

(19)



(11)

**EP 2 777 096 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.04.2018 Patentblatt 2018/14**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/52** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 13/625** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 13/56** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12787422.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2012/072200**

(22) Anmeldetag: **08.11.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/068509 (16.05.2013 Gazette 2013/20)**

(54) **MEHRPOLIGE STECKVERBINDUNGSEINHEIT FÜR DREIPHASEN-WECHSELSTROMSYSTEME**

**MULTI-POLE PLUG CONNECTION UNIT FOR THREE-PHASE ALTERNATING CURRENT SYSTEMS**

**UNITÉ DE CONNEXION À FICHES MULTIPOLAIRE POUR SYSTÈMES ÉLECTRIQUES TRIPHASÉS**

(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**

- **MOSCICKI, Marcin**  
**74354 Besigheim (DE)**
- **LENTMAIER, Steffen**  
**71723 Großbottwar (DE)**

(30) Priorität: **09.11.2011 DE 102011086045**  
**05.03.2012 DE 102012203459**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB**  
**Kronenstraße 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.09.2014 Patentblatt 2014/38**

(73) Patentinhaber: **LQ Mechatronik-Systeme GmbH**  
**71691 Freiberg am Neckar (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 10 034 502 DE-A1-102006 025 134**  
**DE-U1- 29 910 960 US-A- 5 100 341**  
**US-A1- 2005 051 406**

(72) Erfinder:  
• **QUERO PACHECO, José**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

**EP 2 777 096 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine mehrpolige Steckverbindungseinheit für Dreiphasen-Wechselstromsysteme mit zwei für ein knicksicheres Ineinanderstecken zueinander komplementären Steckverbindungsteilen sowie mit einer die Steckverbindungsteile in zusammenge-  
stecktem Zustand gegeneinander axial sichernden Verriegelungshülse, wobei jeder Steckverbindungsteil als monolithischer Isolierkörper aufgebaut ist, in dem mehrere elektrische Steckkontakte axial verrastet sind.

**[0002]** Eine derartige mehrpolige Steckverbindungseinheit ist aus der DE 10 2006 025 134 A1 bekannt. Die Steckverbindungseinheit weist zwei für ein knicksicheres Ineinanderstecken zueinander komplementäre Steckverbindungsteile auf, in denen zueinander komplementäre elektrische Steckkontakte vorgesehen sind. Beide Steckverbindungsteile weisen einen Isolierkörper auf, in dem die jeweiligen elektrischen Steckkontakte aufgenommen sind.

**[0003]** Eine weitere mehrpolige Steckverbindungseinheit ist aus der EP 1 936 752 A2 bekannt. Die bekannte Steckverbindungseinheit weist zwei jeweils mehrteilig aufgebaute Steckverbindungsteile auf, die über eine ebenfalls mehrteilig aufgebaute Verriegelungshülse gegeneinander arretierbar sind. Jeder Steckverbindungsteil ist mit elektrischen Steckkontakten versehen, die als Einzelstifte bzw. als Einzelbuchsen ausgeführt sind. Sowohl die Einzelstifte als auch die Einzelbuchsen sind in isolierenden Hülsen integriert, die wiederum in einen Isolierkörper aus Kunststoff übergehen. Der Isolierkörper ist in einen metallischen Hohlkörper eingeschoben, der ebenfalls Teil des jeweiligen Steckverbindungsteiles ist.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine mehrpolige Steckverbindungseinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die kostengünstig herstellbar und miniaturisiert ausgeführt ist und dennoch große Spannungs- und Stromstärken übertragen kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Kombination dieser Merkmale wird ein miniaturisiertes Rundsteckverbindungsmodul geschaffen, das hohe elektrische Spannungen und Stromstärken übertragen kann. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich in besonders vorteilhafter Weise zur Energieübertragung zwischen Werkzeugmaschinen und Steuergeräten oder Schaltschränken. Die Rückdreh Sicherung verhindert ein unbeabsichtigtes Zurückdrehen der Verriegelungshülse aus dem verriegelten Zustand in den Freigabezustand, in dem die Steckverbindung zwischen den Steckverbindungsteilen getrennt werden kann.

**[0006]** In Ausgestaltung der Erfindung sind an die elektrischen Steckkontakte elektrische Kabeladern eines Leitungskabels angeschlossen, deren Aderquerschnitt 2,5 mm<sup>2</sup> beträgt. Trotz erfolgter Miniaturisierung mit einem Durchmesser der Steckverbindungseinheit von weniger als 23 mm ist der Einsatz großer Leitungsquerschnitte ermöglicht, die wiederum hohe Energieübertragungs-

werte ermöglichen.

**[0007]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfassen die elektrischen Steckkontakte wenigstens drei Kontakte, die für maximale Spannungs- und Stromstärkebereiche von 630V/16A ausgelegt sind.

**[0008]** In weiterer Ausgestaltung umfassen die elektrischen Steckkontakte wenigstens zwei Zusatzkontakte, die für minimale Spannungs- und Stromstärkebereiche ab 63 V/10 A ausgelegt sind. Die Zusatzkontakte bilden Hilfskontakte. Zudem umfassen die elektrischen Steckkontakte wenigstens einen Schutzleiterkontakt.

**[0009]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist jeder Isolierkörper von einer Schutzummantelung umspritzt, die aus einem elastischen Kunststoffmaterial besteht und eine das Leitungskabel des jeweiligen Steckverbindungsteiles umgebende Zugentlastung umfasst. Die Schutzummantelung ist einstückig mit dem Isolierkörper, indem sie durch ein Spritzgussverfahren auf den bereits fertiggestellten Isolierkörper aufgespritzt ist. Die Zugentlastung wird durch entsprechende ring- oder hülsenartige Abschnitte der Schutzummantelung geschaffen.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist jeder Isolierkörper in einem Einführbereich der Kabeladern mit einem die Kabeladern umschließenden Verschlusselement versehen, das rückwärtige Aufnahmebereiche des Isolierkörpers für die Steckkontakte abdichtet. Diese Ausgestaltung ist vorteilhaft für miniaturisierte Rundsteckverbindungsmodul geeignet, bei denen ein Außendurchmesser der Steckverbindungsteile und der Verriegelungshülse kleiner ist als 23 mm. Die Ausgestaltung eignet sich vorzugsweise auch dafür, hohe elektrische Spannungen und Stromstärken zu übertragen, so dass vorzugsweise trotz Miniaturisierung des Rundsteckverbindungsmoduls Spannungs- und Stromstärkebereiche bis zu 630 V/16 A übertragen werden können. Die beschriebene Ausgestaltung kann aber auch bei einer mehrpoligen Steckverbindungseinheit vorgesehen sein, bei der jeder Steckverbindungsteil einen monolithischen Isolierkörper umfasst, in dem mehrere elektrische Steckkontakte axial verrastet sind, ohne dass eine zusätzliche Miniaturisierung und/oder die Übertragung großer Spannungs- und Stromstärkebereiche vorgesehen sind. Durch die beschriebene Ausgestaltung wird der rückwärtige Einführbereich jedes Isolierkörpers, in dem die Aufnahmebereiche für das axiale Einschieben und Verrasten der elektrischen Steckkontakte vorgesehen sind, abgedichtet, so dass Vergussmasse, die für die Schutzummantelung jedes Isolierkörpers benötigt wird, nicht in die Aufnahmebereiche für die elektrischen Steckkontakte eindringen kann. Damit bleiben die rückwärtigen Aufnahmebereiche für die elektrischen Steckkontakte in jedem Isolierkörper frei von Vergussmaterial, so dass jeder elektrische Steckkontakt in seinem im Aufnahmebereich des Isolierkörpers verrasteten Zustand in gewissen Toleranzen begrenzt radial beweglich ist. Die axiale Verrastung bildet eine schwimmende Lagerung für die elektrischen Steckkontakte, da diese sich insbesondere in

Radialrichtung in gewissen Grenzen innerhalb der Aufnahmebereiche jedes Isolierkörpers bewegen können. Diese schwimmende Lagerung und die begrenzte Beweglichkeit ermöglichen eine sichere Steckverbindung zwischen den elektrischen Steckkontakten beim Zusammenstecken der beiden Isolierkörper. Zudem wird durch diese Ausgestaltung jede Kabelader im Bereich der rückwärtigen Stirnseite des zugehörigen Isolierkörpers in einer definierten Ausrichtung und Positionierung durch das entsprechende Verschlusselement gehalten, so dass die jeweilige Kabelader gemeinsam mit dem stirnseitig insbesondere durch Vercrimpen befestigten elektrischen Steckkontakt im Wesentlichen coaxial innerhalb des jeweiligen Aufnahmebereiches des zugehörigen Isolierkörpers ausgerichtet wird. Das jeweilige Verschlusselement für jeden der beiden Isolierkörper ist vorzugsweise scheiben- oder plattenförmig gestaltet und weist auf die Querschnitte der Aufnahmebereiche des jeweiligen Isolierkörpers abgestimmte Steckprofilierungen auf, die kraftschlüssig auf die entsprechende rückwärtige Stirnseite des Isolierkörpers aufgesteckt werden zu können. Alternativ oder ergänzend ist es vorgesehen, das Verschlusselement mit der Stirnseite des Isolierkörpers zu verkleben oder eine formschlüssige Sicherung des Verschlusselementes auf der rückwärtigen Stirnseite des jeweiligen Isolierkörpers durch außenseitiges Umspritzen der Schutzummantelung für den Isolierkörper zu erzielen. Das Verschlusselement ist als einstückiges Kunststoffbauteil, vorzugsweise aus dem gleichen Material wie der zugeordnete Isolierkörper, hergestellt. Alternativ ist es möglich, das entsprechende Verschlusselement aus einem Elastomer oder einem thermoplastischen Elastomer herzustellen.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Außenmantel jedes Isolierkörpers mit Profilierungen zur Erzielung eines zusätzlichen Formschlusses für die aufgespritzte Schutzummantelung versehen. Dadurch wird zusätzlich zu einem entsprechenden Stoffschluss zwischen Schutzummantelung und Isolierkörper auch noch ein Formschluss erzielt.

**[0012]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Steckverbindungsteile und die Verriegelungshülse als Rundsteckverbindung ausgeführt, wobei die Außenkonturen der Steckverbindungsteile und der Verriegelungshülse in zusammengestecktem Zustand zumindest weitgehend miteinander fluchten. Dadurch wird eine im Wesentlichen zylindrische Rundsteckverbindung in zusammengestecktem Zustand der Steckverbindungsteile und der Verriegelungshülse geschaffen.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Steckverbindungsteile als Stecker/Buchse-Kombination, als Winkelstecker/Winkelbuchse-Kombination, als Kupplungen oder als Durchführungen ausgeführt. Dadurch kann die Steckverbindungseinheit für verschiedene Einsatzzwecke ausgebildet sein. Als Kupplungen oder Durchführungen sind insbesondere Anbau- oder Einschraubkupplungen oder -durchführungen vorgesehen.

**[0014]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Nachfolgend ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben und anhand der Zeichnungen dargestellt.

- |    |         |                                                                                                                                             |
|----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Fig. 1  | zeigt eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steckverbindungseinheit,                                     |
| 10 | Fig. 2  | einen als Stecker ausgebildeten Steckverbindungsteil der Steckverbindungseinheit nach Fig. 1, jedoch ohne Schutzummantelung,                |
| 15 | Fig. 3  | einen zu dem Steckverbindungsteil nach Fig. 2 komplementären, als Buchse ausgebildeten Steckverbindungsteil,                                |
| 20 | Fig. 4  | eine Längsschnittdarstellung des Steckverbindungsteiles nach Fig. 2,                                                                        |
| 25 | Fig. 5  | eine Längsschnittdarstellung des Steckverbindungsteiles nach Fig. 3, mit montierter Verriegelungshülse,                                     |
| 30 | Fig. 6  | den als Stecker ausgeführten Steckverbindungsteil nach Fig. 2, aber mit aufgespritzter Schutzummantelung,                                   |
| 35 | Fig. 7  | den als Buchse ausgeführten Steckverbindungsteil nach Fig. 3, aber mit umspritzter Schutzummantelung und mit montierter Verriegelungshülse, |
| 40 | Fig. 8  | einen Längsschnitt durch die Steckverbindungseinheit nach Fig. 1,                                                                           |
| 45 | Fig. 9  | in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt des Längsschnittes nach Fig. 8,                                                                |
| 50 | Fig. 10 | die Steckverbindungseinheit nach Fig. 1 in gestecktem, aber unverriegeltem Zustand,                                                         |
| 55 | Fig. 11 | die Steckverbindungseinheit nach Fig. 10 in gestecktem und verriegeltem Zustand,                                                            |
|    | Fig. 12 | eine Explosionsdarstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steckverbindungseinheit,                                  |
|    | Fig. 13 | in vergrößerter Längsschnittdarstellung die Steckverbindungseinheit nach Fig. 12 in zusammengestecktem Funktionszustand,                    |
|    | Fig. 14 | einen als Stecker ausgebildeten Steckverbindungsteil der Steckverbindungseinheit nach Fig. 13, ohne Schutzummantelung und ohne Kabeladern,  |

Fig. 15 den zu dem Steckverbindingsteil nach Fig. 14 korrespondierenden Steckverbindingsteil der Steckverbindingseinheit nach den Fig. 12 und 13 mit Verriegelungshülse, aber ohne Schutzummantelung und

Fig. 16 in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt der Steckverbindingseinheit nach Fig. 13.

**[0015]** Eine mehrpolige Steckverbindingseinheit für Dreiphasen-Wechselstromsysteme nach den Fig. 1 bis 11 ist aus einem als Stecker ausgeführten ersten Steckverbindingsteil 2a, 4, aus einem als Buchse ausgeführten zweiten Steckverbindingsteil 2b, 4 sowie aus einer Verriegelungshülse 3 zusammengesetzt, die unverlierbar mit dem als Buchse ausgeführten Steckverbindingsteil 2b, 4 verbunden ist. Die mehrpolige Steckverbindingseinheit ist zur Signal- und Energieübertragung zwischen einer Werkzeugmaschine und einem Steuergerät oder einem Schaltschrank vorgesehen. Die Steckverbindingseinheit ist miniaturisiert ausgeführt und weist in zusammengestecktem Zustand nach den Fig. 5 und 8 bis 11 einen Durchmesser von ca. 21 mm auf. Bevorzugt beträgt der Durchmesser der Steckverbindingseinheit weniger als 23 mm und in einer bevorzugten Ausführungsform 20,5 mm. Jeder Steckverbindingsteil setzt sich aus einem monolithischen Isolierkörper 2a, 2b, einer bestimmten Anzahl metallischer, elektrischer Steckkontakte 5a, 5b und einer aufgespritzten Schutzummantelung 4 zusammen, die jeweils mit einer angespritzten Zugentlastung für einen Kabelstrang von Leitungen versehen ist, die mit ihren Anschlussslitzen mit den metallischen, elektrischen Steckkontakten 5a, 5b verbunden sind. Der eine monolithische Isolierkörper 2b ist als Buchse ausgeführt. Der andere monolithische Isolierkörper 2a ist als Stecker ausgeführt. In jedem Isolierkörper 2a, 2b sind Aufnahmen für das axiale mechanische Einrasten von insgesamt 6 elektrischen Steckkontakten 5a, 5b vorgesehen, die als Rundsteckpin ausgeführt sind. Die auch als Kontaktpin bezeichneten Steckkontakte 5a sind als Steckerstifte ausgeführt. Die ebenfalls als Kontaktpins bezeichnbaren elektrischen Steckkontakte 5b sind als buchsen- oder hülsenförmige Kontaktstifte ausgeführt. Die entsprechenden Aufnahmen im jeweiligen Isolierkörper 2a, 2b sind derart profiliert, dass die Kontaktstifte 5a, 5b axial von einer Rückseite des jeweiligen Isolierkörpers 2a, 2b her eingeschoben werden können und in ihrer Funktionsstellung zwangsläufig in den Aufnahmen formschlüssig verrasten. Dies ist anhand der Fig. 4 und 5 gut erkennbar. Jeder monolithische Isolierkörper 2a, 2b ist aus einem Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus Polyamid, hergestellt.

**[0016]** Drei der Steckkontakte 5a, 5b in jedem Isolierkörper 2a, 2b sind für eine Energieübertragung von bis zu 630 Volt/16 Ampere ausgelegt. Zwei weitere Steckkontakte in Form von Kontaktstiften jedes Isolierkörpers 2a, 2b sind als Hilfskontakte für eine minimale Spannung von 63 Volt und eine minimale Stromstärke von 10 Am-

pere ausgelegt. Zudem umfassen die sechs Steckkontakte 5a, 5b jedes Isolierkörpers 2a, 2b jeweils einen Schutzleiterkontakt. Die drei Steckkontakte, die für maximal 630 Volt/16 Ampere ausgelegt sind, sind für den Anschluss von Kupferleitungen entsprechender Anschlusskabel vorgesehen, die einen Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> aufweisen.

**[0017]** Jeder Steckverbindingsteil ist mit einer auf den jeweiligen Isolierkörper 2a, 2b durch ein Spritzgussverfahren aufgetragenen Schutzummantelung 4 versehen, die eine Zugentlastung für die Kabelstränge umfasst, die von den jeweiligen elektrischen Steckkontakten 5a, 5b abgehen. Die Schutzummantelung ist aus einem geeigneten elastischen und flexiblen Kunststoffmaterial hergestellt, das eine gute Haftwirkung und gute haptische Eigenschaften umfasst. Um die stoffschlüssige Verbindung durch das Spritzgussverfahren zwischen Isolierkörper 2a, 2b und Schutzummantelung 4 zu verbessern, ist ein Außenmantel jedes Isolierkörpers in einem zylindrischen Verbindungsabschnitt mit Profilierungen in Form von Vertiefungen 8 versehen, in die das Spritzgussmaterial der Schutzummantelung 4 beim Herstellungsvorgang formschlüssig einfließen kann. Die jeweilige Schutzummantelung 4 endet im Bereich eines nicht näher bezeichneten Ringflansches jedes Isolierkörpers 2a, 2b, ab dem in Steckrichtung gesehen der jeweilige Verbindungsabschnitt jedes Isolierkörpers 2a, 2b ansetzt. Jeder Verbindungsabschnitt des jeweiligen Isolierkörpers 2a, 2b setzt sich zusammen aus einem axialen Steckverbindungsabschnitt 9a, 9b sowie einem nicht näher bezeichneten Umfangsabschnitt, der zur axialen Verriegelung der beiden Steckverbindingsteile miteinander über die Verriegelungshülse 3 vorgesehen ist, sobald die beiden Isolierkörper 2a, 2b zusammengesteckt sind. Der eine Steckverbindungsabschnitt 9a des Isolierkörpers 2a ist in Steckerform ausgeführt. Der andere Steckverbindungsabschnitt 9b des Isolierkörpers 2b ist in Buchsenform ausgeführt. Hierzu weist die Buchsenform des Isolierkörpers 2b drei separat zueinander axial abragende Stekhülsen sowie einen Dreifachstecker auf, in dem drei Steckkontakte (Buchsenkontakte) aufgenommen sind und der als monolithischer Verbund ausgeführt ist. Die entsprechenden Steckverbindungsabschnitte stellen einstückige Fortsätze des monolithischen Isolierkörpers 2a, 2b dar. Korrespondierend hierzu weist der buchsenförmige Steckverbindungsabschnitt 9a des Isolierkörpers 2a drei zylindrische Aufnahmen auf, in die die zylindrischen Stekhülsen der Steckverbindungsabschnitte 9b einsteckbar sind. Zudem ist eine an den domartigen Dreifachstecker des Isolierkörpers 2 angepasste Aufnahme vorgesehen, in die der dreifache Steckdom axial einsteckbar ist. Auch die Stekhülsen der Steckverbindungsabschnitte 9b bilden einfache, zylindrische Steckdome. Die axiale Stecktiefe der Steckverbindungsabschnitte der beiden Isolierkörper 2a, 2b ist so groß gewählt, dass eine Knick- und Kippsicherheit im Bereich der Steckverbinding in zusammengestecktem Zustand der Isolierkörper 2a, 2b gegeben ist. Wie anhand der Fig.

4 bis 9 erkennbar ist, sind in den entsprechenden Steckverbindungsabschnitten, die aus dem Kunststoffmaterial des jeweiligen monolithischen Isolierkörpers 2a, 2b hergestellt sind, jeweils die metallischen, elektrischen Steckkontakte ausgerichtet, die beim Zusammenstecken der Isolierkörper 2a, 2b zwangsläufig ihre gegenseitige elektrische Kontaktierung erfahren. Die entsprechenden Steckprofilierungen der Steckverbindungsabschnitte 9a, 9b sind derart passgenau gestaltet, dass nach dem Zusammenstecken ein spielfreier Sitz mit hohen Kontaktkräften gewährleistet ist.

**[0018]** Um zu verhindern, dass die zusammengesteckten Isolierkörper 2a, 2b sich wieder voneinander lösen, ist die Verriegelungshülse 3 vorgesehen, die auf dem Isolierkörper 2b unverlierbar, aber drehbeweglich gehalten ist. Hierzu wird die Verriegelungshülse 3 in einfacher Weise auf eine entsprechende Profilierung am Außenumfang des Verbindungsabschnittes des Isolierkörpers 2b aufgerastet. Zusätzlich ist eine kleine Blattfeder 7 vorgesehen, die als Rückdrehsicherung für die Verriegelungshülse 3 in verriegeltem Zustand der Steckverbindungsteile 2a, 2b, 4 miteinander dient (Fig. 11). Zur formschlüssigen axialen Verriegelung der beiden Steckverbindungsteile 2a, 2b, 4 miteinander ist die Verriegelungshülse 3 mit Nocken 13 versehen, die in bajonettartig gestaltete Aussparungen 12 (Fig. 6) am anderen Isolierkörper 2a axial eintauchen und durch Verdrehen den gewünschten axialen Formschluss erzielen.

**[0019]** Zur Abdichtung der Steckverbindungsteile 2a, 2b, 4 miteinander in zusammengestecktem Zustand ist im Bereich der Verriegelungshülse 3 eine zusätzliche O-Ring-Dichtung 6 vorgesehen, die in zusammengestecktem Zustand gemäß der Darstellung nach den Fig. 5 und 9 positioniert ist. Die Steckverbindungseinheit 1 ist insgesamt staub- und wasserdicht ausgeführt und erfüllt die Schutzklasse IP65.

**[0020]** Ein unverriegelter oder verriegelter Zustand der Steckverbindungseinheit 1 ist für einen Betrachter von außen gut erkennbar. Sobald die Steckverbindungsteile 2a, 2b, 4 der Steckverbindungseinheit 1 axial zusammengesteckt, aber noch nicht verriegelt sind, fluchten plane Flächenabschnitte der Isolierkörper 2a, 2b und der Verriegelungshülse 3 miteinander, wie Fig. 10 zu entnehmen ist. Die planen Flächenabschnitte sind an allen drei Bauteilen radial zur Steckachse der Steckverbindungseinheit erhöht, wie anhand der Fig. 10 ersichtlich ist. Durch einfaches Verdrehen der Verriegelungshülse 3 wird die Steckverbindungseinheit in ihren axial verriegelten Zustand überführt, in dem die innenseitig an der Verriegelungshülse 3 angeordneten Nocken 13 in die in Umfangsrichtung verlaufenden Taschen der Aussparungen 12 eintauchen. Durch diese Verdrehung versetzt sich der plane Flächenabschnitt der Verriegelungshülse 3 in Umfangsrichtung relativ zu den planen Flächenabschnitten der benachbarten Isolierkörper 2a, 2b (Fig. 11). Dadurch ist für einen Betrachter erkennbar, dass sich die Steckverbindungseinheit 1 in ihrem verriegeltem Zustand befindet.

**[0021]** Die mehrpolige Steckverbindungseinheit nach den Fig. 12 bis 16 entspricht im Wesentlichen der zuvor anhand der Fig. 1 bis 11 ausführlich beschriebenen Steckverbindungseinheit. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird daher auf die Ausführungen zu der Steckverbindungseinheit nach den Fig. 1 bis 11 verwiesen. Funktionsgleiche Bauteile und Abschnitte der Steckverbindungseinheit nach den Fig. 12 bis 16 weisen die gleichen Bezugszeichen, aber unter Hinzufügung eines auf. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 12 bis 16 sind zudem entsprechende Anschlusskabel für die beiden Steckverbindungsteile 2'a, 2'b vorgesehen, die mit mehreren Kabeladern K für die Kontaktierung mit jeweils einem elektrischen Steckkontakt 5'a, 5'b vorgesehen sind. Die Verbindung der Kabeladern K mit den entsprechenden elektrischen Steckkontakten 5'a, 5'b erfolgt beim dargestellten Beispiel über Vercrimpfung. In gleicher Weise erfolgen Anschluss und Kontaktierung der Anschlusskabel an die Steckverbindungseinheit gemäß den Fig. 1 bis 11, obwohl dies dort nicht dargestellt ist.

**[0022]** Nachfolgend wird auf die Unterschiede der Steckverbindungseinheit nach den Fig. 12 bis 16 relativ zur Steckverbindungseinheit nach den Fig. 1 bis 11 eingegangen.

**[0023]** Als Rückdrehsicherung für die Verriegelungshülse 3' ist bei der Ausführungsform nach den Fig. 12 bis 16 statt einer separaten kleinen Blattfeder eine Rastnasenkombination 15 vorgesehen, wobei entsprechende Rastnasen an der Verriegelungshülse 3' und am Steckverbindungsteil 2'b vorgesehen sind. Die entsprechenden Rastnasen sind einstückig an der Verriegelungshülse 3' bzw. am Isolierkörper des Steckverbindungsteiles 2'b angeformt.

**[0024]** Beide Steckverbindungsteile weisen jeweils einen monolithischen Isolierkörper 2'a, 2'b auf, die jeweils mit insgesamt sechs Aufnahmebereichen 16a, 16b versehen sind, die zu einer - in Steckverbindungsrichtung gesehen - rückwärtigen Stirnseite des jeweiligen Isolierkörpers 2'a, 2'b hin offen sind. Die Aufnahmebereiche 16a, 16b dienen zum axialen Einführen der entsprechenden buchsen- oder steckerförmigen elektrischen Steckkontakte 5'a, 5'b von der Rückseite her, um das axiale Einrasten innerhalb des jeweiligen Isolierkörpers 2'a, 2'b zu ermöglichen. Jeder elektrische Steckkontakt 5'a, 5'b wird durch Vercrimpen jeweils mit einer Kabelader K eines Kabelstranges des jeweiligen elektrischen Anschlusskabels verbunden. Jede der Kabeladern K wurde zuvor durch eine entsprechende Aussparung einer als Verschlusselement dienenden Verschlusscheibe 14a, 14b hindurchgezogen. Die Aussparungen sind derart auf die jeweilige Isolierummantelung der entsprechenden Kabelader abgestimmt, dass jede Aussparung die jeweilige Kabelader K nach dem Hindurchziehen durch die Verschlusscheibe 14a, 14b dicht umschließt. Hierzu weisen die Aussparungen jeweils einen kreisförmigen Querschnitt auf. Die Verschlusscheibe 14a, 14b ist zudem auf beiden Stirnseiten im Randbereich jeder Aussparung mit einer einstückig angeformten, ringförmigen

Verdickung versehen, die als Steckprofilierung zum Einstecken in den entsprechenden Aufnahmebereich 16a, 16b dient. Die Verdickungen in Form von um die Aussparungen verlaufenden Ringstegen sind in ihren Abmessungen derart auf die Querschnitte der Aufnahmebereiche 16a, 16b abgestimmt, dass sie axial kraftschlüssig von der jeweiligen rückwärtigen Stirnseite des jeweiligen Isolierkörpers 2'a, 2'b her in die Aufnahmebereiche 16a, 16b soweit einsteckbar sind, bis die Ebene Stirnfläche der jeweiligen Verschlusscheibe 14a, 14b bündig an der Stirnseite des entsprechenden Isolierkörpers 2'a, 2'b anliegt. Anhand der Fig. 13 ist erkennbar, dass hierdurch die Kabeladern K, die mit ihren stirnseitigen Litzen mit den entsprechenden Steckkontakten 5'a, 5'b verbunden wurden, durch die als rückseitiger Stopfen für die Aufnahmebereiche 16a, 16b des Isolierkörpers 2'a, 2'b dienende Verschlusscheibe 14a, 14b im Wesentlichen koaxial ausgerichtet zu den Aufnahmebereichen 16a, 16b des Isolierkörpers 2'a, 2'b positioniert werden.

[0025] Nach dieser Vormontage erfolgt die Umspritzung mit der Schutzummantelung 4' mittels eines geeigneten Kunststoffmaterials, vorzugsweise eines thermoplastischen Elastomers. Durch die dichte Auflage der Verschlusscheiben 14a, 14b auf der jeweiligen rückwärtigen Stirnseite des Isolierkörpers 2'a, 2'b kann keine Vergussmasse dieser Schutzummantelung 4' in die Aufnahmebereiche 16a, 16b der Isolierkörper 2'a, 2'b eindringen. Vielmehr verbleibt zwischen den Kabeladern K und den Innenwandungen der Aufnahmebereiche 16a, 16b ein Freiraum, der ein gewisses radiales Spiel und damit eine gewisse Beweglichkeit der Kabeladern K innerhalb der Aufnahmebereiche 16a, 16b ermöglicht. Dadurch, dass die elektrischen Steckkontakte 5'a, 5'b lediglich in einem mittleren Bereich axial verrastet sind, können sich die elektrischen Steckkontakte 5'a, 5'b um die Lagerung im Bereich der Verrastungen in gewissen Toleranzen schräg stellen und nachgeben. Hierdurch wird ein späterer Steck Verbindungsvorgang mit dem korrespondierenden Steckverbindungsteil erleichtert. Denn die paarweise miteinander zu verbindenden buchsen- und steckerförmigen Steckkontakte 5'a, 5'b können sich begrenzt zueinander ausrichten, wodurch der manuell bewirkte axiale Steckvorgang erleichtert wird. Die Verschlusscheibe 14a, 14b wird einerseits kraftschlüssig aufgrund der Steckverbindungen der Ringstege im Bereich der Aussparungen mit den Aufnahmebereichen 16a, 16b und zum anderen form- und/oder stoffschlüssig durch die umspritzte Schutzummantelung 4' an der jeweiligen rückwärtigen Stirnseite des Isolierkörpers 2'a, 2'b gehalten.

## Patentansprüche

1. Mehrpolige Steckverbindungseinheit für Dreiphasen-Wechselstromsysteme mit zwei für ein knick sicheres Ineinanderstecken zueinander komplementären Steckverbindungsteilen (2'a, 2'b) sowie mit ei-

ner die Steckverbindungsteile (2'a, 2'b) in zusammengestecktem Zustand gegeneinander axial sichernden Verriegelungshülse (3'), wobei jeder Steckverbindungsteil (2'a, 2'b) als monolithischer Isolierkörper aufgebaut ist, in dem mehrere elektrische Steckkontakte (5'a, 5'b) axial verastet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außendurchmesser der Steckverbindungsteile (2'a, 2'b) und der Verriegelungshülse (3') kleiner ist als 23 mm, dass die Steckverbindungseinheit (1) zur Übertragung von Spannungs- und Stromstärkebereichen bis zu 630 Volt/16 Ampere gestaltet ist, und dass der Verriegelungshülse (3') eine Rückdrehsicherung zugeordnet ist, die als Rastnasenkombination (15) gestaltet ist, wobei entsprechende Rastnasen an der Verriegelungshülse (3') bzw. am Isolierkörper einstückig angeformt sind.

2. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die elektrischen Steckkontakte (5'a, 5'b) elektrische Kabeladern eines Leitungskabels angeschlossen sind, deren Aderquerschnitt bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> beträgt.

3. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Steckkontakte (5'a, 5'b) wenigstens drei Kontakte umfassen, die für maximale Spannungs- und Stromstärkebereiche bis 630 V/16 A ausgelegt sind.

4. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Steckkontakte (5'a, 5'b) wenigstens zwei Zusatzkontakte umfassen, die für minimale Spannungs- und Stromstärkebereiche ab 63 V/10 A ausgelegt sind.

5. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Isolierkörper von einer Schutzummantelung (4') umspritzt ist, die aus einem elastischen Kunststoffmaterial besteht und eine das Leitungskabel des jeweiligen Steckverbindungsteiles (2'a, 2'b) umgebende Zugentlastung umfasst.

6. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Isolierkörper (2'a, 2'b) in einem Einführbereich der Kabeladern (K) mit einem die Kabeladern (K) umschließenden Verschlusselement (14a, 14b) versehen ist, das rückwärtige Aufnahmebereiche (16a, 16b) des Isolierkörpers (2'a, 2'b) für die Steckkontakte (5'a, 5'b) abdichtet.

7. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außenmantel jedes Isolierkörpers mit Profilierungen (8)

zum Erzielen eines zusätzlichen Formschlusses für die aufgespritzte Schutzummantelung (4') versehen ist.

8. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckverbindungsteile (2'a, 2'b) und die Verriegelungshülse (3') als Rundsteckverbindung ausgeführt sind, wobei die Außenkonturen der Steckverbindungsteile und der Verriegelungshülse in zusammengestecktem Zustand zumindest im Wesentlichen miteinander fluchten.
9. Mehrpolige Steckverbindungseinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckverbindungsteile als Stecker/Buchse-Kombination, als Winkelstecker/Winkelbuchse-Kombination, als Kupplungen oder als Durchführungen ausgeführt sind.

#### Claims

1. Multipole plug-type connection unit for three-phase alternating current (AC) systems, comprising two plug-type connection parts (2'a, 2'b) which are complementary to one another for plugging one inside the other without bending, and comprising a locking sleeve (3') which secures the plug-type connection parts (2'a, 2'b) axially against one another in the plugged-together state, each plug-type connection part (2'a, 2'b) being designed as a monolithic insulating body, in which a plurality of electrical plug-type contacts (5'a, 5'b) are latched axially, **characterized in that** an outer diameter of the plug-type connection parts (2'a, 2'b) and of the locking sleeve (3') is less than 23 mm, **in that** the plug-type connection unit (1) is designed to transmit voltage and current intensity ranges of up to 630 volts/16 amperes, and **in that** a reverse rotation prevention means, which is designed as a latching lug combination (15), is assigned to the locking sleeve (3'), wherein corresponding latching lugs are integrally molded to the locking sleeve (3') and/or the insulating body.
2. Multipole plug-type connection unit according to claim 1, **characterized in that** electrical cable wires of a cable having a wire cross section of up to 2.5 mm<sup>2</sup> are connected to the electrical plug-type contacts (5'a, 5'b).
3. Multipole plug-type connection unit according to claim 2, **characterized in that** the electrical plug-type contacts (5'a, 5'b) comprise at least three contacts, which are designed for maximum voltage and

current intensity ranges of up to 630 V/16 A.

4. Multipole plug-type connection unit according to claim 2 or 3, **characterized in that** the electrical plug-type contacts (5'a, 5'b) comprise at least two additional contacts, which are designed for minimum voltage and current intensity ranges above 63 V/10 A.
5. Multipole plug-type connection unit according to claim 1, **characterized in that** each insulating body is encapsulated by injection molding with a protective sheath (4'), which sheath consists of an elastic plastics material and comprises a strain relief means surrounding the cable of the respective plug-type connection part (2'a, 2'b).
6. Multipole plug-type connection unit according to claim 5, **characterized in that** each insulating body (2'a, 2'b) is provided with a sealing element (14a, 14b) enclosing the cable wires (K) in an insertion region of the cable wires (K), said sealing element sealing off the rear receiving regions (16a, 16b) of the insulating body (2'a, 2'b) for the plug-type contacts (5'a, 5'b).
7. Multipole plug-type connection unit according to claim 5, **characterized in that** an outer jacket of each insulating body is provided with profiled portions (8) for achieving an additional form-fitting connection for the protective sheath (4') applied by injection molding.
8. Multipole plug-type connection unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the plug-type connection parts (2'a, 2'b) and the locking sleeve (3') are configured as a circular plug-type connection, wherein the outer contours of the plug-type connection parts and of the locking sleeve are at least substantially aligned with one another in the plugged-together state.
9. Multipole plug-type connection unit according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the plug-type connection parts are configured as a male connector/female connector combination, as a male elbow connector/female elbow connector combination, as couplings, or as bushings.

#### Revendications

1. Unité de connexion à fiches multipolaire pour systèmes électriques CA triphasés avec deux parties de raccordement à fiches (2'a, 2'b) complémentaires pour enfichage de l'une dans l'autre sans les plier ainsi qu'avec un fût de verrouillage (3') fixant les parties de raccordement à fiches (2'a, 2'b) axialement

l'une contre l'autre dans l'état enfiché, chacune des parties de raccordement à fiches (2'a, 2'b) étant conçue sous forme de corps isolant monolithique, où une pluralité de contacts à fiches électriques (5'a, 5'b) sont enclenchés axialement,

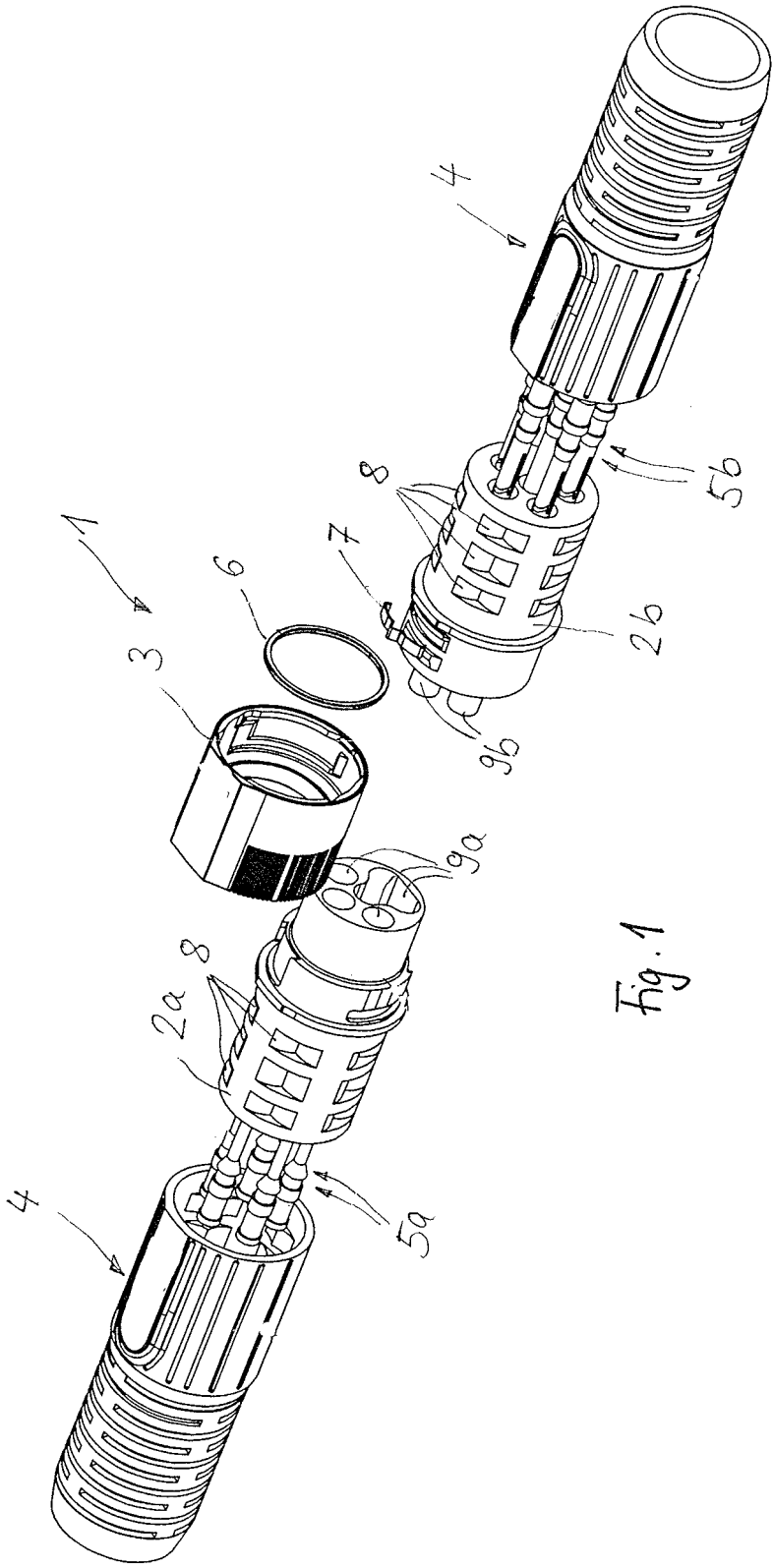
**caractérisée en ce**

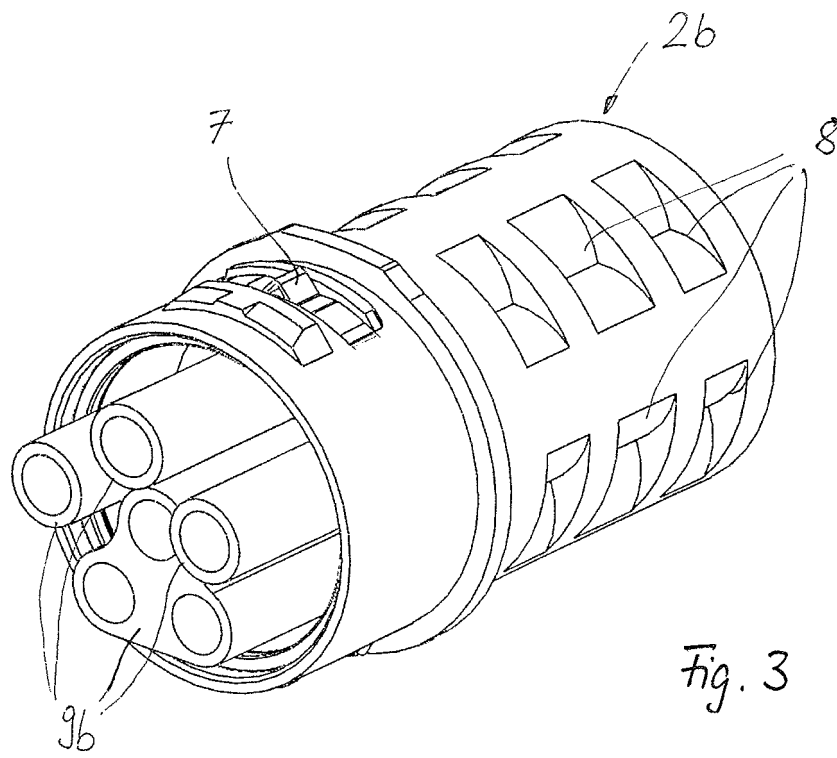
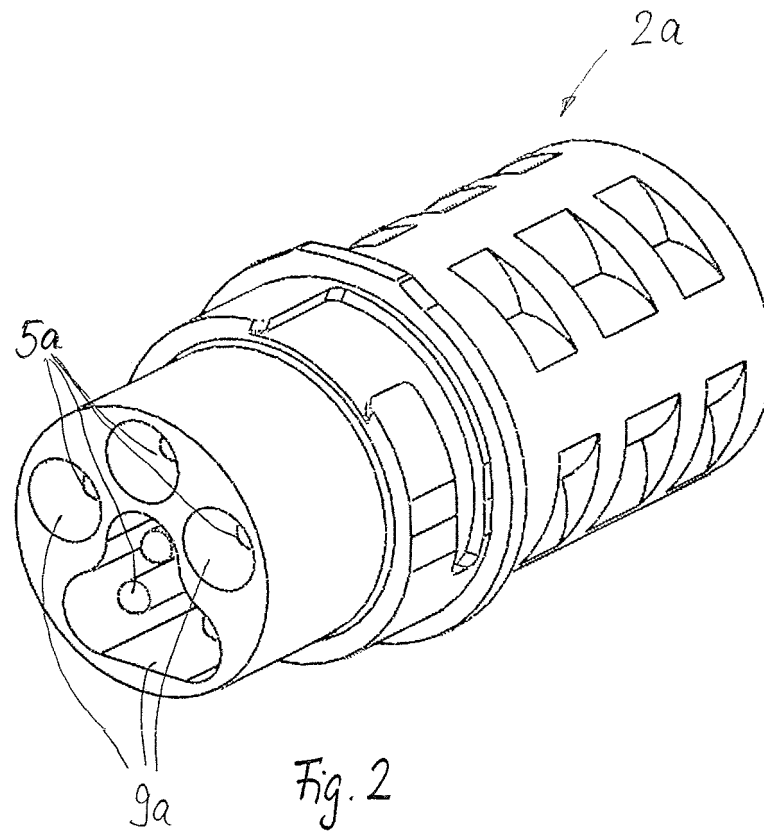
**qu'un** diamètre extérieur des parties de raccordement à fiches (2'a, 2'b) et du fût de verrouillage (3') est inférieur à 23 mm, **en ce que** l'unité de connexion à fiches (1) est configurée pour transmettre des plages de voltages et d'ampérages jusqu'à 630 Volts/16 Ampères, et **en ce qu'un** dispositif de protection contre rotation inverse est associé au fût de verrouillage (3'), ledit dispositif de protection conçu sous forme de combinaison de pattes d'accrochage (15), dans laquelle des pattes d'accrochage correspondantes sont surmoulées au fût de verrouillage (3') et/ou au corps isolant en une seule pièce.

2. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** des fils de câble électriques d'un câble de ligne sont connectés aux contacts à fiches électriques (5'a, 5'b), la section transversale de fil étant jusqu'à 2,5 mm<sup>2</sup>. 20
3. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les contacts à fiches électriques (5'a, 5'b) comportent au moins trois contacts configurés pour des plages maximum de voltages et d'ampérages jusqu'à 630 V/16 A. 25 30
4. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les contacts à fiches électriques (5'a, 5'b) comportent au moins deux contacts supplémentaires configurés pour des plages minimum de voltages et d'ampérages à partir de 63 V/10 A. 35
5. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque corps isolant est surmoulé d'une enveloppe de protection (4') qui est composée d'une matière synthétique élastique et comprend un moyen de soulagement de traction entourant le câble de ligne de la partie de raccordement à fiches (2'a, 2'b) respective. 40 45
6. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** chaque corps isolant (2'a, 2'b) est doté d'un élément de fermeture (14a, 14b) enrobant les fils de câble (K) dans une zone d'insertion des fils de câble (K), ledit élément étanchéifiant des zones d'entrée (16a, 16b) arrières du corps isolant (2'a, 2'b) pour les contacts à fiches (5'a, 5'b). 50 55
7. Unité de connexion à fiches multipolaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'une** enveloppe extérieure de chaque corps isolant est doté de

sections profilées (8) pour atteindre une conjugaison de formes supplémentaire pour l'enveloppe de protection (4') surmoulée.

- 5 8. Unité de connexion à fiches multipolaire selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parties de raccordement à fiches (2'a, 2'b) et le fût de verrouillage (3') sont conçues sous forme de connexion à fiches circulaire, dans laquelle les contours extérieurs des parties de 10 raccordement à fiches et du fût de verrouillage dans l'état enfiché sont alignés entre eux au moins essentiellement.
- 15 9. Unité de connexion à fiches multipolaire selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parties de raccordement à fiches sont conçues sous forme de combinaison fiche/douille, sous forme de combinaison fiche cou- 20 dée/douille coudée, sous forme de couplages ou sous forme de traversées.





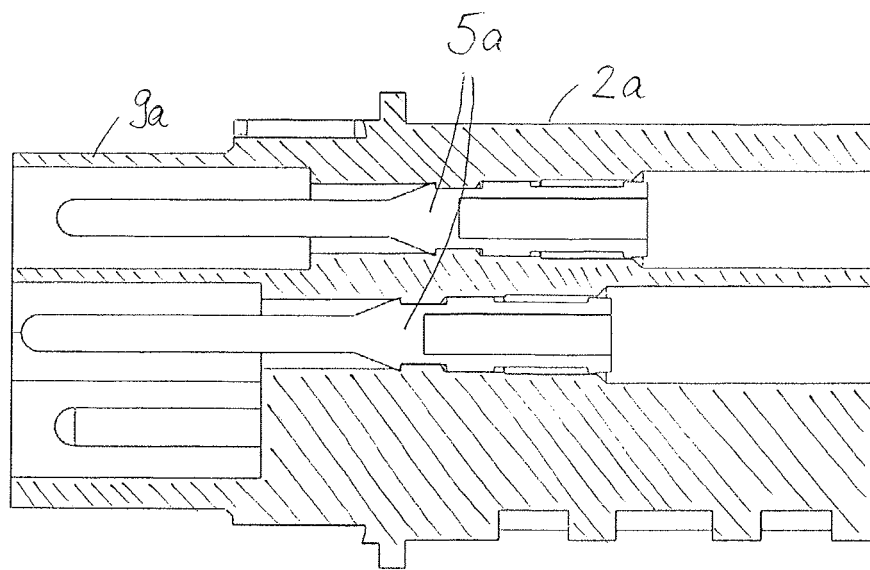


Fig. 4

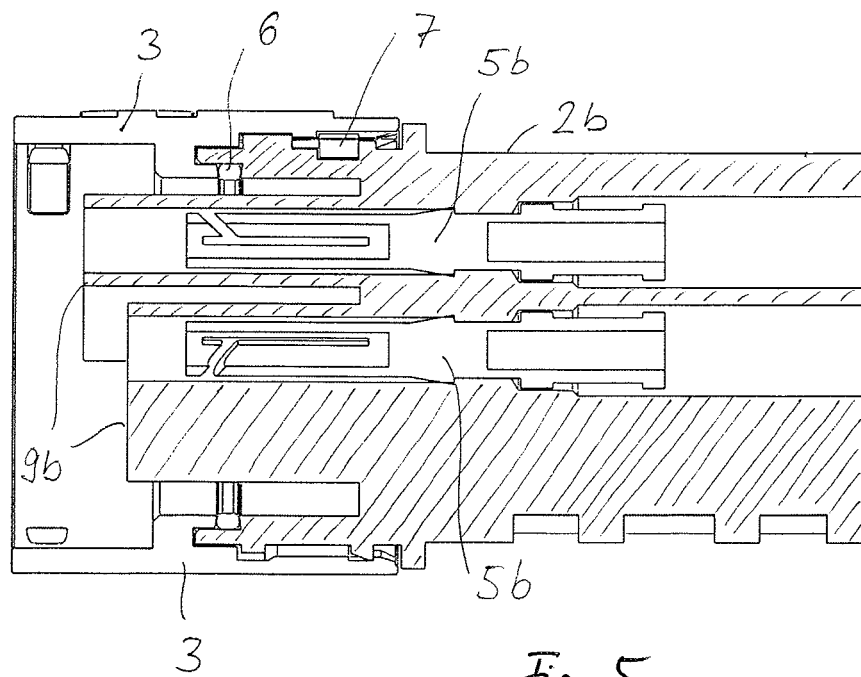
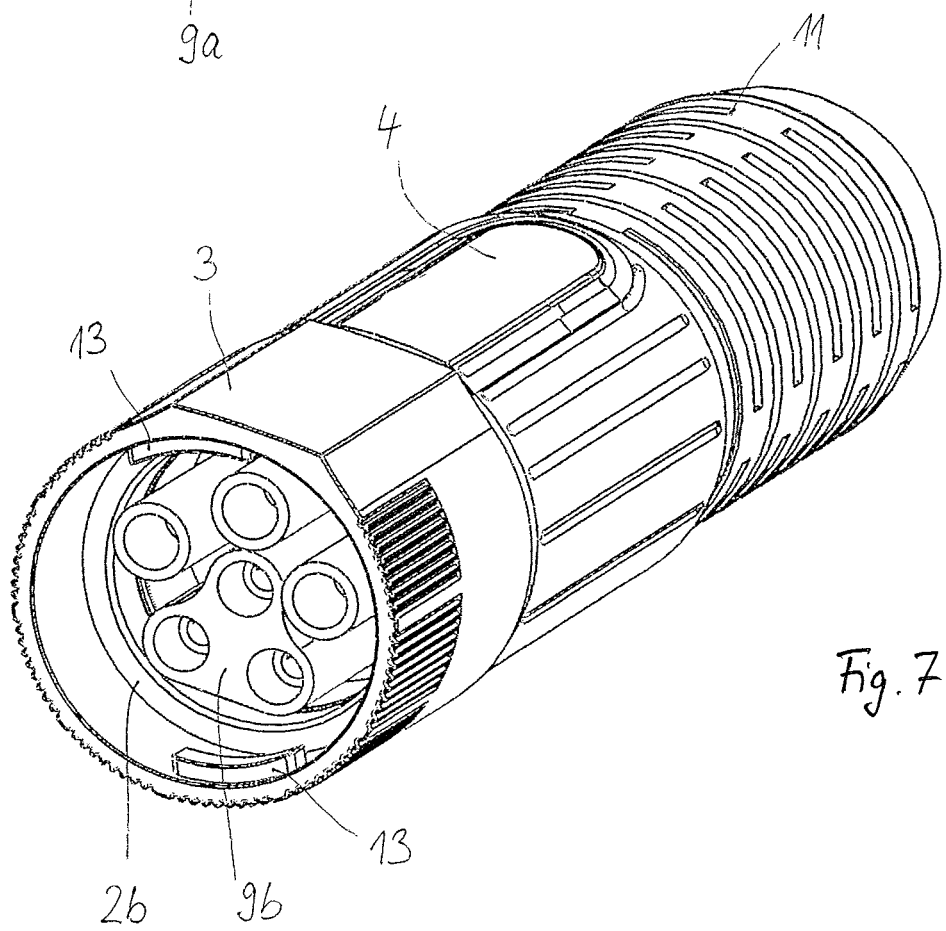
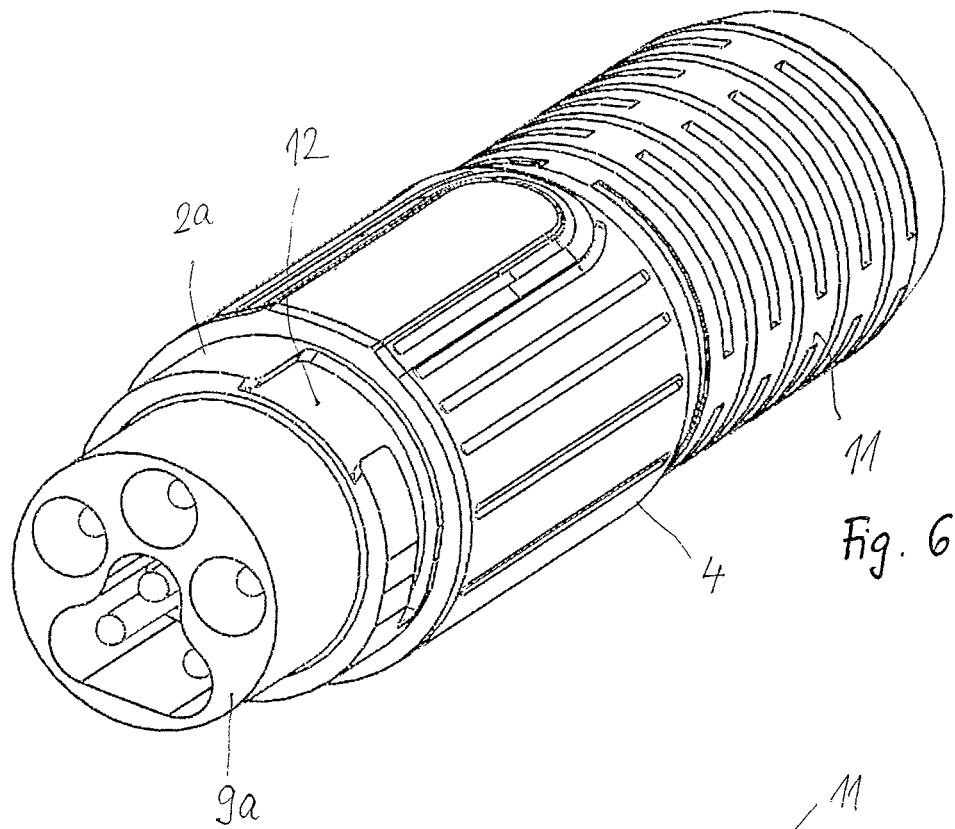
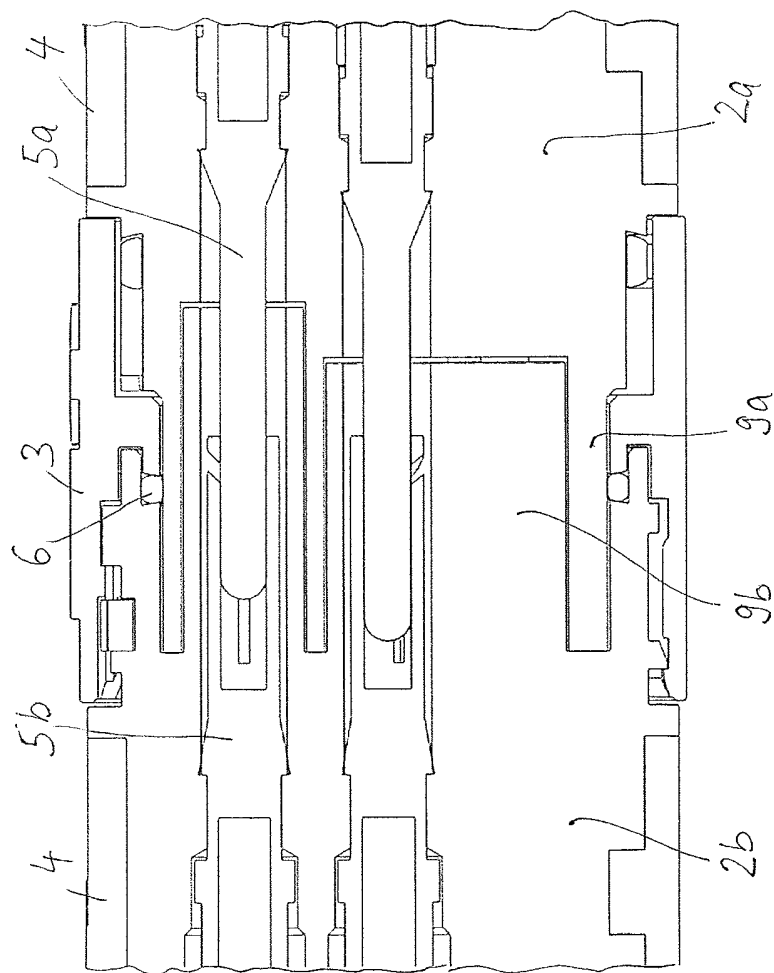
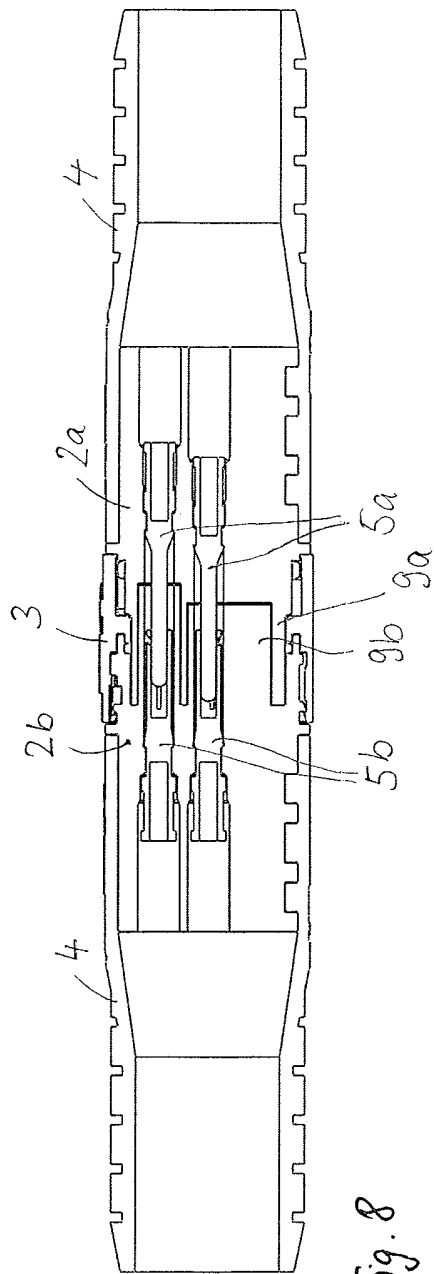
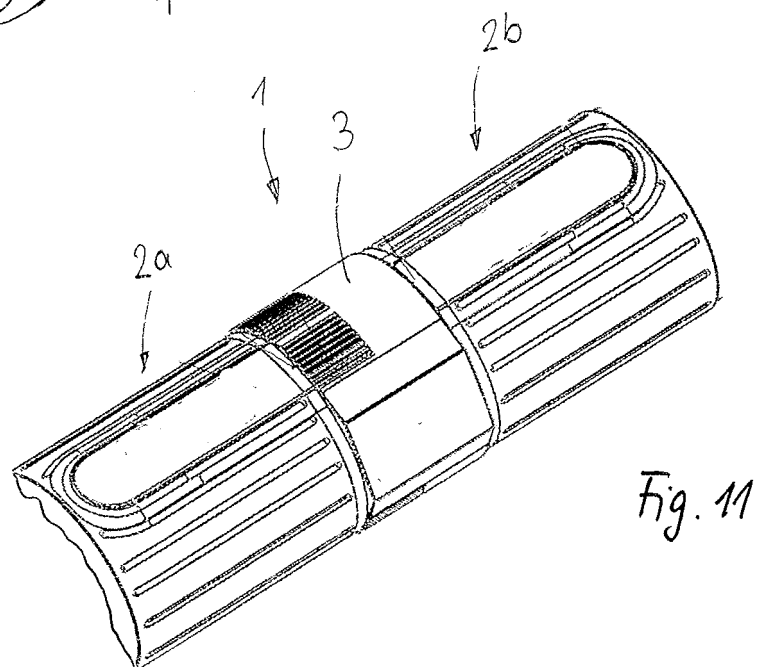
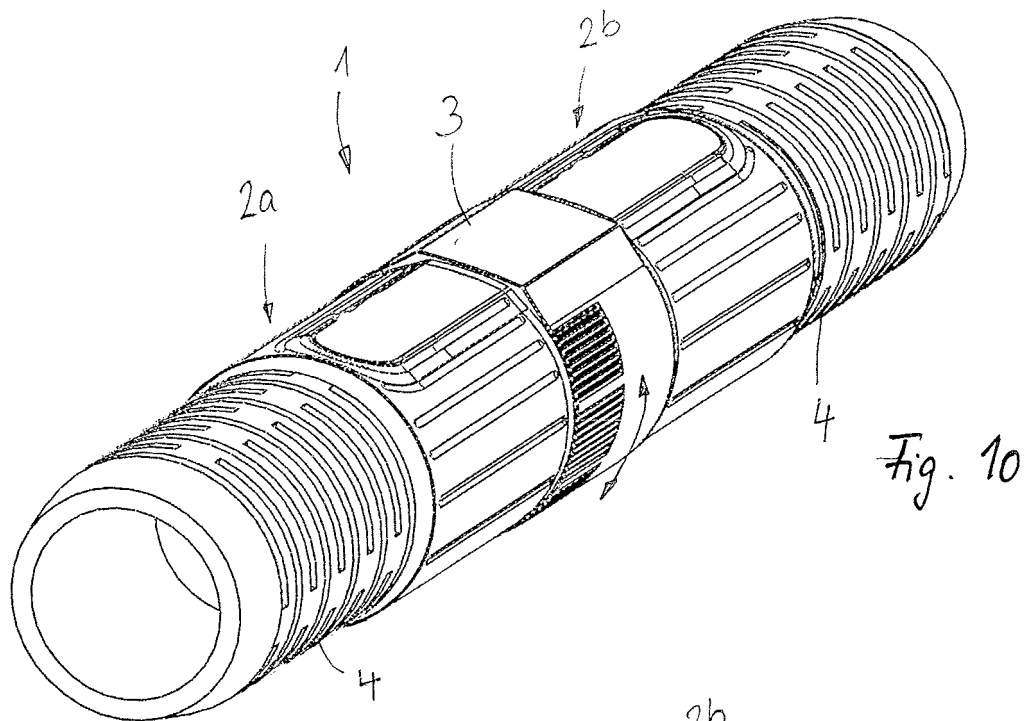


Fig. 5







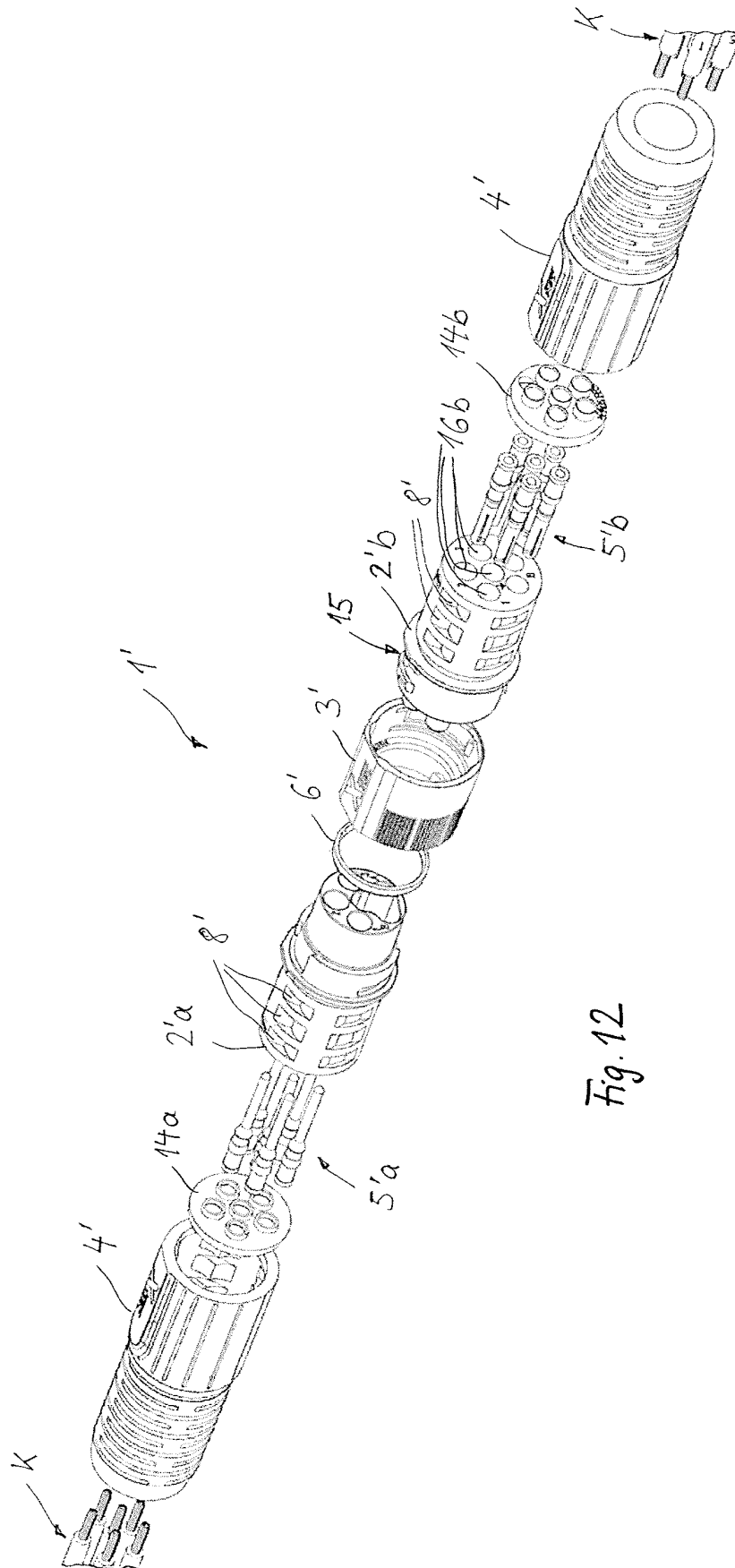
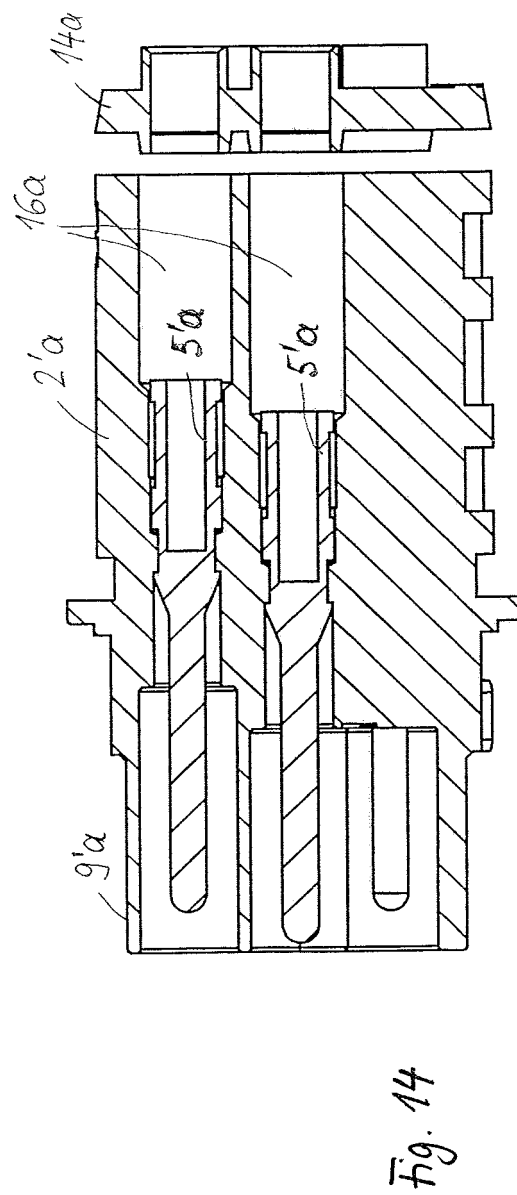
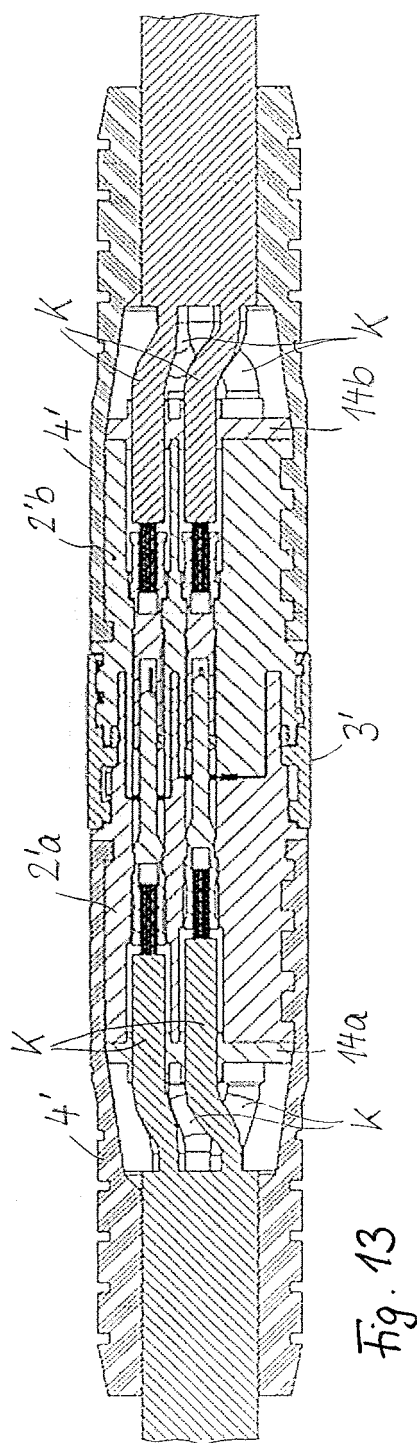


Fig. 12



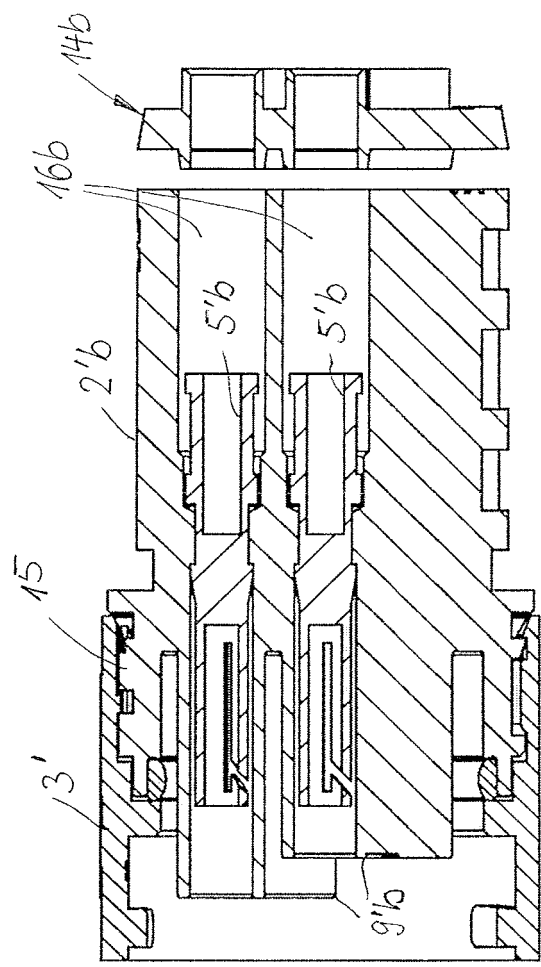
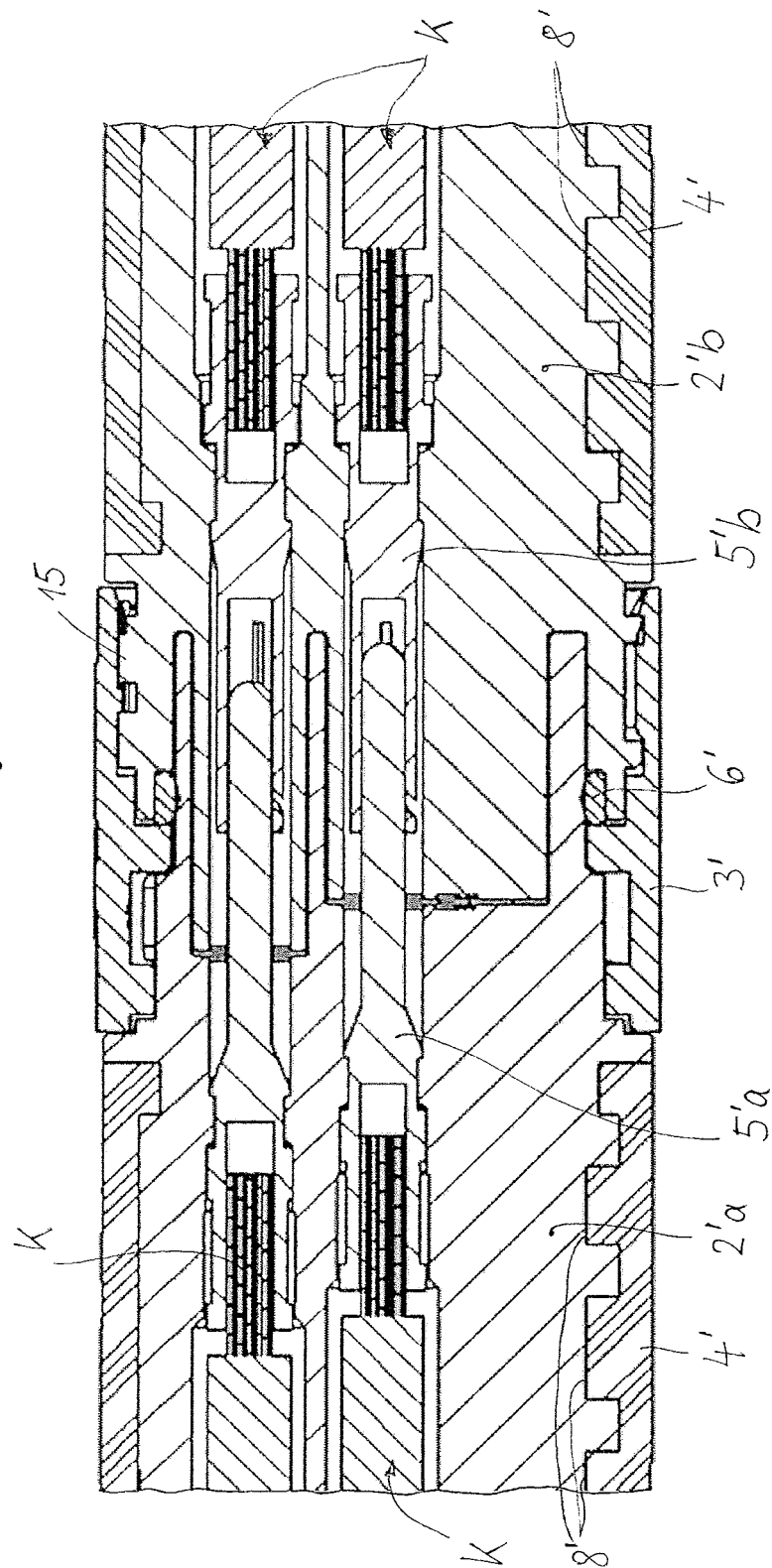


Fig. 15

Fig. 16



**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 102006025134 A1 [0002]
- EP 1936752 A2 [0003]