

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

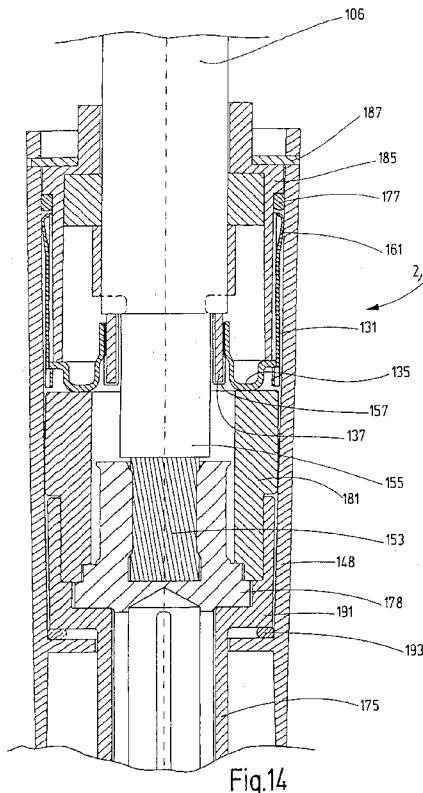
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/128076 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *H01R 9/05* (2006.01) *H01R 101/00* (2006.01)
- (74) Anwalt: **BARTELS & PARTNER**; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001839
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. April 2011 (13.04.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2010 014 982.9
14. April 2010 (14.04.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Rosenstraße 44, 73650 Winterbach (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÄUERLE, Gottfried** [DE/DE]; Postweg 2/5, 70736 Fellbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR ELECTRICALLY CONNECTING A CABLE, IN PARTICULAR A PLUG-IN CONNECTOR PART HAVING A SHIELDED CONTACT ELEMENT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM ELEKTRISCHEN VERBINDEN EINES KABELS, INSBESONDERE STECKVERBINDUNGSTEIL MIT EINEM SCHIRMKONTAKTELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a device (11) for electrically connecting a cable, in particular a plug-in connector part (2), having a housing (148) in which a shielding element (159) is arranged for electrically contacting a cable shield (157) and for electrically connecting the cable shield (157) to the housing (148), characterised in that the shielding element (159) is multipart, in that a first part (131) of the shielding element (159) is in electrically connecting abutment against the housing (148), and in that the first part (131) can be electroconductively connected to the cable shield (157) by means of at least one further part (135, 137) of the shielding element (159).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (11) zum elektrischen Verbinden eines Kabels, insbesondere Steckverbindungsteil (2), mit einem Gehäuse (148), in dem ein Schirmelement (159) angeordnet ist zum elektrischen Kontaktieren eines Kabelschirms (157) und zum elektrischen Verbinden des Kabelschirms (157) mit dem Gehäuse (148), dadurch gekennzeichnet, dass das Schirmelement (159) mehrteilig ist, dass ein erstes Teil (131) des Schirmelements (159) in elektrisch verbindender Anlage an dem Gehäuse (148) ist, und dass das erste Teil (131) über mindestens ein weiteres Teil (135, 137) des Schirmelements (159) elektrisch leitend mit dem Kabelschirm (157) verbindbar ist.

WO 2011/128076 A1

WO 2011/128076 A1 

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Vorrichtung zum elektrischen Verbinden eines Kabels,
insbesondere Steckverbindungsteil mit einem Schirmkontaktelement

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrischen Verbinden eines Kabels, insbesondere ein Steckverbindungsteil mit einem Schirmkontaktelement.

- 5 Üblicherweise wird bei elektrischen Steckverbindern ein Steckererelement und ein Buchsenelement zusammengesteckt, wobei die Kontaktorgane des Steckererelements und des Buchsenelements in elektrischen Kontakt miteinander kommen und über die so hergestellten Kontaktflächen der elektrische Strom geführt wird. Bei elektrischen Kraftmaschinen oder in der
- 10 Fahrzeugtechnik wird beispielsweise mit einer gattungsgemäßen Vorrichtung eine Energieversorgungsleitung oder ein Kabel mit einem Motor oder Aggregat verbunden, wobei die Vorrichtung an dem Leitungsende oder Kabelende montiert ist.
- 15 Sofern für die Energieversorgungsleitung ein Kabel mit einem Kabelschirm verwendet wird, ist es empfehlenswert oder notwendig, den Kabelschirm auf ein vorgebbares Potential zu klemmen, beispielsweise auf Erdpotential. Hierzu wird ein Schirmkontaktelement eingesetzt, das nachstehend auch verkürzt als Schirmelement bezeichnet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum elektrischen Verbinden eines Kabels bereitzustellen, insbesondere ein Steckverbindungsteil, mit dem eine dauerhaft zuverlässige elektrische Kontaktierung des Kabelschirms gewährleistet ist. In einer Ausführungsart soll eine hohe Kontaktsicherheit und ausreichend hohe Stromtragfähigkeit gewährleistet sein, insbesondere soll die Schirmkontaktierung unempfindlich gegenüber mechanischen und/oder thermischen Belastungen sein.

10

Diese Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

15 In einer Ausführungsart weist die Vorrichtung ein Gehäuse auf, in dem ein Schirmelement angeordnet ist zum elektrischen Kontaktieren eines Kabelschirms und zum elektrischen Verbinden des Kabelschirms mit dem Gehäuse. Das Schirmelement ist mehrteilig, wobei ein erstes Teil des Schirmelements in elektrisch verbindender Anlage an dem Gehäuseteil ist.

20 Das erste Teil ist über mindestens ein weiteres Teil des Schirmelements elektrisch leitend mit dem Kabelschirm verbindbar. Durch die Mehrteiligkeit des Schirmelements ist es möglich, die einzelnen Teile jeweils an die geforderten Eigenschaften anzupassen, beispielsweise kann das erste Teil des Schirmelements hinsichtlich der elektrischen Kontaktgabe

25 und Verbindung mit dem Gehäuse optimiert sein. Dadurch ist eine dauerhaft sichere Kontaktgabe gewährleistet.

Weiterhin ist durch die Mehrteiligkeit des Schirmelements gewährleistet, dass die elektrische Kontaktierung des Kabelschirms auch beim Auftreten

von starken Vibrationen oder Kräften gewährleistet ist. Hierzu können die weiteren Teile des Schirmelements optimiert sein. Außerdem ist durch die Mehrteiligkeit auf einfache Weise und dennoch mit hoher Kontaktsicherheit gewährleistet, dass ein vorgebbare Abstand zwischen der Kontaktierung
5 des Kabelschirms und dem Hauptkontakt der Vorrichtung realisierbar ist.

In einer Ausführungsart ist das erste Teil des Schirmelements im Wesentlichen hülsenförmig und in Umfangsrichtung federelastisch verformbar. Hierzu kann das erste Teil beispielsweise einen in
10 Axialrichtung verlaufenden Schlitz aufweisen, vorzugsweise einen durchgehenden Schlitz. Dadurch ist das erste Teil in Umfangsrichtung mit vergleichsweise geringen Kräften federelastisch verformbar. Dadurch ist eine sichere Anlage insbesondere der Außenseite des ersten Teils an dem Gehäuse gewährleistet. Im unverformten Zustand kann das erste Teil auf der
15 Außenseite kegelförmig sein, wobei der Kegelwinkel zwischen $0,5^\circ$ und 10° betragen kann, insbesondere zwischen $0,8^\circ$ und 5° und vorzugsweise zwischen 1° und 3° . Das erste Teil kann beim Einstecken in ein Gehäuse mit einem zylindrischen oder kegelförmigen Hohlraum federelastisch verformbar sein.

20 Vorteilhaft ist, dass die Kontakt gebende Anlage des ersten Teils des Schirmelements durch eine federnde Auslenkung gewährleistet ist, wobei die Auslenkung schräg und insbesondere quer zum Auftreten von Zugkräften auf das Kabel liegt, wie sie typischerweise bei Erschütterungen
25 oder bei einem Rütteltest auftreten. Dadurch erfährt das erste Teil beim Auftreten von Vibrationen keine Belastung in Richtung seiner Kontakt gebenden Auslenkung, so dass der Schirmkontakt eine besonders hohe Schwingungsfestigkeit bzw. Rüttelfestigkeit bereitstellt.

In einer Ausführungsart weist das erste Teil auf seiner Außenseite mindestens ein Kontaktmittel auf, das durch die federelastische Verformung des ersten Teils in elektrisch verbindende Anlage an dem Gehäuse haltbar ist. Die federelastische Verformung bzw. die wirkende Rückstellkraft stellt die Kontaktkraft bereit. In einer Ausführungsart weist das erste Teil mehrere, insbesondere drei, in Umfangsrichtung vorzugsweise gleichverteilt angeordnete Kontaktmittel auf. Die Kontaktmittel können einstückig von dem ersten Teil ausgebildet sein. Die Kontaktmittel können durch Prägen oder Formen des ersten Teils gebildet sein.

10

In einer Ausführungsart weist das erste Teil auf seiner Innenseite mindestens ein weiteres Kontaktmittel auf, das in elektrisch verbindender Anlage an einem weiteren Teil des Schirmelements haltbar ist. Das erste Teil kann mehrere, insbesondere drei, in Umfangsrichtung vorzugsweise gleichverteilt angeordnete weitere Kontaktmittel aufweisen. Die weiteren Kontaktmittel können einstückig von dem ersten Teil ausgebildet sein. Die weiteren Kontaktmittel können durch Prägen oder Formen des ersten Teils gebildet sein.

15

In einer Ausführungsart sind die Kontaktmittel auf der Außenseite und die weiteren Kontaktmittel auf der Innenseite jeweils paarweise entlang einer Linie parallel zur Längsachse des Schirmelements, insbesondere des ersten Teils des Schirmelements, angeordnet. Dadurch fließt der Schirmstrom in dem ersten Teil geradlinig und/oder parallel zu dem Kabel. Die weiteren Kontaktmittel können einen Anschlag für die axiale Bewegung des ersten Teils gegenüber einem weiteren Teil des Schirmelements bilden. Der die weiteren Kontaktmittel aufweisende Abschnitt des ersten Teils kann gegenüber einem angrenzenden oder benachbarten Abschnitt nach innen gebogen sein, wobei der Winkel mehr als $0,2^\circ$ und weniger als 6° ,

25

insbesondere mehr als $0,5^\circ$ und weniger als 4° und vorzugsweise mehr als $0,5^\circ$ und weniger als $2,5^\circ$ betragen kann. Dadurch ist eine sichere Kontaktierung des weiteren Teils des Schirmelements gewährleistet und/oder vor allem eine Biegebeanspruchung des Abschnitts mit den weiteren Kontaktmitteln im Falle eines Verschwenkens des ersten Teils verhindert. Das erste Teil kann Mittel zur Vermeidung oder Reduzierung von Wirbelströmen aufweisen, beispielsweise Längsschlitze, die sich vorzugsweise parallel zur Längsachse des ersten Teils oder des Schirmelements erstrecken.

10

In einer Ausführungsart weist das Schirmelement ein zweites Teil auf, welches das erste Teil elektrisch leitend mit dem Kabelschirm verbindet. Das zweite Teil weist einen hülsenförmigen Abschnitt auf, mit dem das zweite Teil auf den Kabelschirm crimpbar ist. Das zweite Teil bildet dabei eine Brücke von dem radial innen liegenden Kabel zu dem radial außen liegenden Gehäuse. Dabei kann das zweite Teil auch eine Kraft in axialer Richtung übertragen, mit welcher der Hauptkontakt der Vorrichtung in Anlage an dem Gehäuse gehalten ist.

20

In einer Ausführungsart ist das zweite Teil mit einem Randabschnitt in elektrisch verbindender Anlage an dem ersten Teil. Der Randabschnitt kann dabei mit einer radialen Richtungskomponente von einer Längsachse des zweiten Teils abstehen, insbesondere quer zur Längsachse abstehen. Der Randabschnitt kann in Anlage an einer Innenseite des hülsenförmigen Abschnitts des ersten Teils liegen. Dadurch ist eine sichere Kontaktgabe gewährleistet. Der Randabschnitt kann einen Anschlag für eine axiale Relativbewegung zwischen dem ersten und zweiten Teil bilden, insbesondere durch das Zusammenwirken mit den weiteren Kontaktmitteln des ersten Teils.

25

In einer Ausführungsart weist das Schirmelement ein drittes Teil auf, das mindestens einen ersten hülsenförmigen Abschnitt aufweist, mit dessen Innenseite die Isolation des Kabels mit dem darauf liegenden Kabelschirm von dem dritten Teil umschließbar ist. Das dritte Teil kann insbesondere klemmend auf dem Kabel, insbesondere dem Kabelschirm und/oder dem Kabelmantel, fixiert sein. Dadurch ist eine sichere mechanische Befestigung des dritten Teils gewährleistet.

10 In einer Ausführungsart ist auf die Außenseite des ersten hülsenförmigen Abschnitts des dritten Teils unter Zwischenlage des um das freie Ende des ersten hülsenförmigen Abschnitts umgelegten Kabelschirms das zweite Teil des Schirmelements aufbringbar und dadurch der Kabelschirm elektrisch kontaktierbar. Der erste hülsenförmige Abschnitt bildet dabei die
15 Gegenhaltung für das Aufbringen des zweiten Teils und gewährleistet dadurch eine sichere elektrische Kontaktierung des Kabelschirms.

In einer Ausführungsart weist das dritte Teil einen zweiten hülsenförmigen Abschnitt auf, mit dem ein Mantel des Kabels von dem dritten Teil
20 umschließbar ist. Der zweite hülsenförmige Abschnitt ist an dem Mantel klemmbar, wodurch die Befestigung des dritten Teils an dem Kabel weiter verbessert ist. Der zweite hülsenförmige Abschnitt weist dabei einen größeren Innendurchmesser auf als der erste hülsenförmige Abschnitt des dritten Teils.

25

In einer Ausführungsart ist durch das Schirmelement innerhalb des Gehäuses eine Kraft in axialer Richtung übertragbar, mittels welcher ein mechanisch fest mit einem Innenleiter des Kabels verbindbares Verbindungselement, und damit der Innenleiter des Kabels, beim Auftreten

einer Zugkraft durch Formschluss unverrückbar in dem Gehäuse fixiert. Die Kraftübertragung erfolgt dabei durch Formschluss, d. h., die Kraftübertragung wird nicht maßgeblich durch Reibungskräfte bestimmt. Auf axial einander gegenüberliegenden Seiten sind Teile eines

5 Fixierelements in Anlage an dem Schirmelement, insbesondere in Anlage an dem zweiten Teil des Schirmelements. Die Anlage eines ersten Teils des Fixierelements, beispielsweise einer Isolierhülse, an dem Schirmelement, beispielsweise an dem zweiten Teil, kann dabei radial abweichend sein von

10 der Anlage eines zweiten Teils des Fixierelements, beispielsweise einer Dichthülse, an dem Schirmelement. Insbesondere kann die Anlage des ersten Teils des Fixierelements radial weiter innen liegen als die Anlage des zweiten Teils des Fixierelements.

In einer Ausführungsart sind die Steckverbindungsteile für elektrische

15 Spannungen im Bereich von mehr als 12 V und weniger als 2400 V ausgelegt, insbesondere mehr als 24 V und weniger als 1000 V und vorzugsweise bis zu einer Betriebsspannung von 700 V. In einer Ausführungsart werden die Steckverbindungsteile in der Fahrzeugtechnik eingesetzt, insbesondere bei Elektro- oder Hybridfahrzeugen, oder bei

20 elektrischen Kraftmaschinen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im

25 Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

- Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindingssystems,
- Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindingssystems,
- 5 Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindingssystems,
- Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht des Steckverbindingssystems der Fig. 3,
- Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Steckverbindingssystems in einem teilweise getrennten Zustand,
- 10 Fig. 6 zeigt in perspektivischer Ansicht einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich der Rastmittel,
- Fig. 7 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich der Rastelemente,
- Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch das Gehäuse des ersten Steckverbindingsteils,
- 15 Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts der Leitung mit der am Leiterende abgesetzten Isolation,
- Fig. 10 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts der Leitung mit einer alternativen Ausführungsform eines Schirmelements,
- Fig. 11 zeigt eine Ansicht von oben auf das erste Teil des Schirmelements,
- 20 Fig. 12 zeigt eine Seitenansicht auf einen Schnitt durch das erste Teil des Schirmelements,
- Fig. 13 zeigt einen Schnitt durch ein zweites Teil des Schirmelements,
- Fig. 14 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Gehäuses des ersten Steckverbindingsteils,
- 25 Fig. 15 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des zweiten Steckverbindingsteils im Bereich des Pilotkontakts,

- Fig. 16 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch das Gehäuse des ersten Steckverbindungsteils,
- Fig. 17 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindungselements,
- 5 Fig. 18 zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindungselements,
- Fig. 19 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Steckverbindungselements für einen Winkelstecker, und
- Fig. 20 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines
- 10 Steckverbindungselements für einen Winkelstecker.

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindungssystems 1 mit einem ersten Steckverbindungsteil 2 und einem zweiten Steckverbindungsteil 4 im noch

15 nicht zusammengesteckten Zustand. Das erste Steckverbindungsteil 2 ist als dreipoliger Stecker ausgebildet, mit dem drei jeweils einpolige elektrische Leitungen 6, die jeweils als Kabel mit einem Kabelmantel ausgebildet sind, elektrisch mit dem zweiten Steckverbindungsteil 4 verbindbar sind. Hierzu sind in einem Gehäuse 48 beispielsweise die in den Fig. 17 und 18

20 dargestellten buchsenförmigen Kontaktorgane angeordnet, die beim Zusammenstecken des ersten und zweiten Steckverbindungsteils 2, 4 mit vorzugsweise zylindrischen Kontaktstiften 22 im zweiten Steckverbindungsteil 4 in elektrischen Kontakt bringbar sind.

25 Das zweite Steckverbindungsteil 4 ist im Ausführungsbeispiel an einer Gehäusewand 8 eines Aggregats angeordnet, beispielsweise an einer Lichtmaschine oder an einem Elektromotor. Das erste und zweite Steckverbindungsteil 2, 4 weisen jeweils drei Lastkontakte 12, 14, 16 auf, die einer elektrischen Verbindung der elektrischen Leitungen 6 dienen, und

einen Pilotkontakt 18 von dem in der Fig. 1 nur der zugehörige Pilotkontakt des zweiten Steckverbindingsteils 4 teilweise sichtbar ist.

Die beiden Steckverbindingsteile 2, 4 weisen außerdem Komponenten 20
5 für eine Führung des ersten Steckverbindingsteils 2 beim
Zusammenstecken mit dem zweiten Steckverbindingsteil 4 auf, wobei auf
Seiten des zweiten Steckverbindingsteils 4 als Führungskomponente ein
mindestens abschnittsweise zylindrischer Zapfen 24 angeordnet ist, der an
seinem dem ersten Steckverbindingsteil 2 zugewandten Ende verjüngt ist,
10 insbesondere abgerundet ist und/oder eine Kegelfläche aufweist.

Zwischen den Komponenten 20 für die Führung und dem Pilotkontakt 18
weisen die beiden Steckverbindingsteile 2, 4 Komponenten für eine
Verriegelung des ersten Steckverbindingsteils 2 am zweiten
15 Steckverbindingsteil 4 auf, die im Ausführungsbeispiel auf der Seite des
ersten Steckverbindingsteils 2 eine Verbindungsschraube 26 aufweist und
auf Seiten des zweiten Steckverbindingsteils 4 eine Gewindebohrung 28.
Das zweite Steckverbindingsteil 4 ist mittels einer Anschlussleiste 30 an
der Gehäusewand 8 vorzugsweise lösbar festlegbar, im Ausführungsbeispiel
20 angeschraubt.

Im ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 weist das erste
Steckverbindingsteil 2 eine parallel zur Steckrichtung verlaufende
Leitungsführung auf. Die Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines
25 Steckverbindingssystems 1, bei dem das erste Steckverbindingsteil 102
eine abgewinkelt zur Steckrichtung verlaufende Leitungsführung der
elektrischen Leitungen 6 aufweist, insbesondere eine um 90° abgewinkelte
Leitungsführung. Das zweite Steckverbindingsteil 4 ist dabei identisch zu
dem zweiten Steckverbindingsteil 4 des ersten Ausführungsbeispiels der

Fig. 1 aufgebaut, insbesondere ist sowohl ein erstes Steckverbindungsteil 2 mit parallel zur Steckrichtung verlaufender Leitungsführung, wie in der Fig. 1 dargestellt, als auch ein erstes Steckverbindungsteil 102 mit abgewinkelt zur Steckrichtung verlaufender Leitungsführung mit demselben zweiten Steckverbindungsteil 4 zusammensteckbar.

Die Komponenten einer ersten Komponentengruppe mit Komponenten für den Pilotkontakt 18, und die Komponenten für die drei Lastkontakte 12, 14, 16 sind unabhängig von einer durch die Anzahl der Lastkontakte 12, 14, 16 bestimmten Polzahl des ersten Steckverbindungsteils 102, insbesondere ist der Pilotkontakt 18 stets identisch ausgebildet, unabhängig davon, ob es sich um eine ein-, zwei- oder n-polige Steckverbindung handelt; entsprechendes gilt für die Lastkontakte 12, 14, 16 in der geraden Ausführung und die Lastkontakte 212, 214 in der gewinkelten Ausführung (Fig. 3). Auch die Komponenten 20 für eine Führung beim Zusammenstecken und die Komponenten 26 für die Festlegung des ersten Steckverbindungsteils 2 an dem zweiten Steckverbindungsteil 4 sind unabhängig von der Anzahl der Pole ausgebildet.

Das Gehäuse 48 des ersten Steckverbindungsteils 2 weist eine der durch die Anzahl der Lastkontakte 12, 14, 16 bestimmten Polzahl entsprechende Anzahl von Aufnahmekammern für die Komponenten der Lastkontakte 12, 14, 16 auf. Die innerhalb des Gehäuses 48 angeordneten Komponenten der Lastkontakte 12, 14, 16 sind identisch aufgebaut. Die Komponenten 20 für die Führung beim Zusammenstecken, sowie die Komponenten des Pilotkontaktes 18 und der Festlegung 26 sind zwischen dem in den Fig. 1 und 2 links angeordneten ersten Lastkontakt 12 und dem mittleren Lastkontakt 14 angeordnet. In einer Ausführungsart ist diese Anordnung auch bei zwei- oder mehrpoligen Steckverbindungen beibehalten,

insbesondere ist die Anordnung der Komponenten 20 für die Führung, des Pilotkontaktes 18 und des Verbindungsmittels 26 unabhängig von der Anzahl der Pole des Steckverbindingssystems 1 immer zwischen zwei benachbarten Lastkontakten 12, 14 angeordnet.

5

Das zweite Steckverbindingsteil 4 weist einen den Kontaktstift 22 in Axialrichtung überragenden hülsenförmigen Abschnitt 32 auf, der einer weiteren Führung des ersten Steckverbindingsteils 2, 102 beim Zusammenstecken mit dem zweiten Steckverbindingsteil 4 dienen kann.

- 10 Der hülsenförmige Abschnitt 32 weist eine sich in Steckrichtung erstreckende Öffnung 34 auf, die in Richtung des ersten Steckverbindingsteils 2, 102 offen ist und im Ausführungsbeispiel durch einen Schlitz gebildet ist. Im zusammengesteckten Zustand ragt das erste Steckverbindingsteil 2, 102 mit seinem Gehäuse 48 über ein dem zweiten
- 15 Steckverbindingsteil 4 zugewandtes Ende 36 der Öffnung 34 hinaus. Daran schließt sich ein ringförmiger und vorzugsweise zylindrischer oder kegelförmiger Abschnitt 38 an, an den im zusammengesteckten Zustand ein Dichtmittel in Anlage bringbar ist und dadurch die Kontaktorgane des Steckverbindingssystems 1 abdichtet. Auf seiner Innenseite weist der
- 20 hülsenförmige Abschnitt 32 vorzugsweise einstückig ausgebildete Führungsmittel 40 auf, die sich im Ausführungsbeispiel in Axialrichtung erstrecken und als Stege ausgebildet sind, und durch die beim Zusammenstecken eine weitere Führung und/oder Verpolungssicherheit gewährleistet ist. In einer Ausführungsart können die Führungsmittel bzw.
- 25 Stege sowie die zugehörigen Aussparungen eine kundenspezifisch wählbare Codierung des Steckverbindingssystems 1 bilden.

Die Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindingssystems 201 mit einem

zweipoligen ersten Steckverbindungsteil 202 und einem zweipoligen zweiten Steckverbindungsteil 204, wobei es sich bei dem ersten Steckverbindungsteil 202 um einen Winkelstecker handelt, bei dem die Leitungsführung rechtwinklig zur Steckrichtung verläuft.

5

Die Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht des Steckverbindungssystems 201 der Fig. 3. Die Fig. 5 zeigt in einer gegenüber den Fig. 3 und 4 vergrößerten Darstellung eine perspektivische Ansicht des Steckverbindungssystems 201 in einem teilweise getrennten Zustand.

10

Das erste Steckverbindungsteil 202 weist ein bügelförmiges Betätigungselement 242 auf, mit dem die beiden Steckverbindungsteile 202, 204 aus dem in den Fig. 3 und 4 vollständig zusammengesteckten Zustand in einen in der Fig. 5 dargestellten Zustand überführbar sind, in dem der Pilotkontakt 218 entweder bereits getrennt ist, oder jedenfalls bei einer vollständigen Überführung des Betätigungselements 242 in eine gegenüber der Darstellung in den Fig. 3 und 4 um 90° gedrehten Position getrennt ist, die Lastkontakte 212, 214 aber noch elektrisch verbunden sind. Das Betätigungselement 242 ist um einen vorzugsweise einstückig von dem ersten Steckverbindungsteil 202 ausgebildeten Achszapfen 244 schwenkbar, woraufhin eine in dem Betätigungselement 242 beispielsweise durch eine Nut eingebrachte Steuerkurve 246 derart entlang einem an dem zweiten Steckverbindungsteil 204 angeordneten Führungszapfen 250 bewegt wird, dass das erste Steckverbindungsteil 202 von dem zweiten Steckverbindungsteil 204 abhebt.

25

Wenn das Betätigungselement 242 eine gegenüber der Position in der Fig. 3 um 90° gedrehte Position einnimmt, ist der Pilotkontakt 218 des ersten Steckverbindungselements 202 nicht mehr in elektrischer

Verbindung mit dem Pilotkontakt des zweiten Steckverbindungselements 204, wohingegen die Lastkontakte 212, 214 des ersten Steckverbindungselements 202 noch in elektrischer Verbindung mit den Lastkontakten des zweiten Steckverbindungselements 204 sind.

5

Das Betätigungselement 242 kann in seiner in den Fig. 3 und 4 dargestellten ersten Endposition und/oder in einer demgegenüber um 90° gedrehten zweiten Endposition lösbar rastbar sein. Durch die Hebelwirkung des Betätigungselements 242 ist sowohl beim Öffnen als auch beim

10 Schließen der Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Steckverbindungsteil 202, 204 nur eine geringe Betätigungskraft erforderlich. Dies ist insbesondere bei hohen Temperaturen und/oder schmutzenden Umgebungsbedingungen vorteilhaft.

15 Das erste Steckverbindungsteil 202 und das zweite Steckverbindungsteil 204 weisen miteinander korrespondierende Rastmittel 252, 254 auf, wobei im Ausführungsbeispiel das Rastmittel 252 des ersten Steckverbindungsteils 202 durch eine Aussparung in einer Gehäusewand gebildet ist, in welche das zugehörige Rastmittel 254 des zweiten Steckverbindungsteils 204 beim

20 Aufstecken eingreift und dabei mit der Öffnung verrastet. Hierzu weist das Rastmittel 254 des zweiten Steckverbindungsteils 204 eine Anlaufschräge auf, mittels welcher das Rastmittel 254 beim Zusammenstecken ausgelenkt wird und zurückschnappt, sobald das Rastmittel 254 in die Öffnung im ersten Steckverbindungsteil 202 eingreift.

25

Nach einem Überführen des ersten Steckverbindungsteils 202 aus der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Position in die in der Fig. 5 dargestellte Position oder darüber hinaus in eine Position, in welcher das Betätigungselement 242 um 90° geschwenkt wurde, ist das Rastmittel 254

- des zweiten Steckverbindungsteil 204 in Anlage an dem Rand der das Rastmittel 252 bildenden Öffnung des ersten Steckverbindungsteils 202. Dadurch ist ein vollständiges Abziehen des ersten Steckverbindungsteils 202 verhindert. Erst nachdem, beispielsweise mittels eines
- 5 Schraubendrehers oder eines sonstigen geeigneten Werkzeugs, das beispielsweise in die Öffnung einführbar und anschließend drehbar ist, das Rastmittel 254 außer Eingriff mit dem Rastmittel 252 gebracht wird, kann das erste Steckverbindungsteil 202 vollständig abgezogen werden.
- 10 Dadurch, dass zunächst das Betätigungselement 242 betätigt werden muss, und dadurch der Pilotkontakt 218 getrennt wird, während die Lastkontakte 212, 214 noch in Verbindung sind, und anschließend die Rastmittel 252, 254 beispielsweise mittels eines Werkzeuges, alternativ auch werkzeuglos von Hand, außer Eingriff gebracht werden müssen, bevor das erste
- 15 Steckverbindungsteil 202 vollständig abgezogen werden kann, ergibt sich in der Praxis eine Zeitverzögerung von beispielsweise mindestens 0,5 oder 1 Sekunde. Dies ermöglicht einer übergeordneten Steuerung die Lastkontakte 212, 214 stromlos zu schalten, nachdem durch das Trennen des Pilotkontaktes 218 signalisiert wird, dass die Verbindung getrennt
- 20 werden soll.

Auch beim Zusammenstecken ergibt sich die Möglichkeit, dass zunächst durch das Aufstecken des ersten Steckverbindungsteils 202 eine Verbindung der Lastkontakte 212, 214 hergestellt wird, und erst durch das

25 anschließende Schwenken des Betätigungselements 242 auch der Pilotkontakt 218 geschlossen wird, woraufhin eine übergeordnete Steuerleitung die Lastleitungen unter Strom setzen kann. Somit kann sowohl das Stecken als auch das Lösen der elektrischen Verbindung der Lastkontakte 212, 214 stromlos erfolgen, wodurch die elektrischen Kontakte

geschont werden und eine dauerhaft zuverlässige elektrische Verbindung bereitgestellt werden kann.

Die Fig. 6 zeigt in perspektivischer Ansicht einen vergrößerten Ausschnitt
5 im Bereich der Rastmittel 252, 254 in einem Zustand, in dem das erste
Steckverbindungsteil 202 vollständig mit dem zweiten Steckverbindungsteil
204 zusammengesteckt sind und sowohl die Lastkontakte 212, 214 als auch
der Pilotkontakt 218 geschlossen sind. Die Fig. 7 zeigt einen vergrößerten
Ausschnitt im Bereich der Rastelemente 252, 254 in einem Zustand, in dem
10 das erste Steckverbindungsteil 202 so weit vom zweiten
Steckverbindungsteil 204 gelöst ist, dass der Pilotkontakt 218 getrennt ist,
die Lastkontakte 212, 214 aber noch verbunden sind.

Das Rastelement 252 des ersten Steckverbindungsteils weist einen ersten
15 Öffnungsabschnitt 256 auf, der geringfügig größer ist als ein erster Abschnitt
258 des zweiten Rastelements 254, aber kleiner als ein zweiter Abschnitt
260 des zweiten Rastelements 254. Dadurch kommt in der in der Fig. 7
dargestellten Position der zweite Abschnitt 260 in Anlage an das Gehäuse
48 des ersten Steckverbindungsteils 2 und sperrt ein vollständiges Abziehen
20 des ersten Steckverbindungsteils 202 vom zweiten Steckverbindungsteil
204. Erst durch ein Auslenken des zweiten Rastelements 254,
beispielsweise mittels eines Werkzeuges, wird der zweite Abschnitt 260 in
Deckung mit einem zweiten, gegenüber dem ersten Öffnungsabschnitt
größeren zweiten Öffnungsabschnitt 262 des ersten Rastelements 254
25 gebracht, der geringfügig größer ist als der zweite Abschnitt 260 des
zweiten Rastelements 254, so dass das erste Steckverbindungsteils 202 von
dem zweiten Steckverbindungsteil 204 abgenommen werden kann.

Die Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch das Gehäuse 48 des ersten Steckverbindungsteils 2 in einem Bereich, in dem die in einer Ansicht dargestellte elektrische Leitung 6 mit dem ersten Steckverbindungsteil 2 verbunden ist. Bei der Leitung 6 handelt es sich um ein Kabel mit einem Innenleiter 53, der von einer Isolation 55 umgeben ist, auf die außen ein metallisch leitfähiger Kabelschirm 57 aufgebracht ist. An seinem durch ein hülsenförmiges Verbindungselement 78 verdeckten Ende ist der Innenleiter 53 mit einem nachstehend noch beschriebenen elektrischen Steckverbindungselement 10 (Fig. 17, 18) elektrisch und mechanisch verbunden.

Das Steckverbindungsteil 2, das eine Vorrichtung 11 zum elektrischen Verbinden des Kabelschirms 57 der elektrischen Leitung 6 mit dem Gehäuse 48 ist, weist weiterhin ein im dargestellten Ausführungsbeispiel dreiteiliges Fixierelement 81, 85, 87 auf, mittels dem das Verbindungselement 78 und damit der Innenleiter 53 beim Auftreten einer Zugkraft auf der Leitung 6 durch Formschluss unverrückbar in dem Gehäuse 48 fixiert ist. Das Verbindungselement 78 ist mindestens abschnittsweise hülsenförmig und durch Klemmen mit dem Innenleiter 53 mechanisch fest verbunden, insbesondere mit dem Innenleiter 53 verpresst. Das Verpressen erfolgt dabei unter Zwischenlage von zwei Kontaktblechen 72, 74, die auch das Kontaktorgan des Steckverbindungselements 10 einstückig ausbilden.

Das Verbindungselement 78 weist an mindestens einem Ende eine flanschartige Verbreiterung 84 auf, die eine in Richtung der Zugkraft einen Formschluss bildende und vorzugsweise kreisringförmige Anlagefläche 79 für ein erstes Teil 81 des Fixierelements bildet. Das erste Teil 81 des Fixierelements ist dabei hülsenförmig und umgreift das

Verbindungselement 78 und erstreckt sich in Richtung zu einem von dem Kontaktelement des Steckverbindungselements 10 weg weisenden Ende über das Verbindungselement 78 hinaus. An seinem stirnseitigen Ende ist das erste Teil 81 des Fixierelements unter Zwischenlage einer sich radial nach außen erstreckenden Anschlussleitung 83 für den Kabelschirm 57 in Anlage an einem zweiten Teil 85 des Fixierelements, das ebenfalls hülsenförmig ausgebildet ist und die Leitung 6 in sich aufnimmt. An seinem dem ersten Teil 81 gegenüberliegenden Ende weist das zweite Teil 85 eine Anlagefläche für ein drittes Teil 87 des Fixierelements auf, das in Richtung der Zugkraft einen Formschluss mit dem Gehäuse 48 bildet.

Das dritte Teil 87 des Fixierelements ist im Ausführungsbeispiel klammerförmig ausgebildet, wobei die zugehörige Klammer in eine dafür vorgesehene Öffnung 89 (Fig. 1) in das Gehäuse 48 in einer Richtung schräg und insbesondere quer zur Steckrichtung oder zur Längsrichtung der Leitung 6 einsteckbar ist und dadurch das Fixierelement in dem Gehäuse 48 verriegelt. Beim Auftreten einer Zugkraft auf dem Kabel 6 wird diese Zugkraft über den Innenleiter 53 auf das Verbindungselement 78 übertragen, das in formschlüssiger Anlage an dem ersten Teil 81 des Fixierelements, dieser wiederum in formschlüssiger Anlage an dem zweiten Teil 85, und dieser wiederum in formschlüssiger Anlage an dem dritten Teil 87 ist, wobei der dritte Teil 87 in formschlüssiger Anlage an dem Gehäuse 48 ist. Dadurch ist eine feste Verbindung zwischen der Leitung 6 und dem Gehäuse 48 bereitgestellt, die lediglich auf formschlüssiger Anlage beruht und unabhängig von Reibungskräften ist.

Die Vorrichtung 11 ist Bestandteil einer jedem Pol zugeordneten Aufnahmekammer für jeweils einen Lastkontakt 12, 14, 16, 212, 214 in jeder Ausführungsform des Gehäuses 48 des ersten Steckverbindungsteils 2.

Die Vorrichtung 11 kann bis auf die Ausbildung der Kontaktorgane sowohl für gerade Steckverbinder als auch für gewinkelte Steckverbinder gleich ausgebildet sein.

- 5 Die Vorrichtung 11 weist außerdem ein Zwischenelement 91 auf, das aus einem Kunststoff hergestellt sein kann. Das Zwischenelement 91 kann auch als Isolierhülse bezeichnet werden. Das Zwischenelement 91 umfasst das Verbindungselement 78 mindestens abschnittsweise und ragt in Richtung auf das Kontaktorgan des Steckverbindungselements 10 über das
- 10 Verbindungselement 78 hinaus. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bildet das Zwischenelement 91 einstückig einen hülsenförmigen Führungsabschnitt 75, der beim Zusammenstecken des ersten und zweiten Steckverbindungsteils 2, 4 in Anlage an den hülsenförmigen Abschnitt 32 (Fig. 1) des zweiten Steckverbindungsteils 4 kommt und geführt wird.

15

- Die Vorrichtung 11 weist ein Federelement 93 auf, mit dem das Verbindungselement 78 im Gehäuse 48 in Richtung auf die formschlüssige Anlage an dem Fixierelement vorgespannt ist, im Ausführungsbeispiel ist es in Richtung auf das erste Teil 81 des Fixierelements vorgespannt. Das
- 20 Federelement 93 ist dabei einerseits in Anlage an einem radial nach außen abstehenden Absatz des Zwischenelements 91 und andererseits in Anlage an einem radial nach innen vorstehenden Absatz des Gehäuses 48. Durch Anschlagmittel ist gewährleistet, dass das Federelement 93 nur bis zu einem vorgebbaren Wert auf Druck beansprucht werden kann, beispielsweise bis
- 25 zu 30% Pressung.

Das erste Teil 81 des Fixierelements weist in einem Abschnitt zwischen der formschlüssigen Anlage an dem Verbindungselement 78 und der formschlüssigen Anlage an dem zweiten Teil 85 bzw. der Anschlussleitung

83 für den Kabelschirm 57 ein Rastmittel 95 auf, mit dem das erste Teil 81 bei der Montage der Vorrichtung 11 mit dem Zwischenelement 91 verrastbar ist. Das Rastmittel 95 ist im Ausführungsbeispiel durch einen Abschnitt mit größerer radialer Abmessung gebildet, der in eine
5 entsprechend geformte Aussparung in dem Zwischenelement 91 verrastend eingreifen kann. Das Zwischenelement 91 kann an seinem von dem Kontaktorgan des Steckverbindungselements 10 wegweisenden Ende einen geschlitzten Abschnitt aufweisen, und an dessen Ende kann eine Anlaufschräge 97 angeordnet sein zum Einrasten des ersten Teils 81.

10

Das zweite Teil 85 des Fixierelements ragt an seinem dem Kontaktorgan des Steckverbindungselements 10 wegweisenden Ende über das Ende des Gehäuses 48 hinaus, wodurch eine Führung der elektrischen Leitung 6 gegeben ist. Innenseitig ist nahe diesem axialen Ende zwischen dem
15 zweiten Teil 85 und der Leitung 6 ein Dichtelement 99 angeordnet, das in Axialrichtung mehrere Dichtflächen ausbildet und im Ausführungsbeispiel die Querschnittsform eines Wellschlauches aufweist. Durch das Dichtelement 99 ist auch eine Führung der Leitung 6 in dem Gehäuse 48 bereitgestellt. Im Bereich des Dichtelements 99 ist radial außen das dritte
20 Teil 87 des Fixierelements durch ein weiteres Dichtelement 77 in Anlage an der Innenfläche des Gehäuses 48; das dritte Teil 87 kann auch als Verriegelung bezeichnet werden.

Die Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts der Leitung 6 mit der am Leiterende abgesetzten Isolation 55 und dem dadurch frei
25 liegenden Innenleiter 53. Im Bereich der Isolation 55 ist der Kabelschirm 57 (Fig. 8) von einem im Wesentlichen ringförmigen Schirmelement 59 elektrisch kontaktiert. Das Schirmelement 59 kann aus einem flachen und durch Stanzen hergestellten Blechteil gebildet sein und weist im geformten

Zustand einen ringförmigen Abschnitt auf, mit dem das Schirmelement 59 in Anlage an die anzuschließende Leitung 6 bringbar ist. Außerdem weist das Schirmelement 59 in Umfangsrichtung vorzugsweise gleich verteilt radial abstehende Kontaktzungen 61 auf, die in Anlage an das Gehäuse 48 bringbar sind und dadurch das Gehäuse 48 elektrisch kontaktieren. Das Schirmelement 59 weist in Richtung des Innenleiters 53 sich erstreckende und in Umfangsrichtung vorzugsweise gleich verteilt angeordnete Schlitze 63 auf, durch welche die im Schirmelement 59 auftretenden Wirbelströme reduziert sind.

10

Die Fig. 10 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts der Leitung 6 mit einer alternativen Ausführungsform eines Schirmelements 159, das mehrteilig ausgebildet ist. Ein erstes Teil 131 des Schirmelements 159 kann als Stanz-/Biegeteil ausgebildet sein und einen durchgehenden axialen Schlitz 133 aufweisen, durch den das erste Teil 131 federelastisch verformbar ist; das erste Teil 131 kann auch als Schirmkontakt bezeichnet werden. Die Fig. 11 zeigt eine Ansicht von oben auf das erste Teil 131 und die Fig. 12 eine Seitenansicht auf einen Schnitt durch das erste Teil 131. Das erste Teil 131 bildet ein Kontaktelement für den Kabelschirm 57 der Leitung 6. Die Fig. 13 zeigt einen Schnitt durch ein zweites Teil 135 des Schirmelements 159, mit dem der Kabelschirm 57 elektrisch kontaktierbar ist und insbesondere eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kabelschirm 57 und dem ersten Teil 131 herstellbar ist; das zweite Teil 135 kann auch als Schirmcrimp bezeichnet werden.

25

Die Fig. 14 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Gehäuses 148 des ersten Steckverbindingsteils 2. Soweit gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 8 übereinstimmende Merkmale bezeichnet sind, werden Bezugszeichen verwendet, die um den

Betrag 100 gegenüber den in der Fig. 8 verwendeten Bezugszeichen erhöht sind. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 14 ist ein Schirmelement 159 eingesetzt, wie es in den Figuren 10 bis 13 dargestellt ist. Das Schirmelement 159 umfasst ein drittes Teil 137, mit dem der Kabelschirm 157 der Leitung 106 mechanisch fixiert ist, insbesondere gecrimpt ist; das dritte Teil 137 kann auch als Stützcrimp bezeichnet werden. Das dritte Teil 137 umschließt sowohl den Kabelschirm 157 auf der Isolation 155 als auch den Kabelaußenmantel der Leitung 106 fest. Der Abschnitt des dritten Teils 137, der die Isolation 155 bzw. den Kabelschirm 157 umschließt, ist von dem Abschnitt des dritten Teils 137, der den Kabelaußenmantel umschließt, axial beabstandet. Das Ausführungsbeispiel des Gehäuses 148 der Fig. 14 ist wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 innen kegelförmig. Im Unterschied zu der Fig. 8 ist beim Gehäuse 148 der Fig. 14 auch die Außenform kegelförmig, da die Wandstärke annähernd gleichbleibend ist.

Über den Abschnitt, welcher die Isolation 155 und den Kabelschirm 157 umschließt, ist das überstehende und auf eine passende Länge gekürzte Ende des Kabelschirms 157 umgeschlagen und wird von dem zweiten Teil 135 des Schirmelements 159 umschlossen. Das zweite Teil 135 ist derart geformt, dass sein äußerer Rand fast bis zur Innenfläche des Gehäuses 148 reicht. Zur Versteifung des stirnseitigen Endes des zweiten Teils 135 weist dieses ein Versteifungsmittel 139 auf, das im Ausführungsbeispiel durch eine ringförmige Vertiefung gebildet ist. Außenseitig weist das zweite Teil 135 einen vorzugsweise umlaufenden und sich rechtwinklig zur Längsachse erstreckenden Randabschnitt 141 auf, der im Ausführungsbeispiel von den axialen Enden des zweiten Teils 135 zurückversetzt ist, wobei der Abstand zu dem einen axialen Ende kleiner ist als zu dem gegenüberliegenden anderen axialen Ende.

Auf dem äußeren Rand stützt sich das zweite Teil 185 des Fixierelements in axialer Richtung formschlüssig ab; das zweite Teil 185 kann auch als Dichthülse bezeichnet werden. An dem stirnseitigen Ende des zweiten Teils 135 des Schirmelements 159 stützt sich das erste Teil 181 des

5 Fixierelements in axialer Richtung formschlüssig ab, wobei die Abstützung des ersten Teils 181 radial innen liegt gegenüber der Abstützung des zweiten Teils 185 des Fixierelements; das erste Teil 181 kann auch als Distanzhülse bezeichnet werden. Im Ausführungsbeispiel ist das zweite Teil 135 rotationssymmetrisch zu seiner Längsachse. Durch das Umschlagen des

10 Kabelschirms 157 weist dieser einen definierten Abstand vom Hauptkontakt auf.

Zwischen dem Randabschnitt 141 des zweiten Teils 135 und dem Gehäuse 148 ist das erste Teil 131 des Schirmelements 159 angeordnet. Es besteht

15 im Ausführungsbeispiel aus einer geschlitzten Hülse, die im unverformten Zustand eine von der Zylinderform abweichende Form aufweist, insbesondere kegelförmig ist. An oder nahe einem axialen Ende weist das erste Teil 131 auf seiner Außenfläche vorzugsweise durch Prägen einstückig gebildete und in Umfangsrichtung vorzugsweise gleichverteilt angeordnete

20 Kontaktzungen 161 oder Kontaktnasen auf, mit denen das Gehäuse 148 elektrisch kontaktierbar ist. An oder nahe dem gegenüberliegenden Ende weist das erste Teil 131 auf seiner Innenseite vorzugsweise durch Prägen einstückig gebildete und in Umfangsrichtung vorzugsweise gleichverteilt angeordnete zweite Kontaktzungen 143 oder Kontaktnasen auf, mit denen

25 das zweite Teil 135 des Schirmelements 159 elektrisch kontaktierbar ist.

In dem in der Fig. 14 dargestellten eingebauten Zustand ist das erste Teil 131 in etwa in eine zylindrische Form gebracht, da bei der Montage das Kabel der Leitung 106 mit den darauf montierten Teilen in das Gehäuse

148 eingeschoben wird. Durch die Rückstellkraft des ersten Teils 131 ist dieses in sicherer elektrischer Anlage einerseits an der Innenfläche des Gehäuses 148 und andererseits an dem zweiten Teil 135 des Schirmelements 159. Am Ende des ersten Teils 131 sind vorzugsweise einstückig ausgebildete Anschlagmittel zur Anlage an dem zweiten Teil 135 angeordnet, insbesondere zur Anlage an dem Randabschnitt 141 des zweiten Teils 135, durch welche sichergestellt ist, dass das erste Teil 131 axial in einer definierten Position in dem Gehäuse 148 ist, insbesondere in einer definierten Position gegenüber dem zweiten Teil 135 und damit gegenüber der Leitung 106. Die Anschlagmittel können durch die zweiten Kontaktzungen 143 gebildet sein.

Durch die Anordnung von jeweils drei Kontaktzungen 161 bzw. drei zweiten Kontaktzungen 143 ist eine definierte Anlage des ersten Teils 131 sowohl radial nach außen an dem Gehäuse 148 als auch radial nach innen gewährleistet. Zu jeder radial äußeren Kontaktzunge 161 ist eine radial innere zweite Kontaktzunge 143 angeordnet, wobei die Verbindungslinie zwischen einander zugeordneten Kontaktzungen 161, 143 parallel zur Längsachse der Leitung 106 verläuft, um eine entsprechende Stromflussrichtung für den Kabelschirmstrom zu gewährleisten. Durch den geringen Abstand des hülsenförmigen ersten Teils 131 vom Gehäuse 148 ist eine gute kapazitive Kopplung des Schirmkontaktes gewährleistet.

Der Außendurchmesser des zweiten Teils 135 im Bereich des Randabschnitts 141 ist nur geringfügig geringer als die lichte Weite des Gehäuses 148 abzüglich der Dicke des ersten Teils 131, so dass sich in diesem Bereich ein Spiel von weniger als 2 mm, insbesondere weniger als 1,2 mm und vorzugsweise weniger als 0,8 mm ergibt; im Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand etwa 0,5 mm. Bei einer

Radialbewegung der Leitung 106, insbesondere des Kabels mit den auf ihm befestigten Teilen, d. h. auch mit dem zweiten Teil 135, bewegt sich das erste Teil 131 an jener axialen Position, an welcher das erste Teil 131 das zweite Teil 135 elektrisch kontaktiert, ebenfalls, wobei die Bewegung durch die Anlage des ersten Teils 131 an der Innenseite des Gehäuses 148 einen Anschlag erfährt.

An seinem gegenüberliegenden Ende erfährt das erste Teil 131 dagegen keine Bewegung in Radialrichtung, denn das erste Teil 131 wird durch die Anlage der Kontaktzungen 161 innerhalb des Gehäuses 148 zentriert. Dadurch kommt es zu einer Schwenkbewegung des ersten Teils 131, die den Vorteil hat, dass dadurch eine Relativbewegung an den Kontaktstellen erfolgt, wodurch sich die Kontaktflächen reinigen. Der Endabschnitt des ersten Teils 131, mit welchem das erste Teil 131 in Verbindung mit dem zweiten Teil 135 ist, ist gegenüber dem angrenzenden Abschnitt um einen Winkel von mehr als $0,2^\circ$ und weniger als 6° , insbesondere mehr als $0,5^\circ$ und weniger als 4° und vorzugsweise mehr als $0,5^\circ$ und weniger als $2,5^\circ$ nach innen gebogen, damit dieser Endabschnitt bei einer Schwenkbewegung des ersten Teils 131 keine Biegebeanspruchung erfährt, die beim Auftreten von Vibrationen nachteilig wäre. Die Länge des abgebogenen Abschnitts ist kleiner als 30 % der Länge des ersten Teils 131, insbesondere kleiner als 20 % und vorzugsweise kleiner als 15 %. Im Ausführungsbeispiel ist die Länge des abgebogenen Abschnitts bis auf +/- 25% gleich der Länge der zweiten Kontaktzungen 143.

25

Die Fig. 15 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des zweiten Steckverbindungsteils 4 im Bereich des Pilotkontakts 18. Ein elektrisch leitfähiger, lose aufgelegter hülsenförmiger Abschnitt 64 an der Steckeinheit für den Pilotkontakt 18 weist an seinem der Anschlussleiste 30

zugewandten Ende eine flanschartige Verbreiterung 66 auf, auf welche eine von der Anschlussleiste 30 vorzugsweise einstückig ausgebildete Kontaktnase 65 in kontaktgebende Anlage bringbar ist, wobei die Kontaktnase 65 federelastisch gegenüber der Anschlussleiste 30 auslenkbar
5 sein kann und den hülsenförmigen Abschnitt 64 an die Gehäusewand 8 fixiert und die Schirmanbindung sicherstellt. In einer Ausführungsart sind die Kontaktnasen 65 Niederhalter für die leitfähige und am Ende umgebogene Hülse mit flanschartiger Verbreiterung 66, welche die Schirmanbindung auf das Potential des Aggregats legt.

10

Die Fig. 16 zeigt einen Ausschnitt eines Schnitts durch das Gehäuse 48 des ersten Steckverbindungsteils 2 und die Gehäusewand 8 des Aggregats mit dem zweiten Steckverbindungselement 4 im zusammengesteckten Zustand. Zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt 32 des zweiten
15 Steckverbindungselements 4 und dem Gehäuse 48 des ersten Steckverbindungselements 2 ist eine Dichtung 69 angeordnet, insbesondere in Anlage an dem ringförmigen Abschnitt 38 (Fig. 1) des hülsenförmigen Abschnitts 32 einerseits und dem Gehäuse 48 andererseits. Der Führungsabschnitt 75 des ersten Steckverbindungselements 2 steht in
20 Richtung auf das zweite Steckverbindungselement 4 über die Kontaktorgane des ersten Steckverbindungselements 2 hinaus, so dass diese berührsicher in dem ersten Steckverbindungselement 2 angeordnet sind. Ein von der Anschlussleiste 30 vorzugsweise einstückig ausgebildeter Dom 67 ist in kontaktgebender Anlage an dem Gehäuse 48 des ersten
25 Steckverbindungselements 2. In einer Ausführungsart bildet die Anschlussleiste 30 im Bereich des Durchtritts der Lastkontakte 12, 14, 16 dadurch eine formschlüssige Gegenhaltung für das Gehäuse 48.

Die Fig. 17 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindungselements 10 für den Einsatz in dem vorstehend beschriebenen ersten Steckverbindungsteil 2. Das Steckverbindungselement 10 weist zwei durch geformte elektrisch leitfähige Blechstreifen gebildete Kontaktbleche 72, 74 auf, die jeweils einen Anschlussabschnitt 76 aufweisen, der in der Darstellung der Fig. 17 durch das hülsenförmige Verbindungselement 78 verdeckt ist, für den elektrischen Anschluss des Steckverbindungselements 10 an die elektrische Leitung 6. Weiterhin weisen die Kontaktbleche 72, 74 einen Kontaktabschnitt 82 auf, für ein lösbares elektrisches Verbinden des Steckverbindungselements 10 mit einem Kontaktorgan des zweiten Steckverbindungselements 4. Weiterhin weisen die Kontaktbleche 72, 74 einen zwischen dem Anschlussabschnitt 76 und dem Kontaktabschnitt 82 angeordneten Ausgleichsabschnitt 80 für eine elastische Auslenkung des Kontaktabschnitts 82 gegenüber dem Anschlussabschnitt 76 auf.

Im Bereich des Anschlussabschnitts 76 sind die beiden Kontaktbleche 72, 74 teilkreisförmig gebogen, insbesondere jeweils annähernd halbkreisförmig, und werden von der Hülse 78 in der dargestellten Position fixiert. Das Verbindungselement 78 weist an seinem dem Kontaktabschnitt 82 zugewandten Ende ein durch eine flanschartige Verbreiterung gebildetes Stützelement 84 auf, mittels welcher sich das Verbindungselement 78 an einem Gegenelement abstützen kann. Wie vorstehend beschrieben kann damit das Verbindungselement und damit die Leitung 6 bei Auftreten einer Zugkraft durch Formschluss in dem Gehäuse 48 des ersten Steckverbindungselements 2 fixiert werden; Zugkräfte oder beispielsweise Vibrationen werden dadurch nicht an den Kontaktabschnitt 82 weitergeleitet, wodurch die elektrische Verbindung besonders zuverlässig ist.

Die in dem Anschlussabschnitt 76 einzuführende anzuschließende Leitung 6 wird durch Crimpen der Hülse 78, insbesondere durch das Anformen eines Sechskants, dauerhaft sicher mit dem Steckverbindungselement 10 verbunden. Das Stützelement 84 bewirkt, dass die beim Crimpen auftretenden Kräfte und/oder Verformungen von dem Ausgleichsabschnitt 80 ferngehalten werden. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn dem Stützelement 84 noch ein erster verbreitender Abschnitt 73 vorgelagert ist, so dass das Verbindungselement 78 eine zwei- oder auch mehrstufige 10 Verbreiterung aufweist.

In dem Ausgleichsabschnitt 80 sind die beiden Kontaktbleche 72, 74 jeweils mäanderförmig gebogen, wobei ausgehend von dem Anschlussabschnitt 76 zunächst das erste Kontaktblech 72 eine U-förmige 15 Schlaufe bildet und in axialer Richtung anschließend das zweite Kontaktblech 74 eine im Wesentlichen gleich dimensionierte U-förmige Schlaufe bildet. Anschließend erstrecken sich die beiden Kontaktbleche 72, 74 weiter in den Kontaktabschnitt 82 hinein. An den Biegestellen der mäanderförmigen Schlaufen weisen die beiden Kontaktbleche 72, 74 20 jeweils mindestens eine Aussparung 86 auf, durch welche die Streifenbreite des Kontaktblechs 72, 74 reduziert ist und dadurch die Biegesteifigkeit herabgesetzt ist. In den beiden parallelen Schenkeln 88 der mäanderförmigen Schlaufe weisen die beiden Kontaktbleche 72, 74 25 Werkzeugangriffsflächen 90 auf, die im Ausführungsbeispiel durch Löcher gebildet sind, mittels denen die Kontaktbleche 72, 74 beim Biegen der Schlaufen fixiert werden können; alternativ oder ergänzend können die Löcher auch dafür vorgesehen sein, die Biegesteifigkeit herabzusetzen. Außerdem weisen die Kontaktbleche 72, 74 im Bereich der parallel verlaufenden Schenkel 88 Anschlagmittel 92 auf, die im

Ausführungsbeispiel durch von den Kontaktblechen 72, 74 einstückig ausgebildete und um 90° abgebogene Nasen gebildet sind.

5 Im Kontaktabschnitt 82 sind die beiden Kontaktbleche 72, 74 V-förmig gebogen und schließen dabei einen Winkel zwischen 60 und 150° ein, vorzugsweise zwischen 75 und 120°. Alternativ zur V-Form weisen die Kontaktbleche 72, 74 eine Biegeform auf, die von der Querschnittskontur des Kontaktorgans des zweiten Steckverbindungsteils 4 abweicht, so dass sich ein oder vorzugsweise zwei Linienkontakte je Kontaktblech 72, 74
10 ergeben. Auf die derart gebogenen Kontaktbleche 72, 74 ist eine Fremdfeder 94 aufgesetzt, mit der die Kontaktbleche 72, 74 in kontaktgebende Anlage an dem Kontaktorgan des zugeordneten zweiten Steckverbindungsteils 4 haltbar sind. Die Fremdfeder 94 weist einen ringförmigen Abschnitt 96 auf, der die maximale Aufweitung der
15 Kontaktbleche 72, 74 im Kontaktabschnitt 82 begrenzt. Von dem ringförmigen Abschnitt 96 stehen in axialer Richtung Federarme 98 ab, die im unverformten Ausgangszustand nach innen abgebogen oder abgeknickt sind und die Kontaktkraft aufbringen. Im Ausführungsbeispiel sind zwei Federarme 98 auf einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet.

20 Um jeweils 90° versetzt zu den Federarmen 98 weist die Fremdfeder 94 Führungsmittel 68 auf, die an oder nahe ihrem freien Ende nach radial innen abgebogen sind und dadurch in einen zwischen den beiden Kontaktblechen 72, 74 gebildeten Spalt eingreifen und dadurch die
25 Fremdfeder 94 beim Aufstecken auf den Kontaktabschnitt 82 führen. Am Übergang von dem Kontaktabschnitt 82 zu dem Ausgleichsabschnitt 80 bilden die beiden Kontaktbleche 72, 74 durch eine radiale Aufweitung ein Anschlagmittel 70 für das Aufschieben der Fremdfeder 94 aus.

Die Fig. 18 zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Steckverbindungselements 110 für den Einsatz in dem vorstehend beschriebenen ersten Steckverbindungsteil 2. Im Kontaktabschnitt weisen das erste und das zweite Kontaktblech 172, 174 nach außen abstehende Nasen 111, 113 auf, die gemeinsam eine Führung und einen Anschlag für das Aufstecken der Fremdfeder 194 bilden.

Der ringförmige Abschnitt 115 der Fremdfeder 194 ist an einem dem zweiten Steckverbindungsteil 4 zugewandten Ende angeordnet. Von dem ringförmigen Abschnitt 115 stehen auf einander gegenüberliegenden Seiten Führungsmittel 117 hervor, die beim Aufstecken der Fremdfeder 194 zwischen die beiden Nasen 111, 113 eingeführt werden. Die Führungsmittel 117 weisen einen abgerundeten oder angeschrägten Endabschnitt auf. Die Führungsmittel 117 bilden alternativ oder ergänzend Abstandshalter, die ein übermäßiges Zusammendrücken der beiden Kontaktbleche 172, 174 verhindern.

Von dem ringförmigen Abschnitt 115 stehen auf einander gegenüberliegenden Seiten Rastmittel 119 hervor, die mit korrespondierenden Rastmitteln 121 der Kontaktbleche 172, 174 zusammenwirken. Im Ausführungsbeispiel weisen die Rastmittel 119 der Fremdfeder 194 eine Öffnung oder Vertiefung auf, in welche die beispielsweise durch Prägen einstückig von den Kontaktblechen 172, 174 ausgebildeten Rastmittel 121, beispielsweise einer Noppe, verrastend eingreifen.

Der ringförmige Abschnitt 115 schließt endseitig im Wesentlichen bündig mit den Kontaktblechen 172, 174 ab. Die Kontaktbleche 172, 174 bilden endseitig eine Einführschräge 125 für den Kontaktstift 22 (Fig. 1). Jedes der Kontaktbleche 172, 174 weist durch seine Formgebung zwei

Linienkontakte 123 für die kontaktgebende Anlage an dem Kontaktstift 22 auf.

Das Verbindungselement 178 weist im Bereich des Anschlussabschnitts, insbesondere an seinem Anschlussabschnitt-seitigen Ende, ein Justiermittel 127 auf, mittels dem die Position des Verbindungselements in Bezug auf die Kontaktbleche 172, 174 einstellbar ist. Das Justiermittel 127 kann durch eine Aussparung gebildet sein, in welche unmittelbar nach dem Einschoben der Kontaktbleche 172, 174 eine korrespondierende Lagefixierung angeprägt wird, so dass das Verbindungselement 178 nur in einer vorgebbaren Winkelposition auf den Kontaktblechen 172, 174 gehalten wird und bei der weiteren Montage ein Verdrehenschutz gewährleistet ist.

Die Fig. 19 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Steckverbindungselements 210 für einen Winkelstecker. Im Unterschied zu dem Steckverbindungselement 10 der Fig. 17 ist eines der Kontaktbleche 274 lediglich gekröpft und muss keine vollständige Mänderschleufe ausbilden. Das Einstecken eines Kontaktstiftes 22 (Fig. 1) erfolgt quer zu der durch die Hintereinanderordnung von Anschlussabschnitt 276, Ausgleichsabschnitt 280 und Kontaktabschnitt 282 bestimmten Längsrichtung des Steckverbindungselements 210. Die Fremdfeder 294 ist als Stanz-/Biegeteil hergestellt und auf den Kontaktabschnitt 282 aufgesetzt.

Die Fig. 20 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Steckverbindungselements 310 für einen Winkelstecker. Die Fremdfeder 394 weist zwei Schenkel mit jeweils mindestens einem Rastmittel 319 auf, die mit korrespondierenden Rastmitteln 321 der Kontaktbleche 372, 374 zusammenwirken. Im Ausführungsbeispiel weisen die Rastmittel 319 der

Fremdfeder 394 eine Öffnung oder Vertiefung auf, in welche die beispielsweise durch Prägen einstückig von den Kontaktblechen 372, 374 ausgebildeten Rastmittel 321 verrastend eingreifen.

- 5 Die Kontaktbleche 372, 374 bilden endseitig eine Einführschräge 325 für den Kontaktstift 22 des zweiten Steckverbindungsteils 4. Jedes der Kontaktbleche 372, 374 weist durch seine Formgebung zwei Linienkontakte 323 für die kontaktgebende Anlage an dem Kontaktstift 22 auf.

10

Mindestens eines der Kontaktbleche 372, 374 weist ein vorzugsweise einstückig ausgebildetes Anschlagmittel 329 auf, mittels dem die Kontaktbleche 372, 374 nur bis zu einem korrespondierenden Anschlag im Verbindungselement 378 einführbar sind; der korrespondierende Anschlag

15 kann durch den Übergang vom Stützelement 384 zum ersten verbreiterten Abschnitt 373 auf der Innenseite des Verbindungselements 378 gebildet sein.

20

Für alle dargestellten Steckverbindungselemente gilt, dass durch die Bereitstellung von insgesamt vier linienförmigen elektrischen Kontakten eine sichere elektrische Verbindung bereitgestellt wird. Durch die Fremdfeder 94, 194, 294, 394 wird eine kraftschlüssige Anlage an dem korrespondierenden Kontaktorgan des zugeordneten zweiten Steckverbindungsteils 4 gewährleistet. Der Ausgleichsabschnitt 80, 280

25 gewährleistet eine sichere Anlage des Kontaktabschnitts 82, 282 mit allen vier Kontaktlinien, insbesondere ist ein Ausgleich eines Parallelversatzes oder einer Schräglage des zu kontaktierenden Kontaktorgans gewährleistet. Die hohe Stromtragfähigkeit ist durch die unmittelbare Anlage der eine große Querschnittsfläche aufweisenden Kontaktbleche 72, 74 an dem

Kontaktstift 22 bereitgestellt; die erforderliche Flexibilität der Kontaktbleche 72, 74 wird durch den Ausgleichsabschnitt 80, 280 bereitgestellt, der getrennt von der Kontaktstelle und der Verbindung mit der Leitung 6 ausgebildet ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung (11) zum elektrischen Verbinden eines Kabels,
insbesondere Steckverbindungsteil (2), mit einem Gehäuse (148), in
5 dem ein Schirmelement (159) angeordnet ist zum elektrischen
Kontaktieren eines Kabelschirms (157) und zum elektrischen
Verbinden des Kabelschirms (157) mit dem Gehäuse (148), **dadurch
gekennzeichnet**, dass das Schirmelement (159) mehrteilig ist, dass ein
erstes Teil (131) des Schirmelements (159) in elektrisch verbindender
10 Anlage an dem Gehäuse (148) ist, und dass das erste Teil (131) über
mindestens ein weiteres Teil (135, 137) des Schirmelements (159)
elektrisch leitend mit dem Kabelschirm (157) verbindbar ist.
2. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten
15 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (131) im
Wesentlichen hülsenförmig und in Umfangsrichtung federelastisch
verformbar ist, insbesondere einen durchgehenden Schlitz in
Längsrichtung aufweist.
- 20 3. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (131) auf
seiner Außenseite mindestens ein Kontaktmittel (161) aufweist, das
durch eine federelastische Verformung des ersten Teils (131) in
elektrisch verbindender Anlage an dem Gehäuse (148) haltbar ist.
25
4. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (131) auf
seiner Innenseite mindestens ein weiteres Kontaktmittel (143)

aufweist, das in elektrisch verbindender Anlage an einem weiteren Teil (135) des Schirmelements (159) haltbar ist.

5. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schirmelement (159) ein zweites Teil (135) aufweist, welches das erste Teil (131) elektrisch leitend mit dem Kabelschirm (157) verbindet, und dass das zweite Teil (135) einen hülsenförmigen Abschnitt aufweist, mit dem das zweite Teil (135) auf den Kabelschirm (157) crimpbar ist.
6. Vorrichtung (11) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Teil (135) einen mit einer radialen Richtungskomponente von einer Längsachse des zweiten Teils (135) abstehenden Randabschnitt (141) aufweist, mit dem das zweite Teil (135) in elektrisch verbindende Anlage an das erste Teil (131) bringbar ist.
7. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schirmelement (159) ein drittes Teil (137) aufweist, das mindestens einen ersten hülsenförmigen Abschnitt aufweist, mit dessen Innenseite die Isolation (155) des Kabels mit dem darauf liegenden Kabelschirm (157) von dem dritten Teil (137) umschließbar ist.
8. Vorrichtung (11) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Außenseite des ersten hülsenförmigen Abschnittes des dritten Teils (137) unter Zwischenlage des um das freie Ende des ersten hülsenförmiger Abschnitts umgelegten Kabelschirms (157) ein zweites Teil (135) des Schirmelements (159) aufbringbar ist und dadurch der Kabelschirm (157) elektrisch kontaktierbar ist.

9. Vorrichtung (11) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Teil (137) einen zweiten hülsenförmigen Abschnitt aufweist, mit dem ein Mantel des Kabels von dem dritten Teil (137) umschließbar ist.
- 5
10. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Schirmelement (159) innerhalb des Gehäuses (148) eine Kraft in axialer Richtung übertragbar ist, mittels welcher ein mechanisch fest mit einem Innenleiter (153) des Kabels verbindbares Verbindungselement (178) und damit der Innenleiter (153) des Kabels beim Auftreten einer Zugkraft durch Formschluss unverrückbar in dem Gehäuse (48) fixiert ist.
- 10
- 15

1 / 14

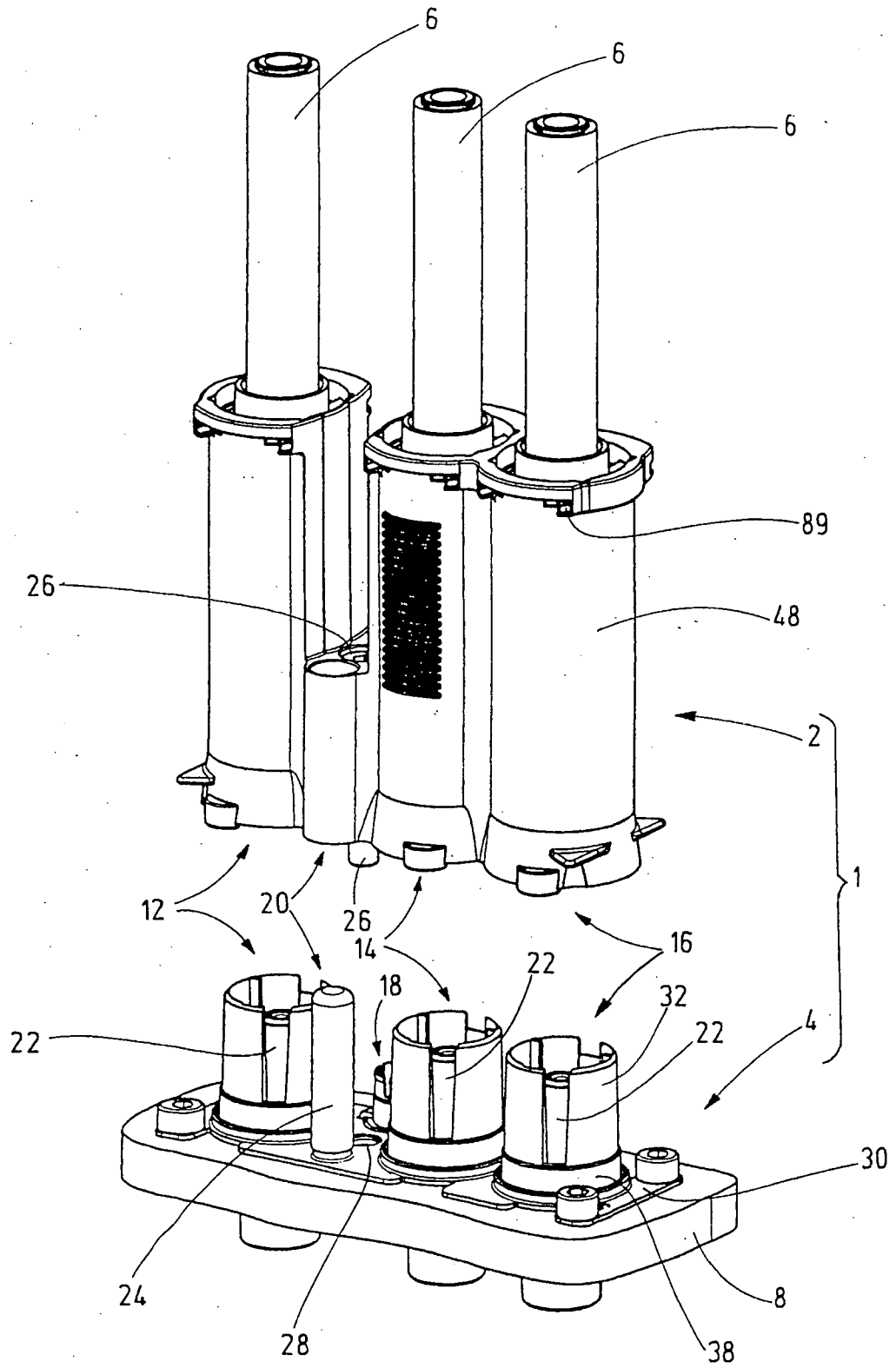


Fig.1

2 / 14

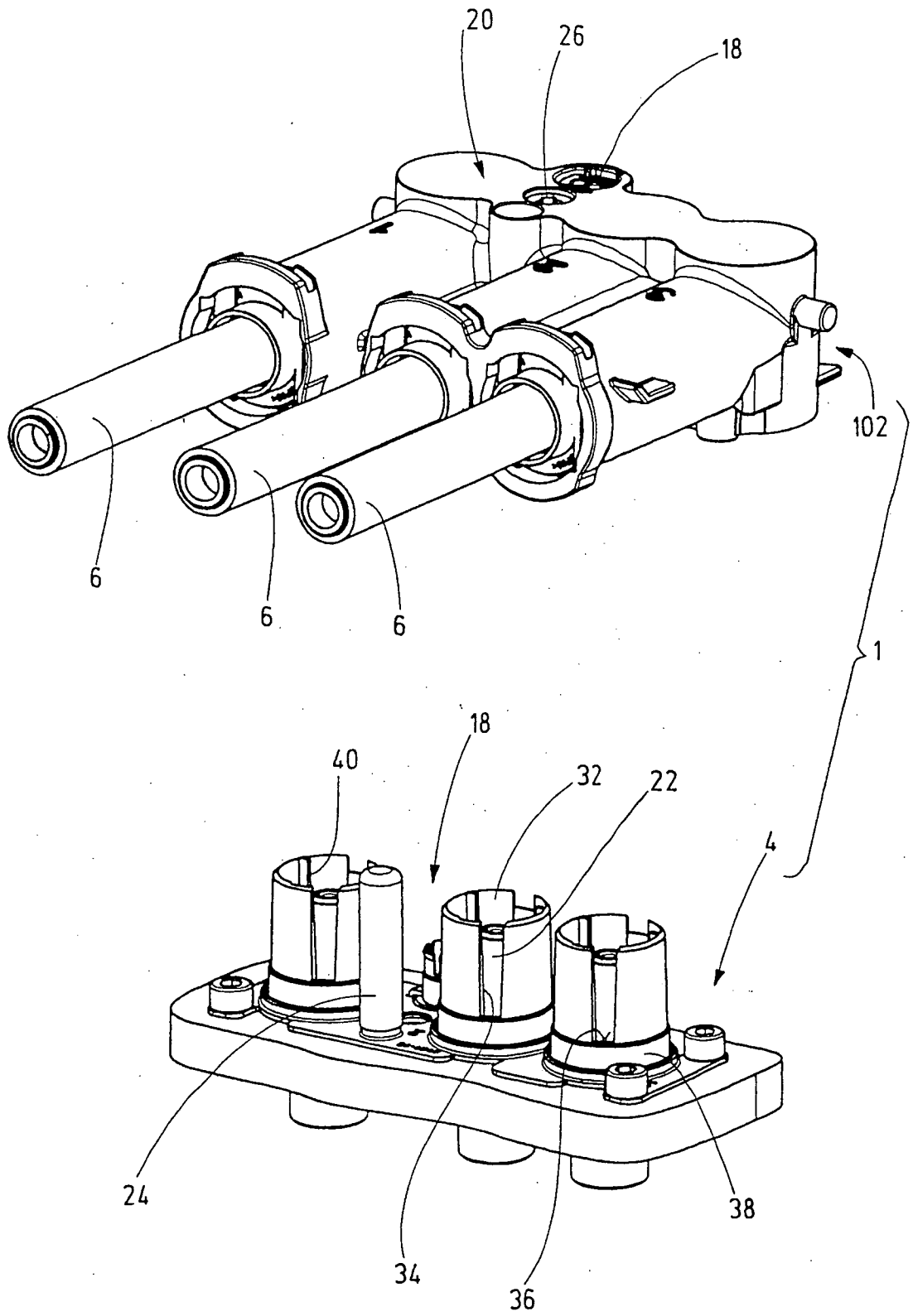


Fig.2

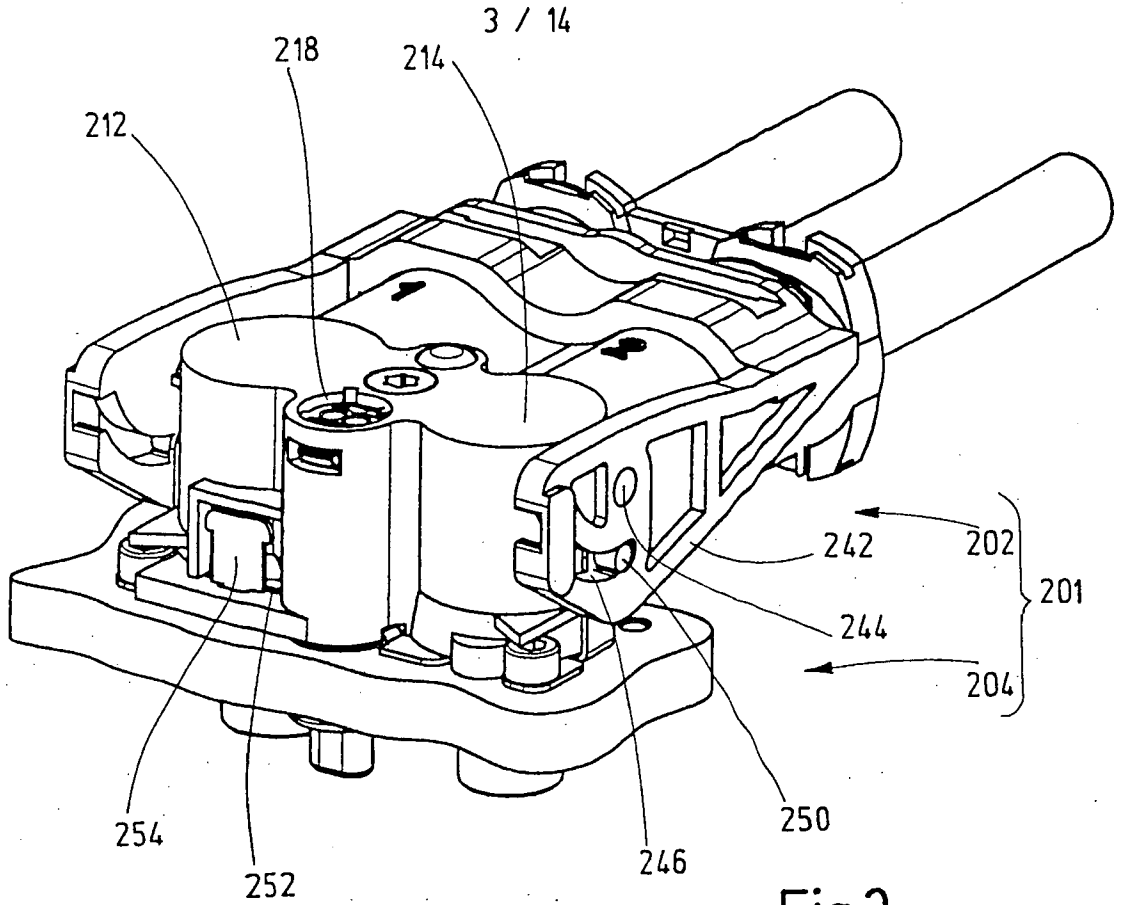


Fig.3

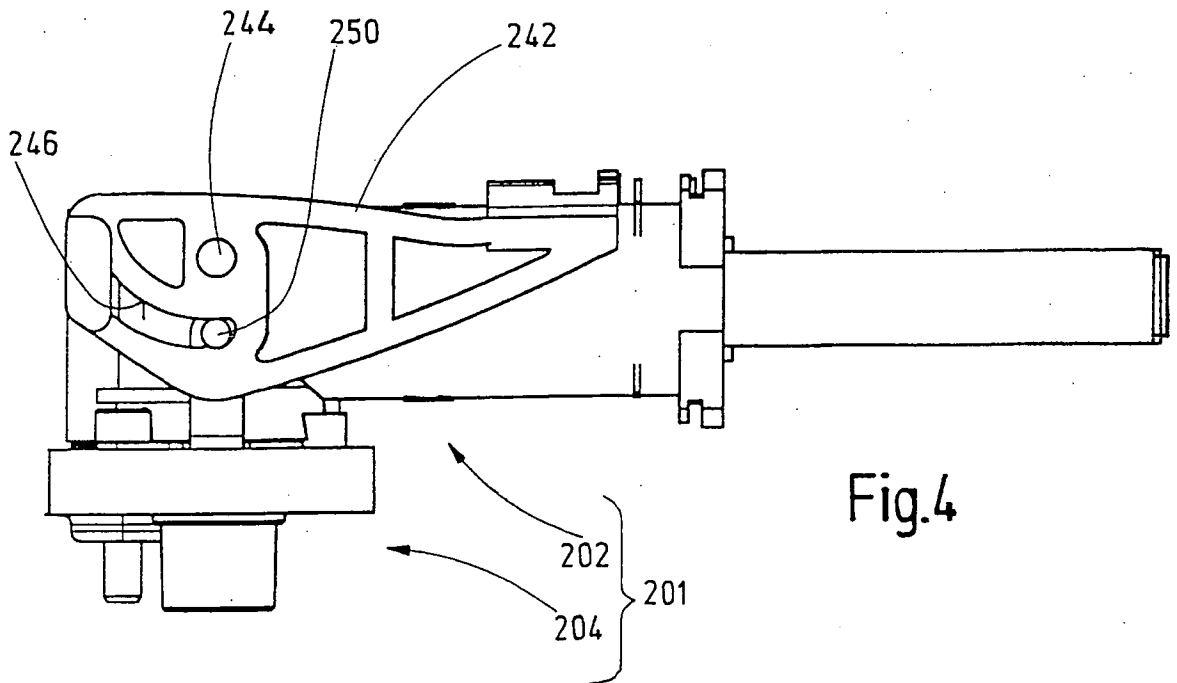


Fig.4

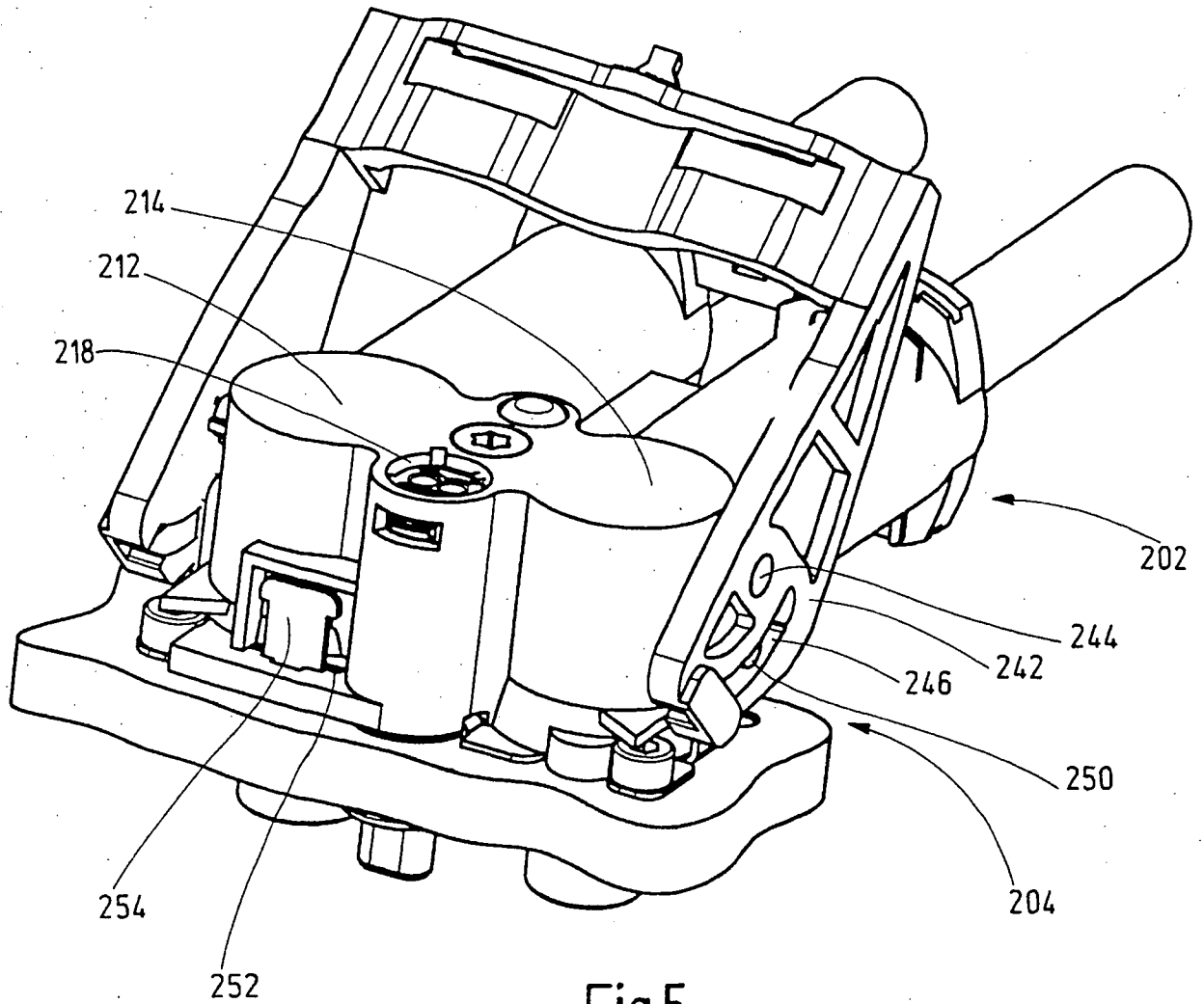


Fig.5

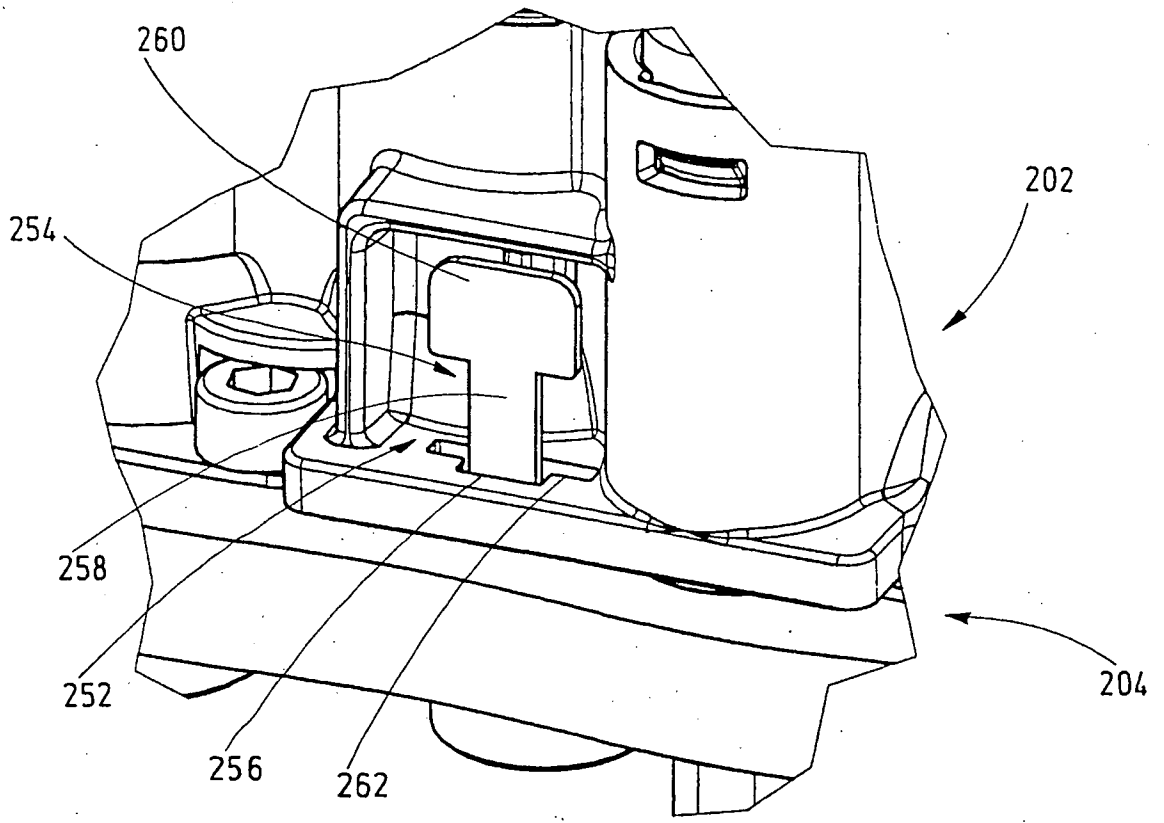


Fig.6

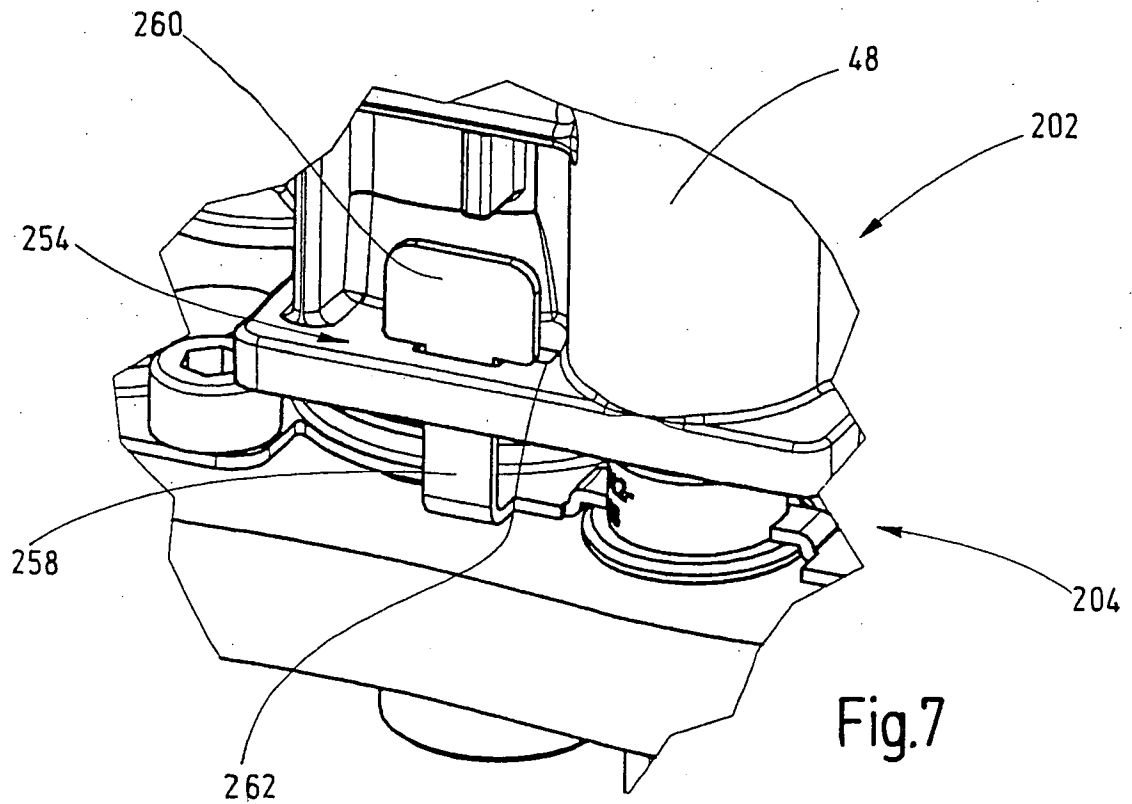
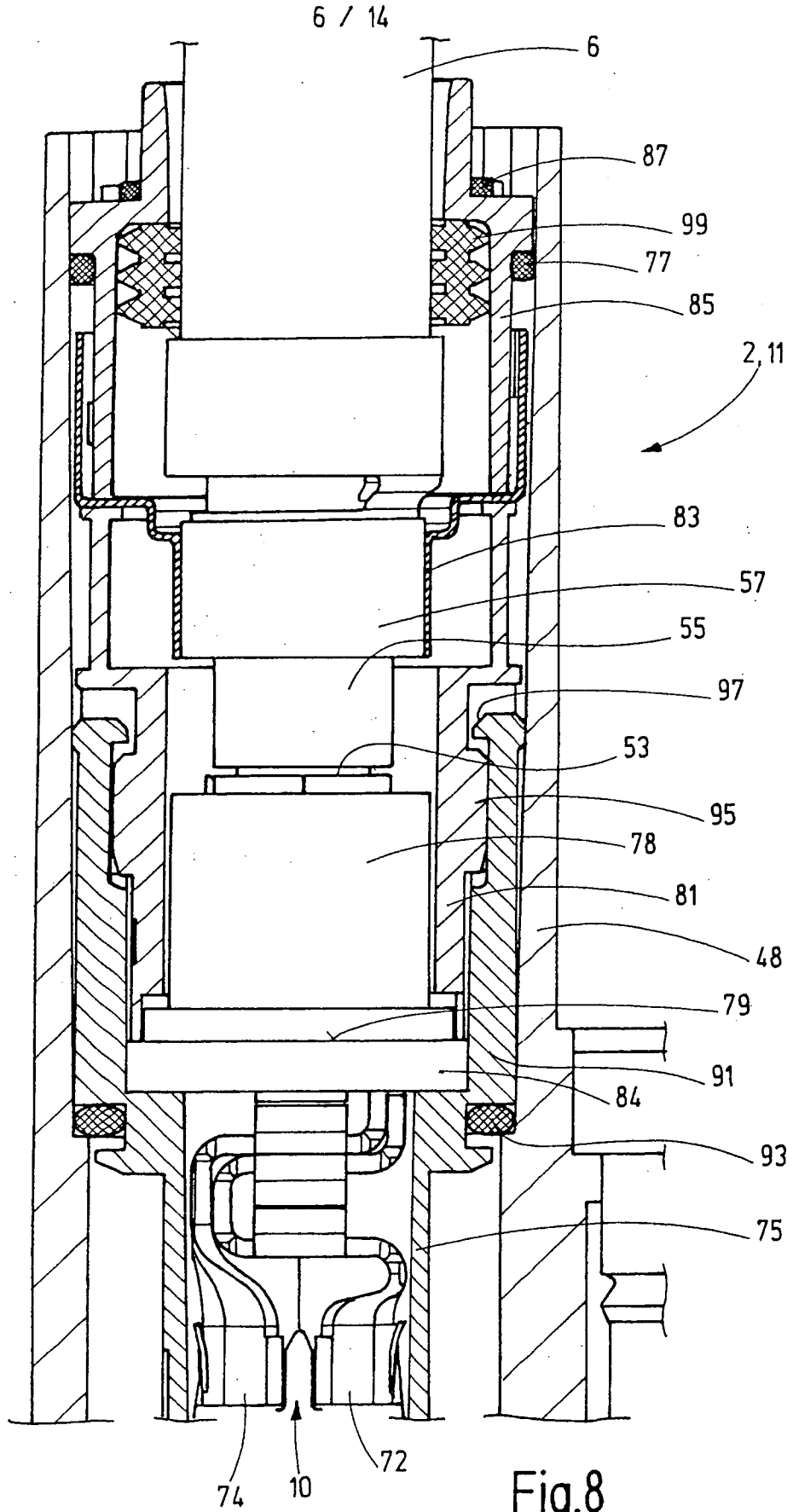


Fig.7



7 / 14

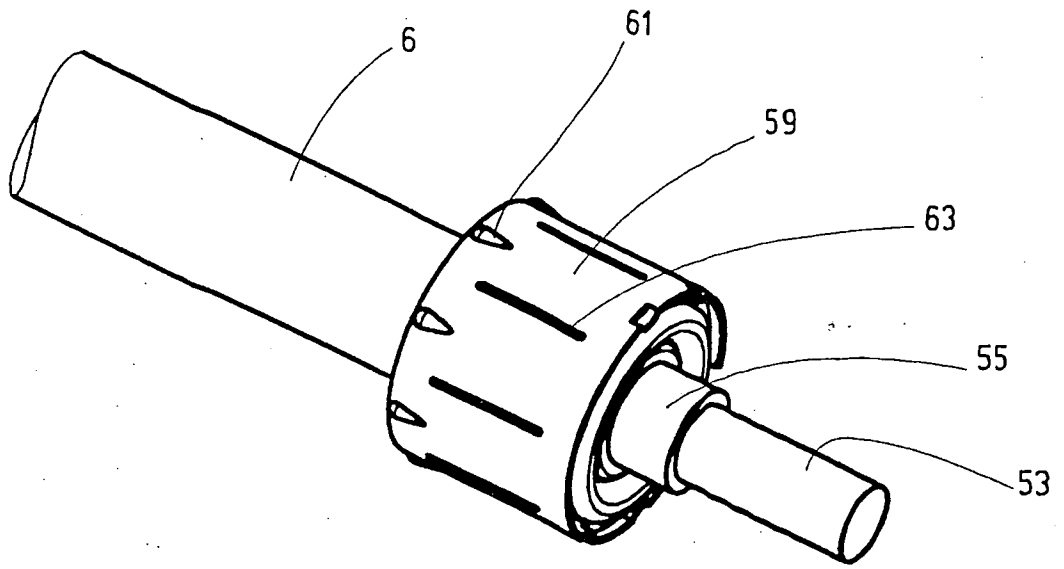


Fig.9

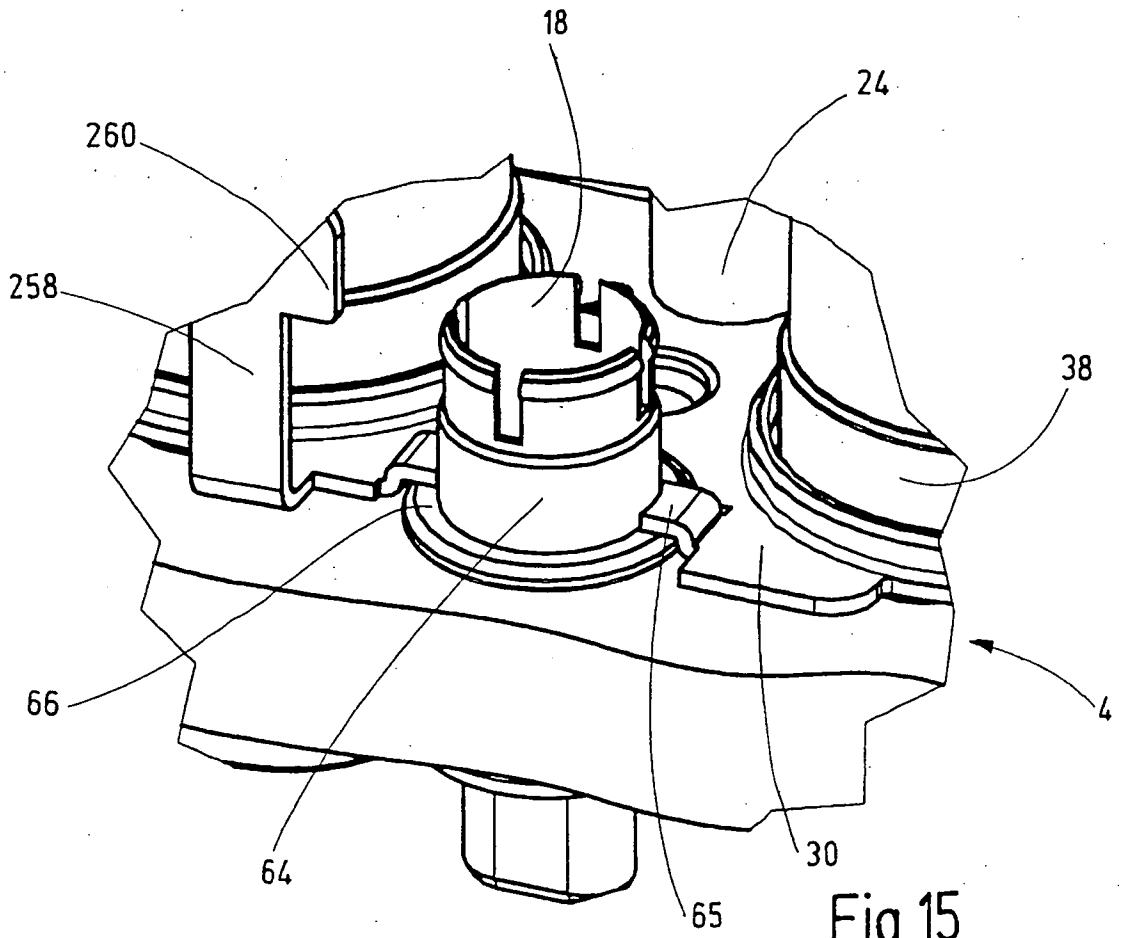


Fig.15

8 / 14

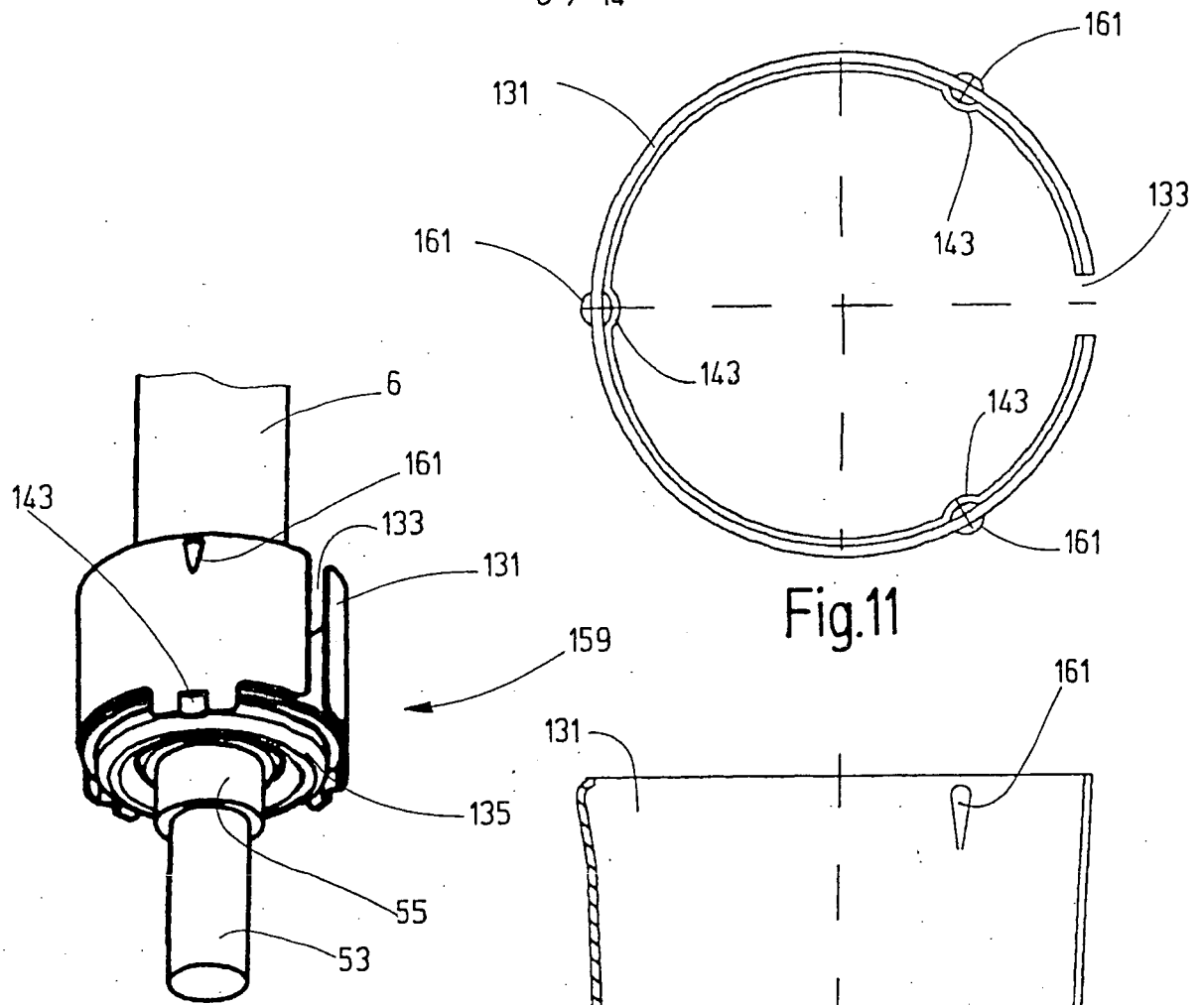


Fig.11

Fig.10

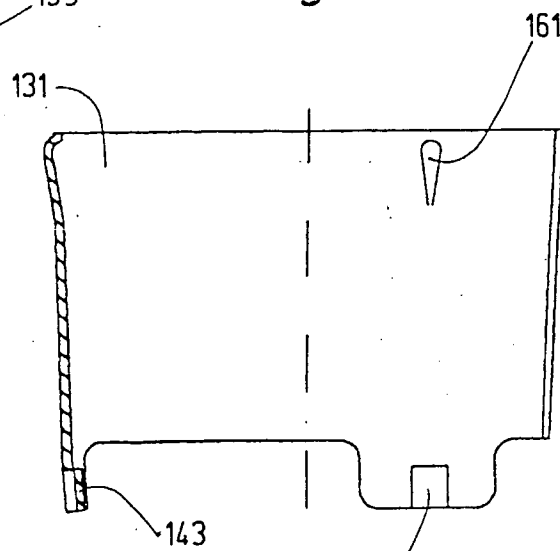


Fig.12

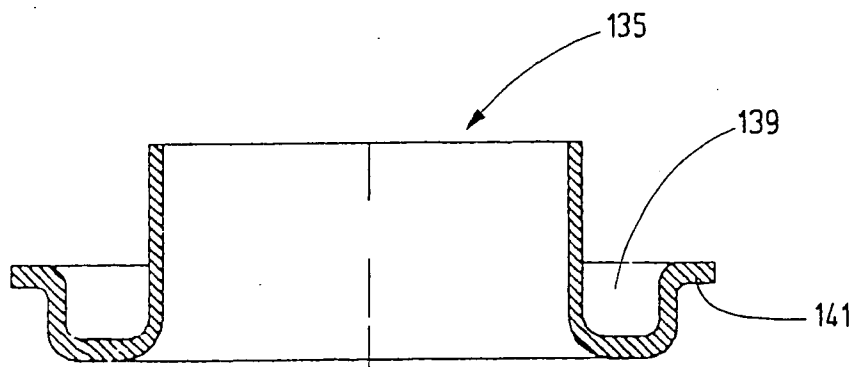


Fig.13

9 / 14

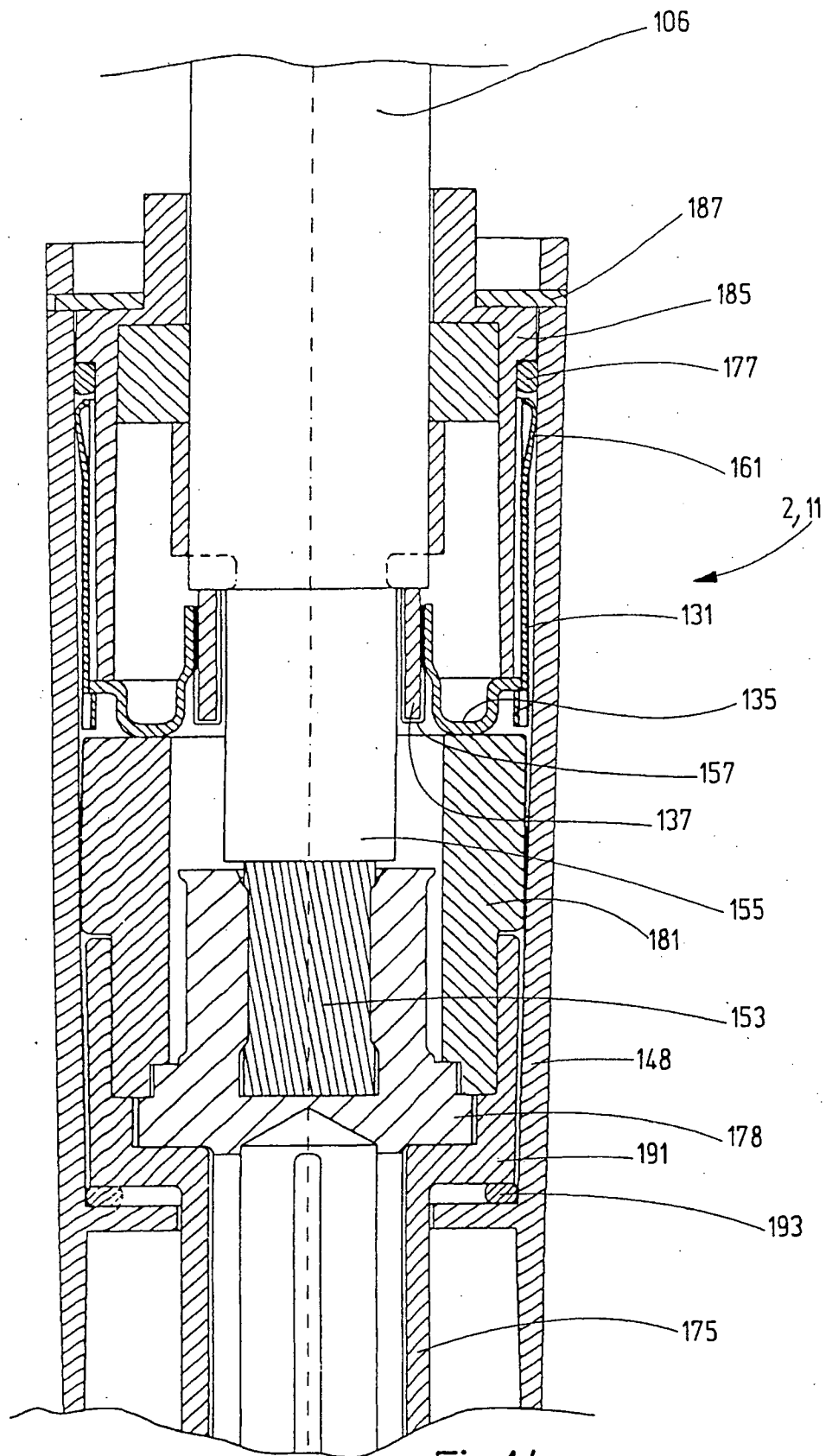
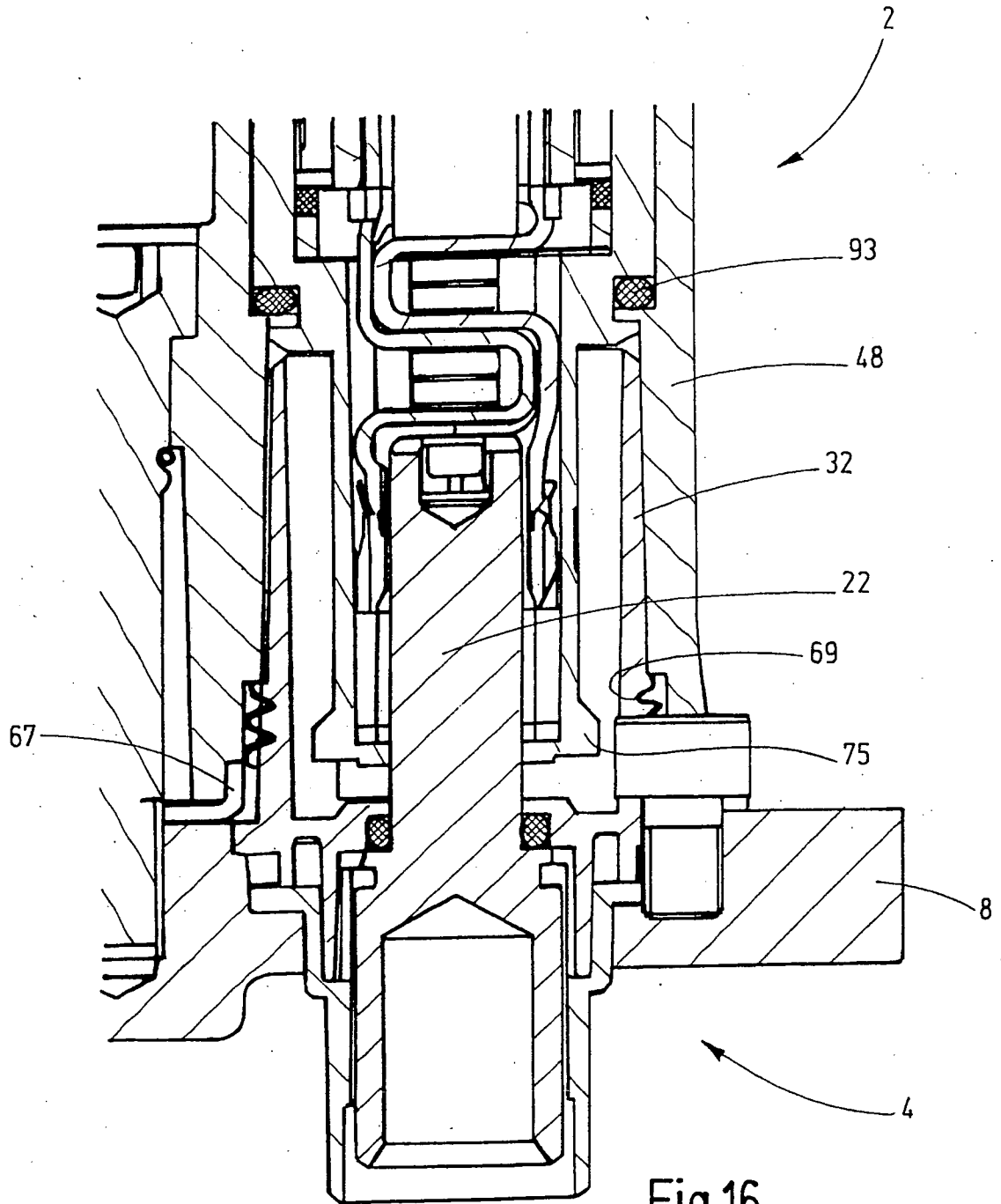


Fig.14



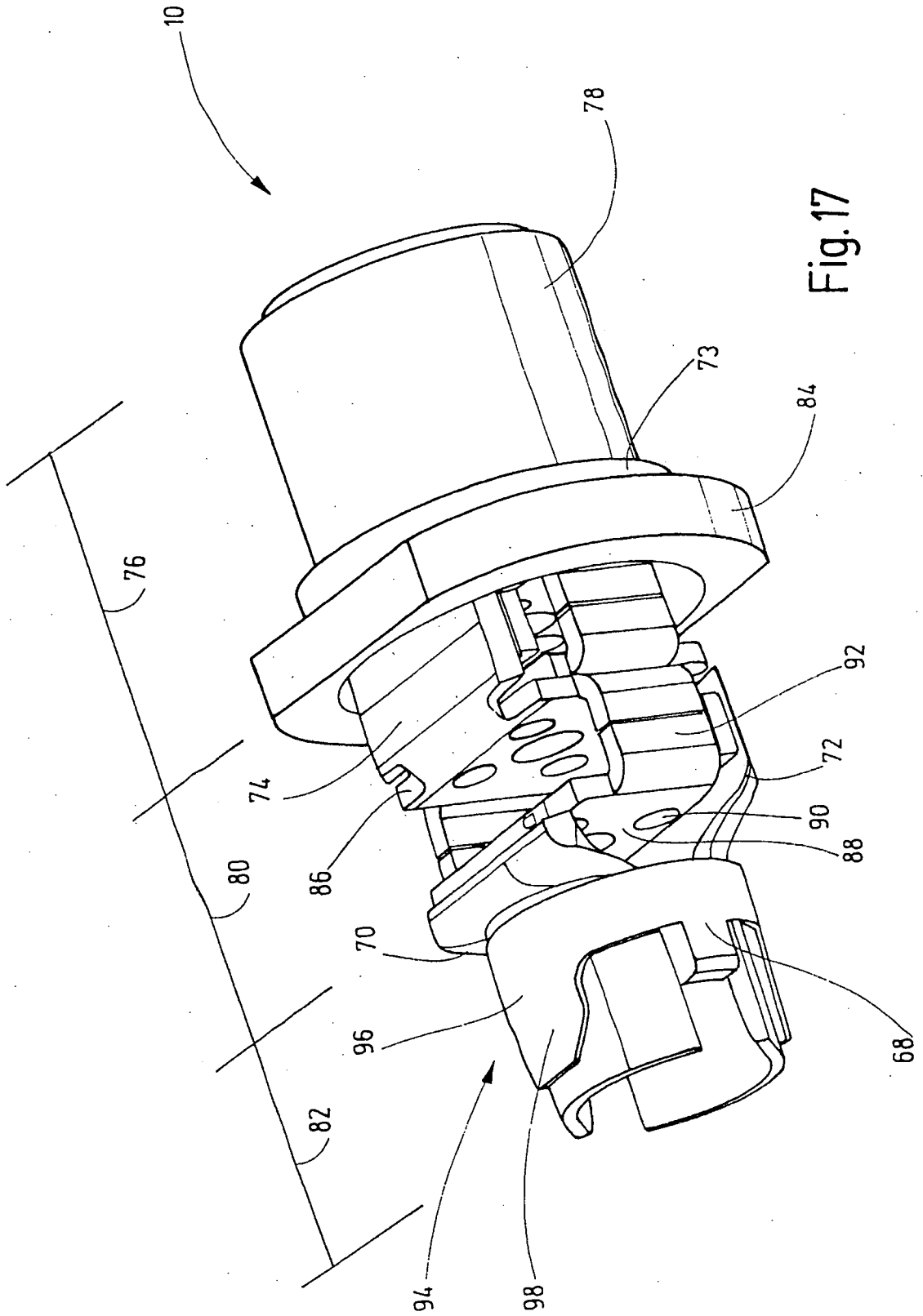


Fig.17

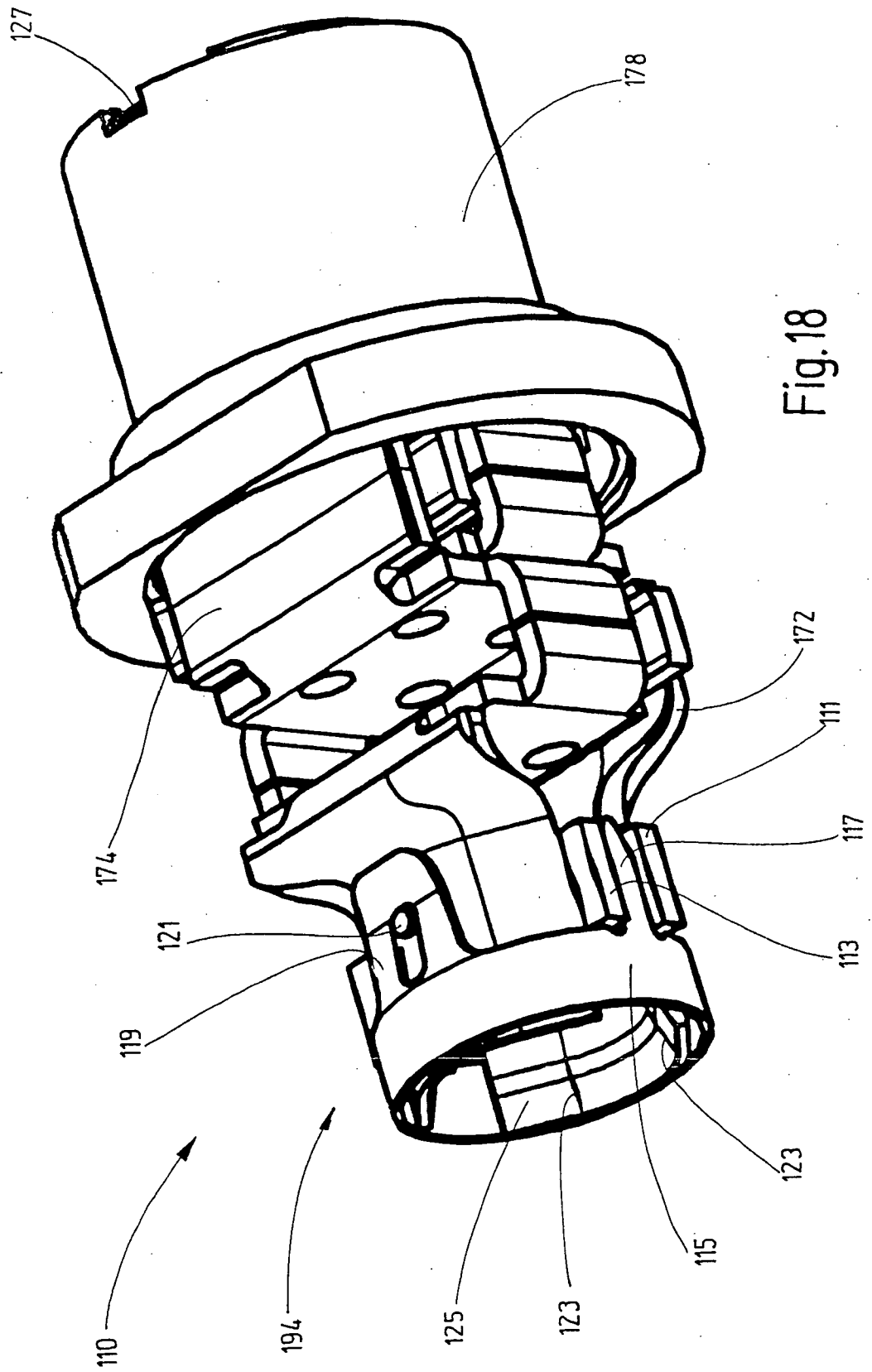


Fig.18

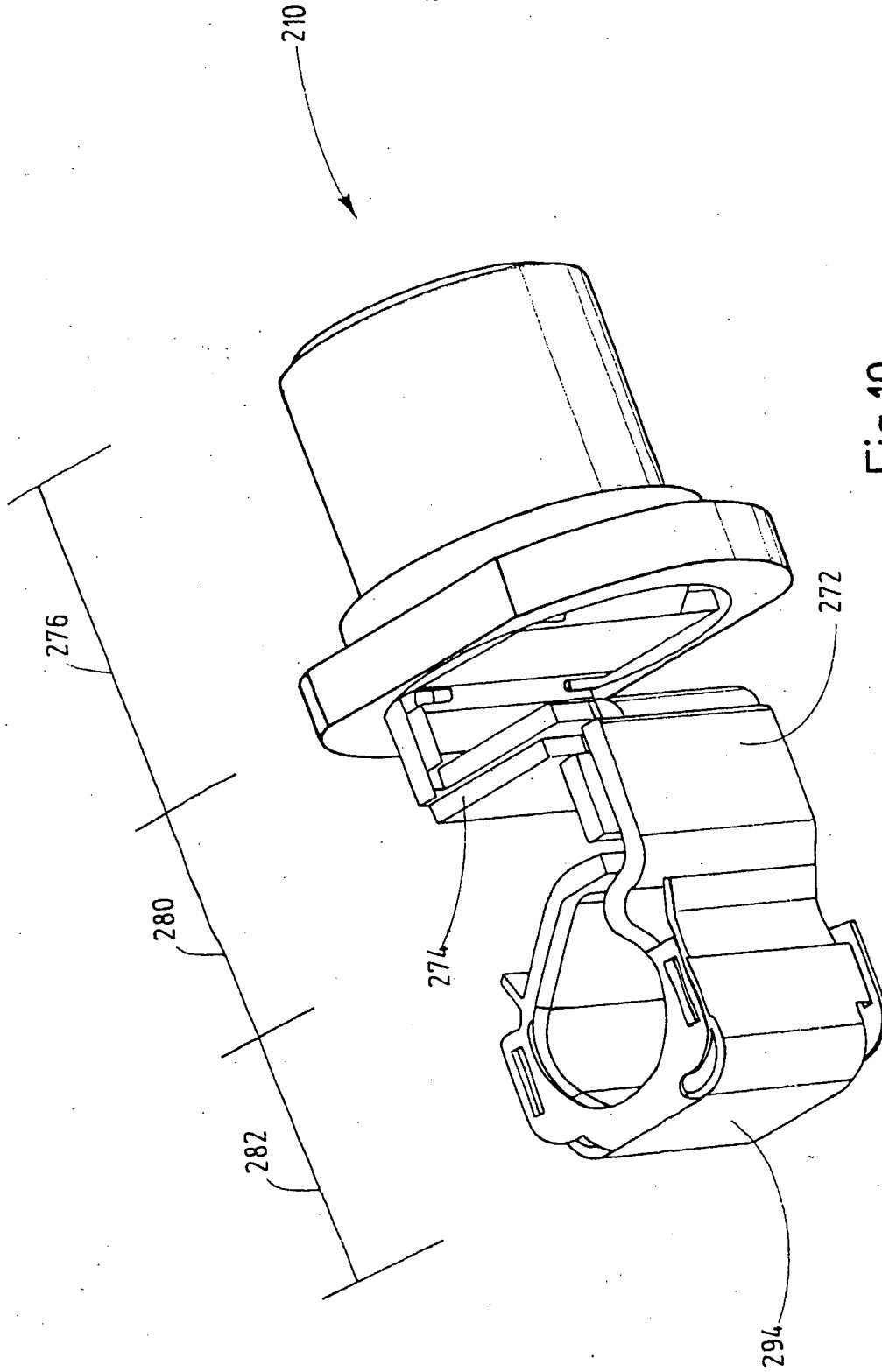


Fig.19

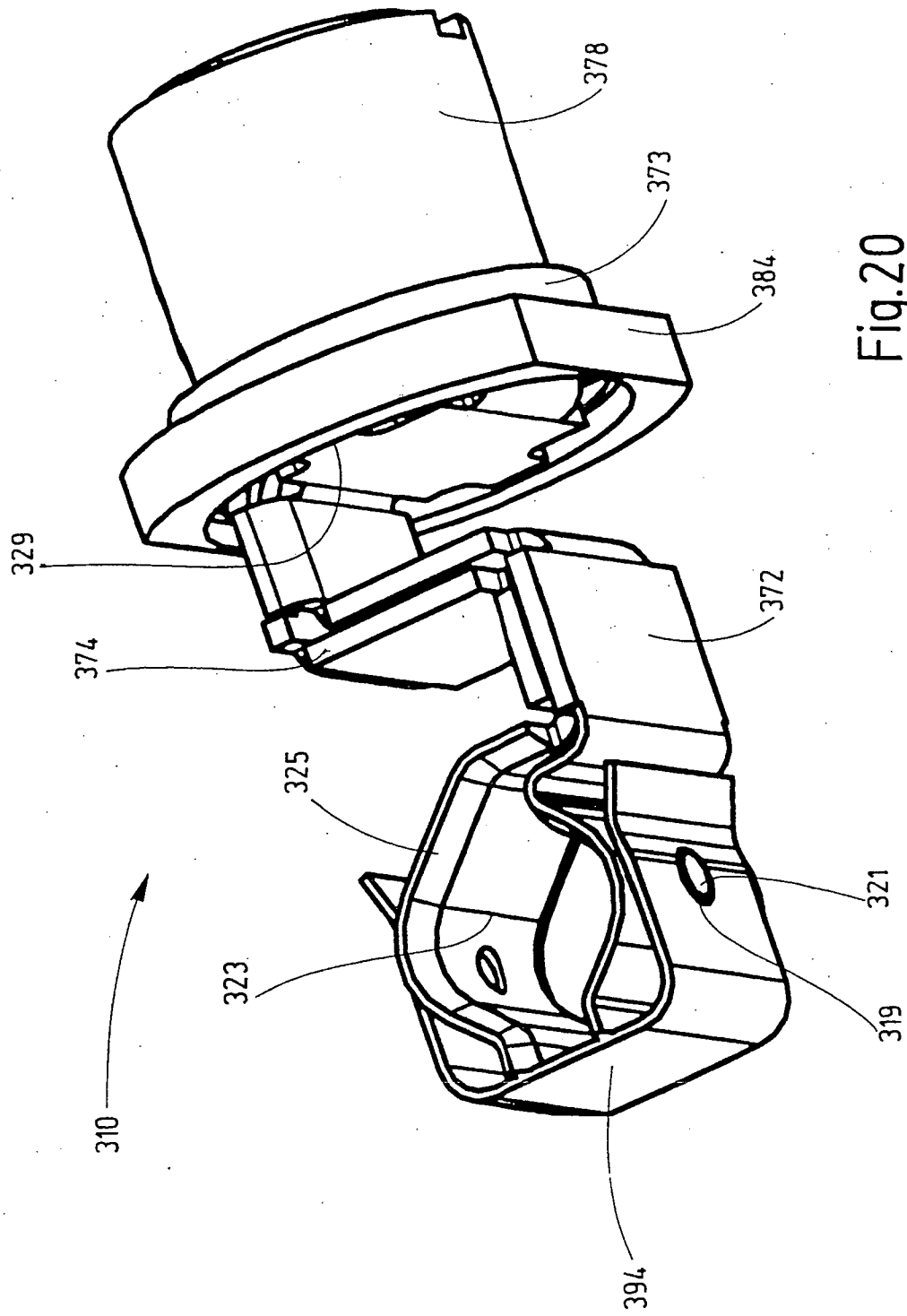


Fig. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01R9/05 H01R101/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01R
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 587 165 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD [JP]; SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; SUMI) 19 October 2005 (2005-10-19)	1,7-10
Y	paragraph [0008] - paragraph [0012]; figures 1,2	2-4
X	US 5 429 529 A (HASHIZAWA SHIGEMI [JP] ET AL) 4 July 1995 (1995-07-04) column 2, line 56 - column 3, line 48; figure 4	1,5,6
Y	WO 2007/101435 A1 (PPC DENMARK [DK]; PETERSEN EBBE [DK]) 13 September 2007 (2007-09-13) page 1, line 3 - line 14 page 4, line 20 - line 31; figure 4	2-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 June 2011

Date of mailing of the international search report
28/06/2011

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Knack, Steffen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001839

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1587165	A1	19-10-2005	NONE

US 5429529	A	04-07-1995	JP 2772322 B2 02-07-1998
			JP 6260246 A 16-09-1994

WO 2007101435	A1	13-09-2007	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001839

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01R9/05 H01R101/00
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 587 165 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD [JP]; SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; SUMI) 19. Oktober 2005 (2005-10-19)	1,7-10
Y	Absatz [0008] - Absatz [0012]; Abbildungen 1,2	2-4
X	US 5 429 529 A (HASHIZAWA SHIGEMI [JP] ET AL) 4. Juli 1995 (1995-07-04) Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildung 4	1,5,6
Y	WO 2007/101435 A1 (PPC DENMARK [DK]; PETERSEN EBBE [DK]) 13. September 2007 (2007-09-13) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 14 Seite 4, Zeile 20 - Zeile 31; Abbildung 4	2-4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juni 2011	28/06/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Knack, Steffen
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001839

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1587165	A1	19-10-2005	KEINE

US 5429529	A	04-07-1995	JP 2772322 B2 02-07-1998
		JP 6260246 A	16-09-1994

WO 2007101435	A1	13-09-2007	KEINE
