pivotant (20) peut être pivoté entre la position ouverte et la position fermée.

7. Raccord à ressort (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort de contact (40) est réalisé de manière élastique au moins dans certaines sections et un angle formé par la branche de pression (41) et la branche de serrage (45) peut être modifié, de sorte que, lorsque le ressort de contact (40) se trouve dans la position de serrage, un conducteur peut être introduit dans la partie de boîtier (11) par l'intermédiaire de l'ouverture d'introduction de conducteur (13) et peut être positionné entre la branche de serrage (45) et la barre omnibus (37) sous déformation élastique du ressort de contact (40).
8. Raccord à ressort (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (30) présente une barre omnibus (37) avec laquelle un conducteur introduit dans la partie de boîtier (11) par l'intermédiaire de l'ouverture d'introduction de conducteur (13) peut être amené en contact, dans lequel, dans la position de serrage du ressort de contact (40), la branche de serrage (45) et la barre omnibus (37) forment un angle inférieur ou égal à 90° ouvert par rapport à l'ouverture d'introduction de conducteur (13).
9. Connecteur circulaire (1) comportant une pluralité de raccords à ressort (10) respectivement selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un boîtier (11) du connecteur circulaire (1) forme les parties de boîtier (11) respectives des raccords à ressort (10), et dans lequel les ouvertures d'introduction de conducteur (13) respectives des raccords à ressort (10) sont disposées sur une face frontale (12) du boîtier (11).
10. Connecteur circulaire (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les raccords à ressort (10) respectifs sont disposés l'un par rapport à l'autre de telle sorte que les leviers pivotants (20) respectifs des raccords à ressort (10) sont décalés de manière angulaire les uns par rapport aux autres sur une circonférence du boîtier (11).



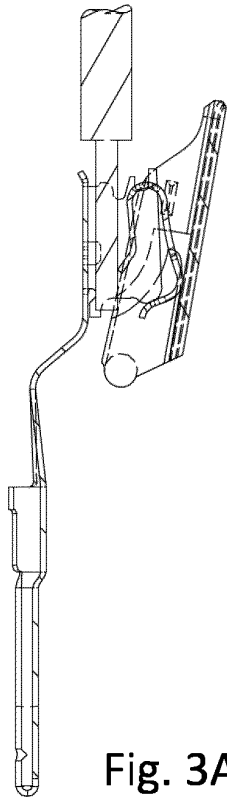


Fig. 3A

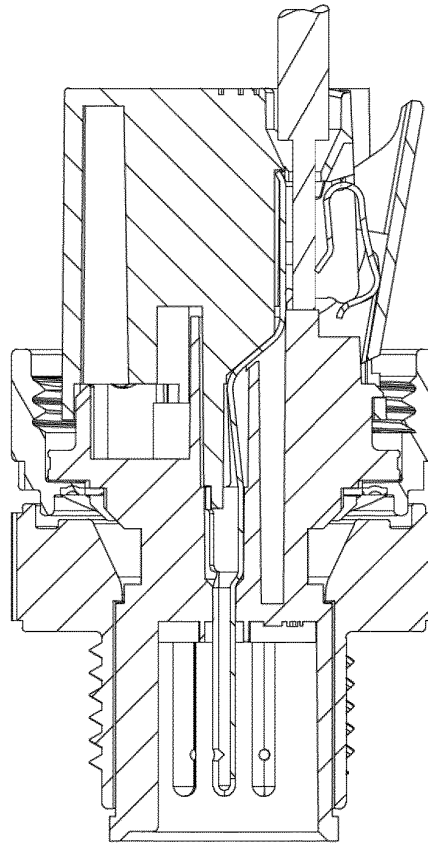


Fig. 3B

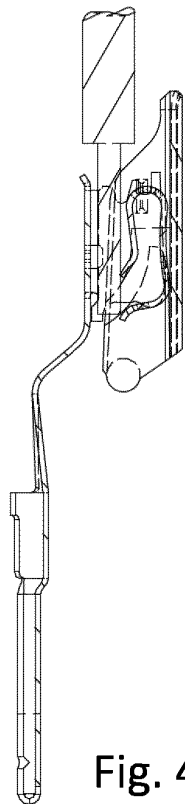


Fig. 4A

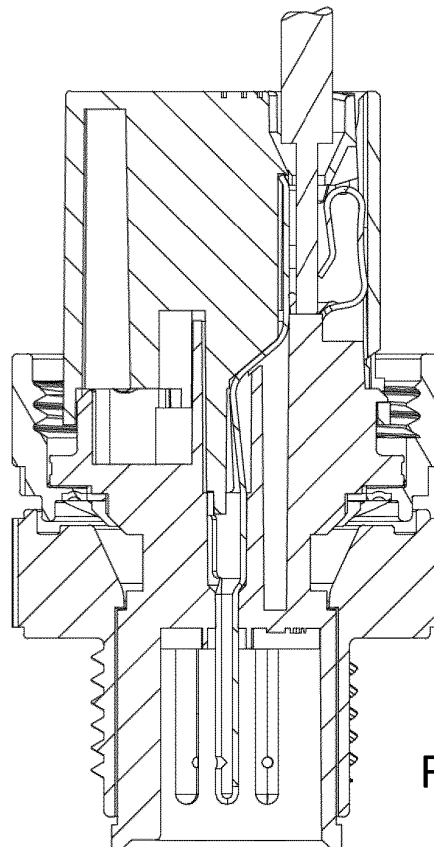


Fig. 4B

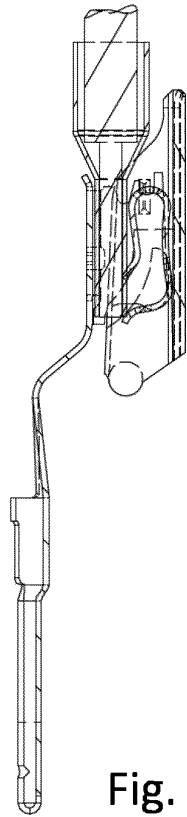


Fig. 5A

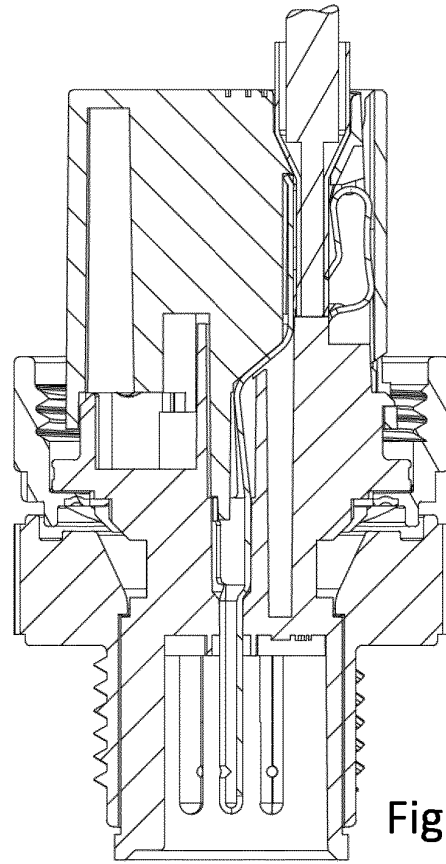


Fig. 5B

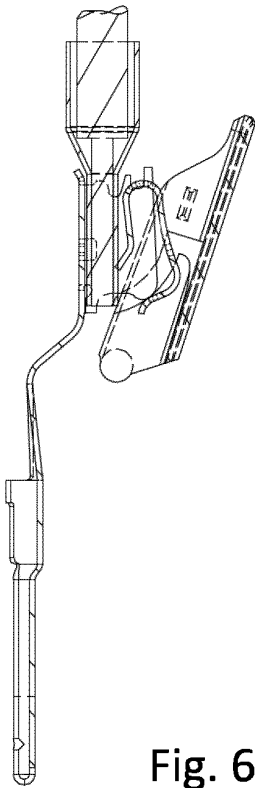


Fig. 6A

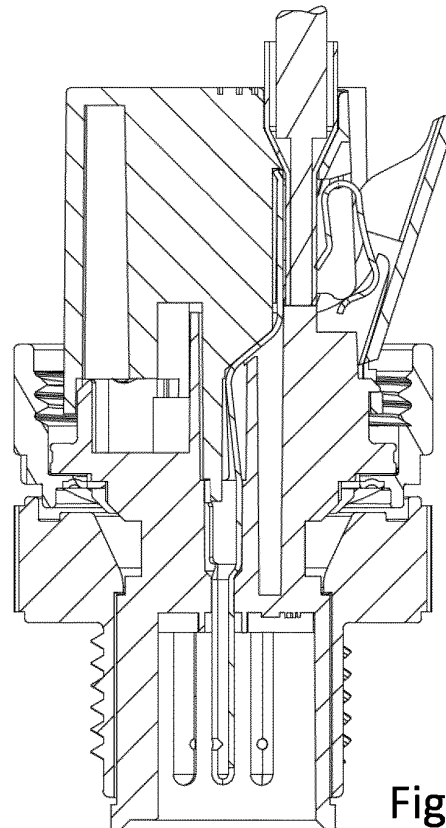


Fig. 6B

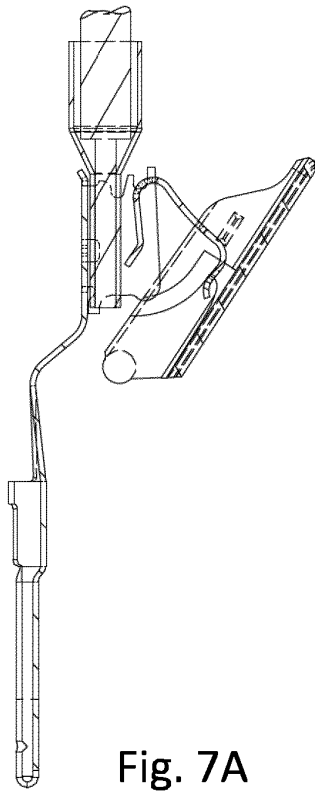


Fig. 7A

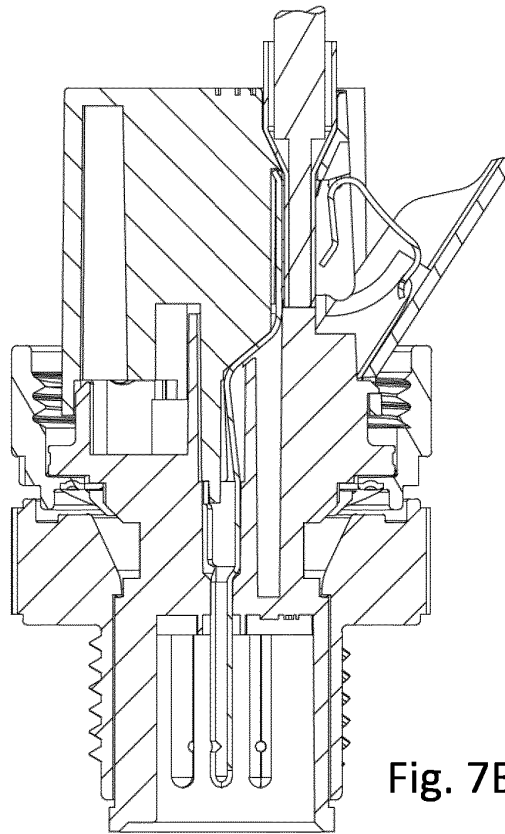


Fig. 7B

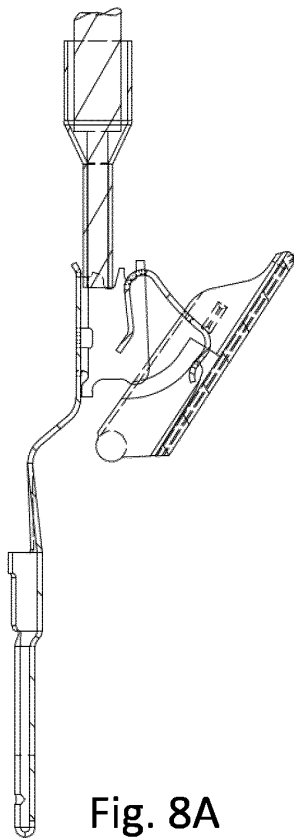


Fig. 8A

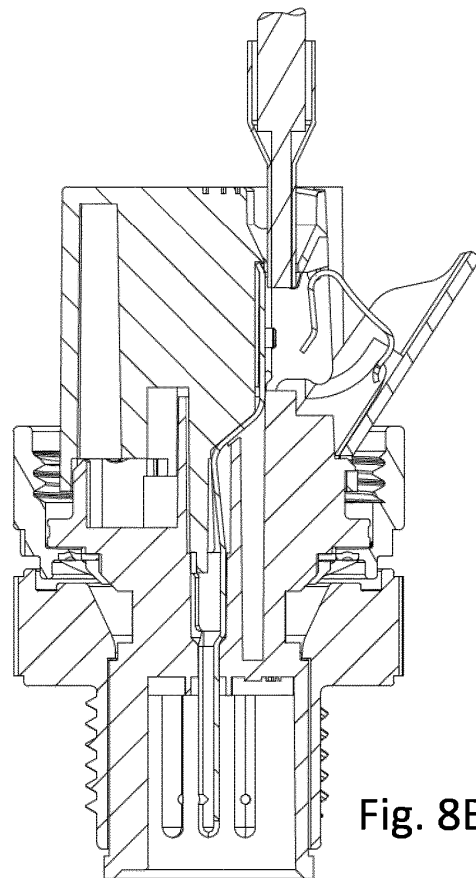


Fig. 8B

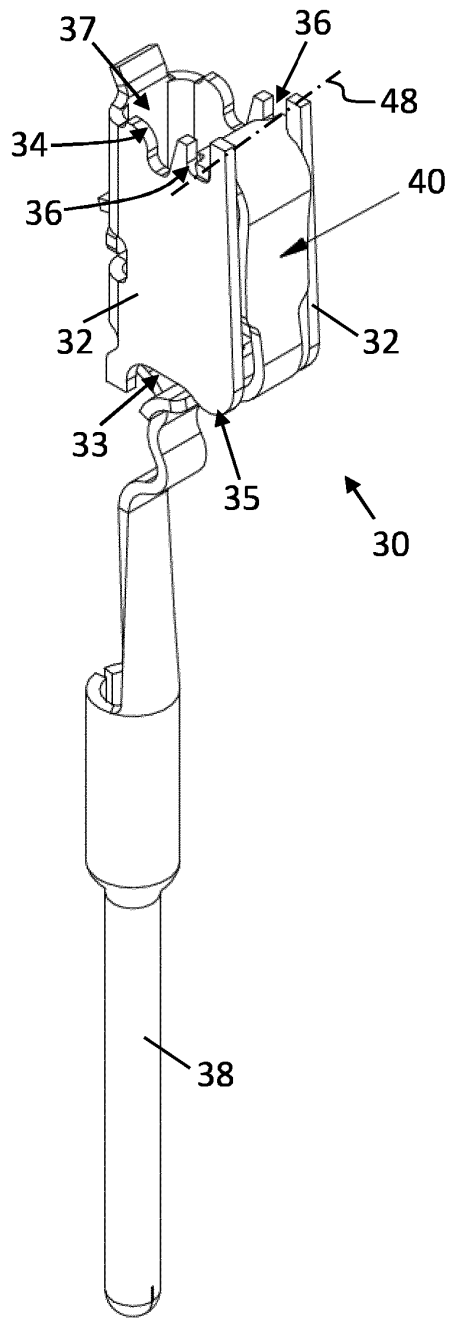


Fig. 9

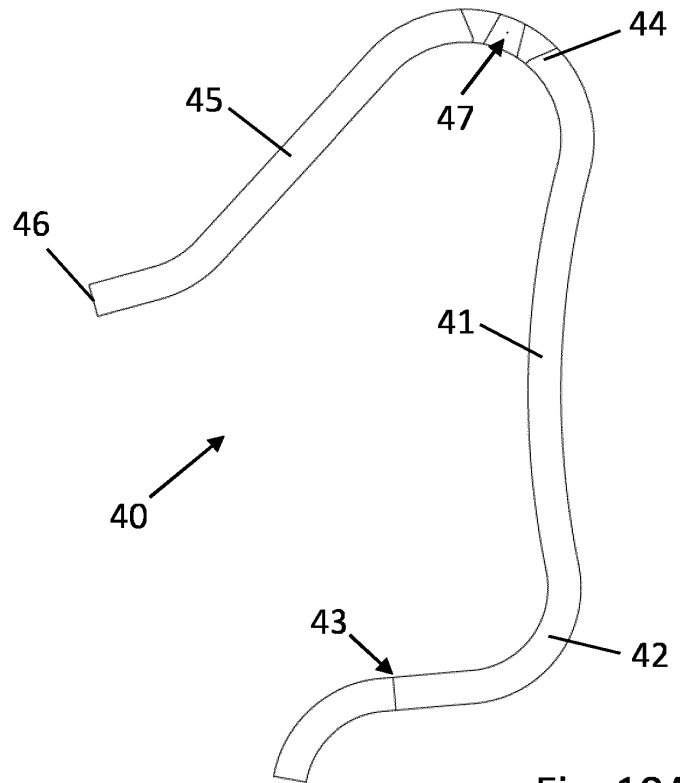


Fig. 10A

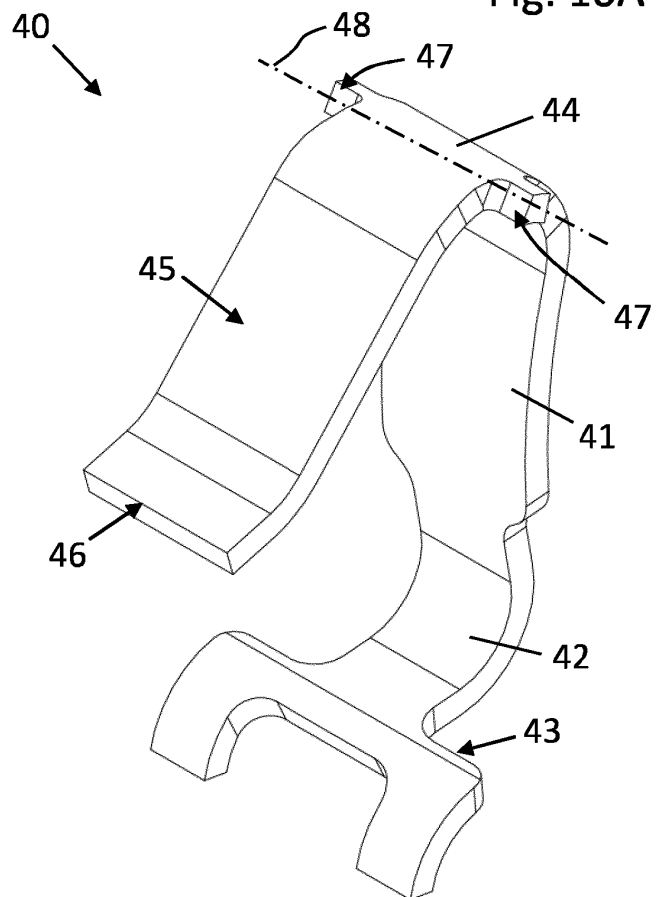
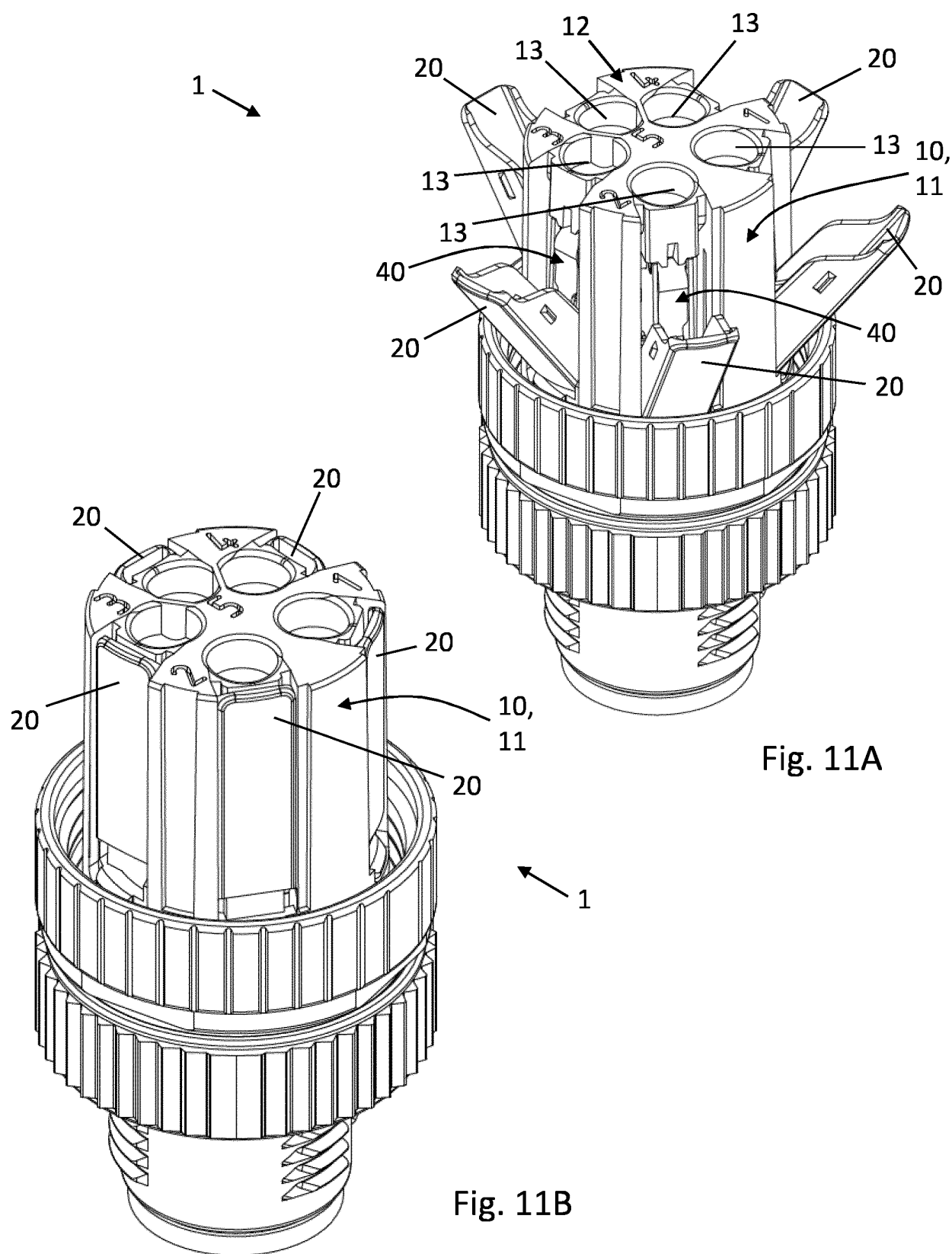


Fig. 10B



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 102010048698 A1 [0003]
- WO 2010022955 A1 [0005]