

(19)



(11)

EP 1 716 623 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
H01R 13/64^(2006.01) H01R 13/502^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05707279.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/001289

(22) Anmeldetag: **09.02.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/078870 (25.08.2005 Gazette 2005/34)

(54) **SICHERHEITSSTECKVERBINDER**

SECURITY PLUG CONNECTOR

CONNECTEUR A FICHES DE SECURITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.02.2004 DE 102004006707**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth Aktiengesellschaft 70184 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **KUNKEL, Helmut 97859 Wiesthal (DE)**
• **BACH, Joachim 97753 Karlstadt (DE)**
• **KRAUTWALD, Peter 97859 Wiesthal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 431 408 DE-A1- 10 019 294
US-A- 3 120 985 US-A- 3 840 839
US-A- 4 084 875 US-A- 4 820 204

EP 1 716 623 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung entspringt aus dem Gebiet der elektrischen Steckkontakte, insbesondere der Steckkontakte für Komponenten der Leistungselektronik gemäß Anspruch 1.

[0002] Die Offenlegungsschrift DE 32 18 160 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Schutz von Leiterkarten für Fernmeldeanlagen gegen Überspannungen. Diese arbeitet mit voreilenden Kontakten zur Sicherstellung einer Erd-Verbindung, um Überspannungen und Beschädigungen der elektrischen Schaltkreise vorzubeugen.

[0003] Die DE 38 37 697 A1 zeigt ein Mutter-Stecker-teil zur gleichzeitigen Herstellung von Stark- und Schwachstromsteckverbindungen, wobei die jeweilige Stromart über gruppenweise geordnete Kontakte übertragen wird und die Schutzleiterkontakte vorauseilend gegenüber den anderen Kontakten ausgeführt sind.

[0004] Häufig kommt es beim Anschluss von elektrischen Geräten, z.B. durch Bedienpersonal oder Wartungspersonal, nicht nur wegen Überspannungen oder Fehlerströmen zu Betriebsstörungen, sondern auch weil häufig betätigte Steckverbindungen noch unter Betriebsspannung abgezogen werden. Dieses Problem wird durch die o.g. Offenbarung nicht gelöst. Eine Steckverbindung auf Leiterkarten wird außerdem weniger häufig betätigt als eine lösbar mittels Stecker und Buchse ausgeführte Verbindung, weil eine Leiterkarte i.d.R. in einem Gehäuse untergebracht ist und nur bei Reparaturarbeiten entfernt wird. Auch eine gruppierte Anordnung von Kontakten oder vorauseilende Schutzleiter haben auf die genannte Problemstellung keinen Lösungseffekt.

[0005] Es hat sich im Feld bei Kunden der Anmelderin gezeigt, dass bei sehr langen Kabelverbindungen, z.B. in Fertigungshallen, ein Abschalten der Spannungsversorgung vor der Manipulation an den angeschlossenen Geräten beispielsweise für Wartungszwecke zwar möglich ist, aber aufgrund der oftmals langen Wege auch sehr zeitaufwendig sein kann und daher häufig unterbleibt. Ein Lösen der Steckverbindungen unter Spannung ohne geeignete Sicherheitsvorkehrungen kann aber zu undefinierten Unterbrechungen und Zuständen an empfindlichen Signaleingängen führen, die im ungünstigsten Falle sogar eine Zerstörung oder Schädigung der angeschlossenen Elektronik herbeiführen können. In Laborversuchen der Anmelderin wurde herausgefunden, dass die elektronischen Komponente besonders empfindlich reagieren, wenn beim Abziehen eines Steckers zuerst die Spannungsversorgung und danach die übrigen Verbindungen unterbrochen werden. Dies kann z.B. immer dann vorkommen, wenn auf die Steckverbindung eine laterale Krafteinwirkung erfolgt und alle Steckkontakte gleiche Längen aufweisen. Durch diese Scherwirkung werden zunächst einige Kontakte gelöst während auf andere Kontakte ein Druck ausgeübt wird. Undefinierte Potentiale und floatende Spannungspegel können die Folge sein.

[0006] Ferner sei auf die EP 0 431 408 A2 verwiesen,

die eine Steckeranordnung für ein mehradriges Kabel, mit einem an das Kabel angeschlagenen ersten Steckerteil und einem damit kuppelbaren zweiten Steckerteil offenbart. Der erste Steckerteil weist einen Steckerkern mit in Steckrichtung verlaufenden Aufnahmekanälen für Kontaktelemente auf, wobei der Steckerkern einen inneren Kernkörper mit mehreren in seiner Mantelfläche angeordneten, radial nach aussen hin offenen kanalförmigen Ausnehmungen zum Einlegen der Kontaktelemente von aussen und einen axial über den inneren Kernkörper schiebbaren äusseren Führungsring zum Verschliessen der Ausnehmungen hat. An seiner Umfangsfläche hat der innere Kernkörper eine etwa quaderförmige Führung. An der Oberseite der Steckerkerne ist eine Kodierung vorgesehen.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, derartigen Beschädigungen von elektrischen Geräten vorzubeugen und ein sicheres Aufstecken bzw. Abziehen von Kupplungsteilen zu gewährleisten. Zusätzlich soll die signalverarbeitende Peripherie zuverlässig und möglichst störungsfrei von den Signal- und Versorgungsleitungen abgetrennt werden.

[0008] Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass ein Stecker so ausgebildet ist, dass jedes Kupplungsteil einen in seinem Gehäuse angeordneten Isolierkörper mit einer inneren Komponente als Kontaktträger und einer äußeren Komponente als Kontaktträgeraufnahme aufweist und jeder Isolierkörper eine Vielzahl von stromführenden Kontaktelementen entweder als Kontaktbuchsen oder als Kontaktstifte für die Energie- und Signalübertragung umfasst, wobei die Kontaktelemente zur Energieübertragung gegenüber den Kontaktelementen zur Signalübertragung mechanisch in axialer Richtung vorauseilend an den einander zugewandten, kontaktseitigen, Stirnflächen der Kupplungsteile angeordnet sind, die äußeren Komponenten der Isolierkörper wenigstens eine Steckkodierung als gegenseitige Führung mit korrekter Winkelzuordnung der Kupplungsteile zueinander beim Ineinandergreifen der äußeren Isolierkörperkomponenten umfassen, die inneren Komponenten der Isolierkörper zur Aufnahme von Kontaktelementen dienen und die äußeren Komponenten die inneren Komponenten in radialer Richtung konzentrisch auf ganzer Länge und einschließlich der kontaktseitigen Stirnseiten umschließen, wobei die kontaktseitigen Stirnseiten der äußeren Komponenten Öffnungen als Durchlass für die Kontaktstifte aufweisen, die äußeren Komponenten und die inneren Komponenten mittels einer coaxial angeordneten, innenliegenden Montagekodierung zur Montage beider Komponenten, formschlüssig und axial ineinander greifen.

[0009] Die voreilenden Kontakte für die Spannungsversorgung sorgen automatisch dafür, dass vor Abschaltung der Spannung zunächst die Signalleitungen getrennt werden, weil diese gegenüber den Kontakten für die Spannungsversorgung nachteilig ausgebildet sind.

[0010] Die mechanische Führung beider Isolierkörper bewirkt zudem, dass es nur möglich ist den Stecker in axialer Richtung aus der Buchse zu ziehen, so dass ein

Abknicken oder Verbiegen der Kontakte unmöglich wird. Die mechanische Führung hat somit auch die Wirkung einer mechanischen Steckkodierung. Bei einem aus Stecker (Kupplungsteil 1) und Buchse (Kupplungsteil 2) bestehenden Rundsteckverbinder können beide Kupplungsteile damit nur in einer bestimmten, vorgegebenen Orientierung zusammengefügt werden. Dies schützt das angeschlossene Gerät vor unsachgemäße Handhabung bzw. Inbetriebnahme und ggf vor Verpolung.

[0011] Dadurch dass die inneren Komponenten der Isolierkörper, welche die Kontaktelemente tragen mittels der äußeren Komponenten vollständig in radialer Richtung und an den kontaktseitigen Stirnseiten umhüllt sind, werden die elektrisch leitenden Bestandteile der Steckverbindung (Leitungen, Lötanschlüsse, Kontaktstifte und Kontaktbuchsen) optimal gegen Kurzschluss bzw. mechanische Beschädigungen geschützt.

[0012] Die sogenannte Montagekodierung der inneren und äußeren Komponenten der Isolierkörper sorgen für eine sicheres und winkelrechtes Ineinanderfügen beider Isolierkörper-Komponenten beim Zusammenbau des Steckers. Während also die Steckkodierung eine Kodierung bei Verwendung bzw. Anwendung des Steckers in Verbindung mit einem zu versorgenden elektrischen Gerät ist, erfüllt die Montagekodierung den Zweck die Steckerherstellung kostengünstig und effektiv zu gestalten. Beide Kodierungen gewährleisten ein taktiles Erfassen der korrekten Kupplungspositionen und damit eine sichere, schnelle und zuverlässige Verbindung.

[0013] Vorteilhafterweise bestehen die Kontaktelemente aus Kontaktstiften und/oder Kontaktbuchsen und sind als Lötkontakte ausgebildet, wobei das erste Kupplungsteil nur Kontaktstifte und das zweite Kupplungsteil nur Kontaktbuchsen umfasst. Durch die Lötkontakte können im Gegensatz zu Schraubverbindungen sicherere Verbindungen hergestellt werden, die auch starken Vibrationen standhalten. Durch die Verwendung von entweder Buchsen oder Stiften vereinfacht sich der Fertigungsprozess, der in aller Regel automatisiert ablaufen wird.

[0014] Zusätzliche Vorteile ergeben sich, wenn das erste und zweite Kupplungsteil sowohl Kontaktstifte als auch Kontaktbuchsen umfasst. Dies ergibt eine zusätzliche bzw. redundante Realisierung einer Steckkodierung, da dann die Kupplungen nur in einer bestimmten Ausrichtung zueinander zusammengefügt werden kann und ebenfalls eine Verpolung vermeiden könnte.

[0015] Realisiert man die Anordnung so, dass die Kupplungsteile ein kontaktseitiges Polbild aufweisen, welches sich aus der Gleichverteilung von 10 als Pole ausgebildeten Kontaktelementen auf einem konzentrischen Kreis um die Mittelachse des Isolierkörpers ergibt, so kann aufgrund der symmetrischen Anordnung eine leichte und kostengünstige Fertigung gewährleistet werden und die Rundsteckverbindung für eine in der Bewegungsregelung von Synchron- und Asynchronmotoren übliche Verbindungsvorrichtung eingesetzt werden.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung

ergibt sich, wenn die Steckkodierung des Isolierkörpers ein außenliegender, radialer, sich über den gesamten oder einen Teil des Umfangs des Isolierkörpermantels erstreckende, kragenförmiger Gehäusevorsprung ist, der mittels wechselweise aufeinanderfolgender Vorsprünge und Ausnehmungen ausgebildet ist, wobei die Vorsprünge und Ausnehmungen der äußeren Isolierkörper beim Kuppeln außenseitig und formschlüssig ineinander greifen. Ein Verdrehen während des Zusammenführens beider Kupplungshälften ist damit weitgehendst ausgeschlossen, wodurch eine korrekte Verbindung automatisch zustande kommt, sobald die beiden Kupplungsteile einmal in richtiger Winkellorientierung zueinander zusammengeführt wurden.

[0017] Erfolgt die Ausführung so, dass die Vorsprünge und Ausnehmungen aus Kreissegmenten identischer und/oder unterschiedlicher Radien gebildet sind, so ist durch die weichen Rundungen eines Kreissegmentes im Gegensatz zu beispielsweise kantigen Formen ein geschmeidiges ruckfreies Ineinanderfügen gewährleistet, was den Verschleiß des Materials drastisch reduziert, insbesondere bei häufigen Steckvorgängen. Bei der Wahl unterschiedlicher Radien für die Kreissegmente erhält man eine für eine bestimmte Anwendung unverwechselbare Kodierung, die das Aufstecken anwendungsfremder Kupplungen vermeidet.

[0018] Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich dadurch, dass eine innenliegende Steckkodierung mittels eines axial angeordneten, stirnseitigen Vorsprunghes bzw. einer axial angeordneten, stirnseitige Ausnehmung an der Kontaktseite des Isolierkörpers realisiert ist. Diese zusätzliche zur außenliegenden Steckkodierung vorhandene Maßnahme erhöht die Präzision bei der Führung beider Kupplungen und verringert die Möglichkeit des Verkantens beim Aufstecken oder Abziehen.

[0019] Bildet man die zuvor erwähnt innenliegende Steckkodierung so aus, dass das Profil des Vorsprunghes bzw. der Ausnehmung pilzförmig ausgebildet ist und mittels einer zur Mittelachse konzentrischen, kreisförmigen und einer nicht konzentrischen rechteckigen Kontur realisiert ist, so ergibt sich durch die speziell geformte Pilzaußenkontur ein zusätzlicher Verdreheschutz, welcher das korrekte Aneinanderfügen beider Kupplungen, sogar in schlecht beleuchteten Räumen gewährleistet, da schon alleine mittels der taktilen Erfassung des Steckvorganges die korrekte Position beider Kupplungen zueinander gewährleistet ist. Ein zusätzlich noch voreilend angeordneter Pilzvorsprung würde diesen Effekt noch steigern.

[0020] Die zuvor genannten Vorteile kommen insbesondere zum Tragen, wenn es sich um einen Steckverbinder für Anwendungen der Bewegungsregelung in Form eines Positions- bzw. Geschwindigkeitsgebers handelt und wenigstens zwei Kontaktelemente gegenüber den übrigen Kontaktelementen voreilend ausgebildet sind. Gerade in diesem Anwendungsfall ist die Anordnung oftmals widrigen Umständen, z.B. in Fertigungshallen oder stark verschmutzten Maschinenräumen ausgesetzt und ein durch häufiges Umrüsten/Warten be-

dingtes hochfrequentiertes Betätigen der Steckverbindungen häufig auch unter Zeitdruck erforderlich. Die Steckkodierungen schützen hierbei vor einer fehlerhaften Kontaktierung, die Führungen erleichtern die Betätigung und die Konzeption der voraus- bzw. nachteilenden Kontaktelemente sichert die hochwertige Elektronik, die Bewegungsvorgänge für nachgeschaltete Steuerungen (z.B. SPS) erfasst und auswertet bzw. verarbeitet.

[0021] Vereint man die zuvor genannten Vorteile so, dass es sich um einen Leistungssteckverbinder zur Versorgung von elektrischen Maschinen handelt, insbesondere von Drehstrommaschinen, so ergeben sich ebenfalls hochpräzise und sichere Steckverbindungen, die auch erhöhten ungünstigen Umgebungsbedingungen in einem feuchtigkeits- und schutzbehafteten Arbeitsumfeld gerecht werden.

[0022] Weiter Erhöhen lässt dich die Sicherheit der Verbindung dadurch, dass beide Kupplungsteile mittels einer Schraubverbindung verriegelt sind, insbesondere mittels einer Überwurfmutter, und eines Außengewindes. Ein versehentliches Abziehen wird damit unmöglich. Auch ein Lösen der Verbindung durch beispielsweise starke Vibrationen ist nahezu ausgeschlossen.

[0023] Bedienerfreundlicher kann man die zuvor genannte Lösung dadurch gestalten, dass die Überwurfmutter mit über wenigstens einen Teil des Außenumfangs verteilten Ausnehmungen und Vorsprüngen parallel zu ihrer Längsachse ausgebildet ist. Gerade bei verschmutzten oder öligen Umgebungsverhältnissen erleichtert dies die Betätigung der Schraubmutter beim Lösen oder Schließen, beispielsweise wenn der Bediener verschmutzte Hände hat.

[0024] Eine weitere Adaptierung für widrige Umgebungsbedingungen erfährt die Vorrichtung dadurch, dass der Kabeleinlass mittels einer Dichtvorrichtung gegen das Eindringen fester und/oder flüssiger Stoffe abgedichtet ist. Dies schützt die innenliegenden Kontakte gegen Korrosion, Kurzschlüsse und Verschmutzung.

[0025] Maximale Abschirmung gegenüber der Umgebung erreicht man damit, dass sämtliche Stoßfugen, Nahtstellen und Schraubverriegelungen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit oder flüssigen Stoffen abgedichtet sind, vorzugsweise mittels Dichtringen (O-Ringen). Selbst eine spritzwasserdichte oder gar wasserdichte Ausführung, zumindest aber eine höhere IP-Schutzart wie IP 65, wäre damit zu erreichen.

[0026] Figur 1 zeigt die kontaktseitige Ansicht eines Isolierkörpers 1 (zweite Komponente) eines erfindungsgemäß ausgebildeten Rundsteckverbinders mit Auslassungen für Kontaktelemente 2, Vorsprüngen 3, Ausnehmungen 4, Außenmantel des Isolierkörpers (Kupplung) 5, außenliegender Montagekodierung 6, rechteckiger Ausnehmung 7, kreisförmiger, konzentrischer Ausnehmung 8, welche die innenliegende Steckkodierung 9a bilden, Kontaktelementen 10, und kontaktseitiger Stirnflächen 16.

[0027] Das Beispiel zeigt zehn am Isolierkörper 1 angebrachte (geklemmte oder gesteckte) Kontaktstifte 10

Selbstverständlich wäre die Anzahl auch beliebig änderbar. Je nach Anwendungsfall können einzelne oder Gruppen von Kontaktstiften 10 zur Energieversorgung vorausseilend ausgeführt werden, so dass sich die bereits beschriebenen Vorteile ergeben. Die Kontakte 10 liegen auf einem zur Mittelachse des Steckers konzentrischen fiktiven Kreis. Ihr Abstand zueinander kann als Kreisbogensegment identischer Länge beschrieben werden. Auch ungleichmäßige Abstände zwischen den Kontakten 10 oder Kontakte mit unterschiedlichem Abstand vom Mittelpunkt wären selbstverständlich denkbar, ohne dass dies eine Auswirkung auf die Wirkung der Erfindung hätte (Stecker mit mehreren Kontaktreihen). Im Zentrum des Isolierkörpers befindet sich der pilzförmige Vorsprung 9a, welcher, bei der Annahme die Fig. 1 gezeigte Kupplung sei die kontaktseitige Ansicht eines Steckers, in eine korrespondierende Öffnung 9b der gegensinnigen Kupplung (Buchse) bzw. Flanschdose formschlüssig eintaucht. Die Kupplung 5 bzw. ihr äußerer Isolierkörper 1 sind achssymmetrisch zur senkrechten, strichpunktierter eingezeichneten Achse (Ordinate) in diesem Beispiel ausgebildet. Die Kontakte 10 könnten sowohl als Stecker oder als Buchse ausgeführt sein, auch eine gemischte Anordnung, z.B. als Zuordnungsmarkierung für bestimmte Signalgruppen wäre denkbar. Das in Fig. 1 gezeigte Polbild mit 10 Polen kommt insbesondere in einer Vorrichtung zur Bewegungsregelung von elektrischen Motoren zum Einsatz.

[0028] Die äußere Montagekodierung 6 erleichtert die Montage des Steckers erheblich, wenn der zweikomponentige Isolierkörper 1 in das i.d.R. metallische Kupplungsgehäuse 5 eingeführt wird. Durch einfaches Ansetzen und Drehen des Isolierkörpers 1 bei der Montage fährt dieser automatisch in das Gehäuse hinein, sobald die korrekte Orientierung erreicht ist. Die kranzförmig an der kontaktseitigen Stirnseite des Steckers angebrachten Ausnehmungen 4 und Vorsprünge 3 gewährleisten aufgrund der abgerundeten Formen zusammen mit der invers ausgebildeten Aufnahme des korrespondierenden Kupplungsstückes ein formschlüssiges weiches ineinandergleiten der Isolierkörper 1 beim Kuppeln beider Teile. Die gleichmäßig ausgebildeten wellenartigen Kuppelkränze beider Isolierkörper 1 sind hier mit unterschiedlichen Radien realisiert, so dass sich eine äußere Steckkodierung zur Sicherstellung eines winkelrechten Kupplungsvorganges ergibt.

[0029] Sowohl die Ausbildung des Kupplungskranzes mittels der Ausnehmungen 4 und Vorsprünge 3 als auch die pilzförmige Ausnehmung 9b (Kupplungsteil 1) bzw. der pilzförmige Vorsprung 9a (Kupplungsteil 2) bewirken zusammen mit der äußeren Steckkodierung eine mechanische Führung, ähnlich eines Schienensystems, so dass ein Abweichen von der gewünschten Bewegungsbahn, zumindest während des Abziehens bzw. des Aufsteckens im Rahmen der zugelassenen Toleranzen, kaum möglich ist.

[0030] Figur 2 zeigt den in Figur 1 angedeuteten Längsschnitt A-A durch miteinander verbundene Isolier-

körper des ersten und zweiten Kupplungsteiles 15 eines Rundsteckverbinders 14. Es sind weiter zu sehen die innenliegende Steckkodierung 9ab, die Kontaktelemente 10, die erste Komponente 11 und die zweite Komponente 1 des Isolierkörpers, die innenliegende Montagekodierung 12 und die außenliegende Steckkodierung 13, die axialen Ausnehmungen 17 der innenliegenden Montagekodierung, die Kontaktelemente 10 sowie der Verzahnungsbereich 18 beider Isolierkörper. Das meist metallisch ausgeführte Gehäuse des Rundsteckverbinders ist hier nicht dargestellt.

[0031] Die Figur 2 zeigt deutlich, dass ein erfindungsgemäßer Rundsteckverbinder 14 aus zwei Kupplungsteilen 15 zusammengesetzt ist. Ein Kupplungsteil 15 umfasst jeweils zwei Isolierkörper 1, 11. Dies sind eine äußere Komponente 1 und eine innere Komponente 11, wobei die innere Komponente 11 u.a. zur Aufnahme der Kontaktelemente 10 in mit Haltenasen 19 ausgebildeten Führungskanälen dient und die äußere Komponente 1 die innere Komponente 11 in radialer Richtung konzentrisch vollständig und kontaktseitig ummantelt. Lediglich rückseitig existiert keine Ummantelung, da hier die Anschlusskabel zugeführt und an die Kontaktelemente 10 angelötet werden. Die äußere Komponente 1 weist zur Aufnahme der inneren Komponenten 11 auch eine innenliegende Montagekodierung 12, 17 zur Sicherstellung einer korrekten Ausrichtung beider Komponenten in vertikaler und horizontaler Richtung zueinander auf. Diese innenliegende Montagekodierung 12, 17 ist hier konkret mittels eines axial angeordneten Aufnehmers in Form eines stiftförmigen Vorsprunges mit pilzförmigem Profil realisiert, welcher in eine konzentrische Ausnehmung 17 gleichen Profils des inneren Isolierkörpers 11 eingreift. Weiterhin ist eine innere Steckkodierung mit einem ebenfalls pilzförmigen Querschnitt und einer Ausnehmung 9a (z.B. Kupplungsteil 1) bzw. einem pilzförmigen Vorsprung 9b (z.B. Kupplungsteil 2) für die mechanische Führung beider Kupplungsteile 15 eingezeichnet. Selbstverständlich könnte jedes andere Querschnittsprofil gewählt werden. Prinzipiell gilt, dass das Querschnittsprofil darüber entscheidet, ob es sich um eine reine Führung oder um eine Kombination aus Führung und Steckkodierung handelt. Letzteres kann man durch unsymmetrische oder achssymmetrische Konturen erreichen. Ebenfalls sichtbar ist die außenliegende Steckkodierung 13. Das rechte Kupplungsteil 15 greift dabei über das linke Kupplungsteil 15 und wird mittels der äußeren Steckkodierung 13 des Isolierkörpers 1 in Verbindung mit der inneren Steckkodierung 9a,b geführt. Die kranzförmige, vorspringende äußere Steckkodierung des rechten Isolierkörpers 1 ragt dabei über die kontaktseitig vorstehenden Kontaktstifte hinaus und bietet somit auch im nicht gekuppelten Zustand beider Kupplungen einen Schutz gegen äußere Einwirkungen. Somit vermeidet man zum Beispiel, dass die Kontakte verbogen oder verschmutzt werden, wenn der Kontakt geöffnet ist. Sobald beide Isolierkörper an ihre Kontaktseiten zusammengefügt werden, greifen beide Steckkodierungen

bei korrekter axialer und radialer Ausrichtung ineinander und verhindern ab diesem Zeitpunkt ein Verdrehen beider Kupplungsteile zueinander, bis die Kontaktelemente 10 greifen und die Kontakte hergestellt sind. Hierzu ist ein Kontaktelemente 10 als Buchse und eines als Stift ausgebildet. Gehalten werden die Kontaktelemente 10 mittels in axialer Richtung angebrachter Führungsnuten auf der Mantelfläche des ersten bzw. inneren Isolierkörpers 11. Hierzu befinden sich an den Führungsnuten clipsartige Vorsprünge bzw. die oben bereits erwähnten Haltenasen, welche die Kontaktelemente teilweise umschließen und den festen Sitz gewährleisten, indem sie in korrespondierende, an den Mantelflächen der Kontaktstifte angebrachten Ausnehmungen, eingreifen. Ein Vorseilen bzw. Nacheilen von Kontaktelementen kann durch die entsprechende Anordnung von Haltenasen vorseilender Kontaktstifte relativ zu den Haltenasen nacheilender Kontaktelemente erreicht werden. Im Bild sind die rechten Kontaktelemente 10 als Stifte und die linken Kontaktelemente 10 als Buchsen ausgebildet. Selbstverständlich könnte aus den bereits unter Figur 1 genannten Vorteilen diese Anordnungen auch soweit geändert werden, dass Buchsen und Stifte gemischt auftreten.

Bezugszeichenliste

[0032]

- | | |
|----|--|
| 1 | Isolierkörper (zweite Komponente) |
| 2 | Auslassungen für Kontaktelemente |
| 3 | Vorsprünge |
| 4 | Ausnehmung |
| 5 | Gehäuse eines Kupplungsteiles |
| 6 | Außenliegende Montagekodierung |
| 7 | Rechteckige Ausnehmung |
| 8 | Kreisförmige, konzentrische Ausnehmung |
| 9 | Innenliegende Steckkodierung |
| 10 | Kontaktelement |
| 11 | Isolierkörper (erste Komponente) |
| 12 | Innenliegende Montagekodierung |
| 13 | Außenliegende Steckkodierung |
| 14 | Rundsteckverbinder |
| 15 | Kupplungsteile |
| 16 | Kontaktseitig Stirnfläche |
| 17 | Axiale Ausnehmung |
| 18 | Verzahnungsbereich |
| 19 | Haltenasen bzw. Halteclipse |

Patentansprüche

1. Rundsteckverbinder mit zwei zueinander korrespondierend ausgeführten, axial ineinandergreifenden Kupplungsteilen zum Verbinden und Unterbrechen einer elektrischen Leitung, vorzugsweise zur Verwendung in der industriellen Automatisierungstechnik, insbesondere für die Bewegungsregelung, wo-

bei jedes Kupplungsteil einen in seinem Gehäuse angeordneten Isolierkörper mit einer inneren Komponente (11) als Kontaktträger und einer äußeren Komponente (1) als Kontaktträgeraufnahme aufweist und jeder Isolierkörper eine Vielzahl von stromführenden, teilweise gegenüber anderen Kontaktelementen (10) vorseilend angeordnete, Kontaktelemente (10) umfasst, wobei

- die Kontaktelemente (10) zur Energieübertragung gegenüber den Kontaktelementen (10) zur Signalübertragung mechanisch in axialer Richtung vorseilend an den einander zugewandten, kontaktseitigen Stirnflächen (16) der Kupplungsteile angeordnet sind,
 - die äußeren Komponenten (1) der Isolierkörper wenigstens eine Steckkodierung (9a, 9b, 13) als gegenseitige Führung mit bestimmter Winkelzuordnung der Kupplungsteile zueinander beim Ineinandergreifen der äußeren Isolierkörperkomponenten (1) umfassen,
 - die inneren Komponenten (11) der Isolierkörper zur Aufnahme von Kontaktelementen (10) dienen und die äußeren Komponenten (1) die inneren Komponenten (11) in radialer Richtung konzentrisch auf ganzer Länge und einschließlich der kontaktseitigen Stirnseiten (16) umschließen, wobei die kontaktseitigen Stirnseiten (16) der äußeren Komponenten (1) Öffnungen (2) als Durchlass für die Kontaktelemente (10) aufweisen,
 - die äußeren Komponenten (1) und die inneren Komponenten (11) mittels einer koaxial angeordneten, innenliegenden Montagekodierung (12) zur Montage beider Komponenten (1, 11), formschlüssig und axial ineinander greifen.
2. Rundsteckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (10) aus Kontaktstiften und/oder Kontaktbuchsen bestehen und als Lötkontakte ausgebildet sind, wobei das erste Kupplungsteil nur Kontaktstifte und das zweite Kupplungsteil nur Kontaktbuchsen umfasst.
 3. Rundsteckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Kupplungsteil Kontaktstifte und Kontaktbuchse umfasst.
 4. Rundsteckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsteile (15) ein kontaktseitiges (16) Polbild aufweisen, welches sich aus der Gleichverteilung von 10 als Pole ausgebildeten Kontaktelementen (10) auf einem konzentrischen Kreis um die Mittelachse des Isolierkörpers (1) ergibt.
 5. Rundsteckverbinder nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckkodierung (13) des Isolierkörpers ein außenliegender, radialer, sich über den gesamten oder einen Teil des Umfangs des Isolierkörpermantels (1) erstreckender, kragenförmiger Gehäusevorsprung (13) ist, der mittels wechselweise aufeinanderfolgender Vorsprünge (3) und Ausnehmungen (4) ausgebildet ist, wobei die Vorsprünge (3) und Ausnehmungen (4) der äußeren Isolierkörper (1) beim Kupeln außenseitig und formschlüssig ineinander greifen.

6. Rundsteckverbinder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (3) und Ausnehmungen (4) aus Kreissegmenten identischer und/oder unterschiedlicher Radien gebildet sind.
7. Rundsteckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine innenliegende Steckkodierung (9a, 9b) mittels eines axial angeordneten, stirnseitigen Vorsprunghes bzw. einer axial angeordneten, stirnseitige Ausnehmung an der Kontaktseite (16) des Isolierkörpers (1) realisiert ist.
8. Rundsteckverbinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil des Vorsprunghes (9a) bzw. der Ausnehmung (9b) pilzförmig ausgebildet ist und mittels einer zur Mittelachse konzentrischen, kreisförmigen (8) und einer nicht konzentrischen rechteckigen (7) Kontur realisiert ist.
9. Rundsteckverbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um einen Steckverbinder für Anwendungen der Bewegungsreglung in Form eines Positions- bzw. Geschwindigkeitsgebers handelt und wenigstens zwei Kontaktelemente (10) gegenüber den übrigen Kontaktelementen (10) vorseilend ausgebildet sind.
10. Rundsteckverbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine Leistungssteckverbinder zur Versorgung von elektrischen Maschinen handelt, insbesondere von Drehstrommaschinen.
11. Rundsteckverbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Kupplungsteile (15) mittels einer Schraubverbindung verriegelt sind, insbesondere mittels einer Überwurfmutter und eines Außengewindes.
12. Rundsteckverbinder nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwurfmutter mit über wenigstens einen Teil des Außenumfangs verteilten Ausnehmungen und Vorsprüngen parallel zu ihrer Längsachse ausgebildet ist.

13. Rundsteckverbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabeleinlass mittels einer Dichtvorrichtung gegen das Eindringen fester und/oder flüssiger Stoffe abgedichtet ist.
14. Rundsteckverbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Stoßfugen, Nahtstellen und Schraubverriegelungen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit oder flüssigen Stoffen abgedichtet sind, vorzugsweise mittels Dichtringen oder O-Ringen.

Claims

1. Round plug-type connector with two coupling parts, which are designed so as to correspond to one another and engage axially one in the other, for connecting and interrupting an electrical line, preferably for use in industrial automation technology, in particular for movement control, with each coupling part having an insulating body which is arranged in the housing of the said coupling part and has an inner component (11) as a contact support and an outer component (1) as a contact support sensing means, and each insulating body comprising a large number of current-carrying contact elements (10) of which some are arranged such that they, are advanced in relation two other contact elements (10) with
- the contact elements (10) for power transmission being arranged on the facing, contact-side end faces (16) of the coupling parts such that they are mechanically advanced in the axial direction in relation to the contact elements (10) for signal transmission,
 - the outer components (1) of the insulating bodies comprising at least one plug-type coding (9a, 9b, 13) as a mutual guide with specific angular assignment of the coupling parts to one another when the outer insulating body components (1) engage one in the other,
 - the inner components (11) of the insulating bodies serving to accommodate contact elements (10) and the outer components (1) surrounding the inner components (11) concentrically over their entire length in the radial direction and including the contact-side end sides (16), with the contact-side end sides (16) of the outer components (1) having openings (2) as a passage for the contact elements (10),
 - the outer components (1) and the inner components (11) engaging one in the other in an interlocking and axial manner by means of a co-axially arranged internal mounting coding (12) for mounting the two components (1, 11).

2. Round plug-type connector according to Claim 1, **characterized in that** the contact elements (10) comprise contact pins and/or contact bushings and are in the form of soldered contacts, with the first coupling part comprising only contact pins and the second coupling part comprising only contact bushings.
3. Round plug-type connector according to either of the preceding claims, **characterized in that** the first and second coupling parts comprise contact pins and contact bushings.
4. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coupling parts (15) have a contact-side (16) pole pattern which is produced by the equal distribution of 10 contact elements (10) which are in the form of poles in a concentric circle around the centre axis of the insulating body (1).
5. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plug-type coding (13) of the insulating body is an external, radial, collar-like housing projection (13) which extends over the entire or part of the circumference of the insulating body casing (1) and is formed by means of projections (3) and recesses (4) which alternately follow one another, with the projections (3) and recesses (4) of the outer insulating bodies (1) engaging one in the other on the outside and in an interlocking manner during coupling.
6. Round plug-type connector according to Claim 5, **characterized in that** the projections (3) and recesses (4) are formed from segments of circles with identical and/or different radii.
7. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** an internal plug-type coding (9a, 9b) is realized by means of an axially arranged, end-side projection or an axially arranged, end-side recess on the contact side (16) of the insulating body (1).
8. Round plug-type connector according to Claim 7, **characterized in that** the profile of the projection (9a) or of the recess (9b) is of mushroom-like form and is realized by means of a circular contour (8) which is concentric to the centre axis and a non-concentric rectangular contour (7).
9. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is a plug-type connector for movement control applications in the form of a position and speed sensor, and at least two contact elements (10) are formed such that they are advanced in relation to the other contact ele-

ments (10).

10. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is a plug-type power connector for supplying power to electrical machines, in particular three-phase machines. 5
11. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two coupling parts (15) are locked by means of a screw connection, in particular by means of a union nut and an external thread. 10
12. Round plug-type connector according to Claim 11, **characterized in that** the union nut is formed with recesses and projections, which are distributed over at least part of the outer circumference, parallel to its longitudinal axis. 15
13. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cable inlet is sealed against the ingress of solid and/or liquid substances by means of a sealing apparatus. 20
14. Round plug-type connector according to one of the preceding claims, **characterized in that** all butt joints, interfaces and screw locks are sealed against the ingress of moisture or liquid substances, preferably by means of sealing rings or O-rings. 25

Revendications

1. °) Connecteur rond comportant deux pièces de connexion réalisées de façon correspondante et se pénétrant axialement pour établir ou couper une liaison électrique de préférence dans les applications techniques d'automatisation industrielle notamment pour la régulation de mouvement, chaque pièce de connexion ayant un corps isolant logé dans son boîtier, ce corps isolant ayant un composant intérieur (11) comme support de contact et un composant extérieur (1) comme récepteur de support de contact et chaque corps isolant comprend plusieurs éléments de contact de liaison électrique, installés en position avancée en partie par rapport à d'autres éléments de contact (10), 35
 - les éléments de contact (10) servant à la transmission d'énergie étant en position avancée dans la direction axiale, mécaniquement, par rapport aux éléments de contact (10) pour la transmission de signaux, ces positions étant référées par rapport aux surfaces frontales (16) côté contact, qui se font face et appartiennent aux pièces de connexion ; 50
 - les composants extérieurs (1) des corps isolants comportent au moins un codage d'enficha-

ge (9a, 9b, 13) comme guidage réciproque avec une certaine association angulaire des pièces de connexion l'une par rapport à l'autre lors de la pénétration des composants extérieurs de corps isolants (1) ;

- les composants intérieurs (11) des corps isolants servent à recevoir des éléments de contact (10) et les composants extérieurs (1) entourent les composants intérieurs (11) dans la direction radiale, de manière concentrique sur toute la longueur y compris les faces frontales côté contact (16) ;

- des faces frontales côté contact (16) des composants extérieurs (1) ayant des ouvertures (2) comme passage pour les éléments de contact (10) ;

- les composants extérieurs (1) et les composants intérieurs (11) se pénétrant par une liaison de forme et axialement par l'intermédiaire d'un codage de montage (12) intérieur, coaxial pour le montage des deux composants (11, 12).

2. °) Connecteur rond selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de contact (10) sont formés par des broches de contact et/ou des douilles de contact et sont des contacts soudés, la première pièce de connexion ne comporte que les broches de contact et la seconde pièce de connexion ne comporte que des douilles de contact.
3. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première et la seconde pièce de contact comportent des broches de contact et des douilles de contact.
4. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces de contact (15) ont une image polaire côté contact (16) correspondant à une répartition régulière de dix éléments de contact (10) en forme de pôle sur un cercle concentrique à l'axe du corps isolant (1).
5. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le codage de connexion (13) du corps isolant comporte une saillie de boîtier (13) en forme de collerette, située à l'extérieur, en position radiale, occupant la totalité ou une partie de la périphérie de l'enveloppe du corps isolant (1), cette partie en saillie (13) du boîtier est constituée par une alternance de parties en saillie (3) et de cavités (4), les parties en saillie (3) et les cavités (4) du corps isolant extérieur (1) 55

s'interpénétrant dans l'extérieur et par une liaison de forme lors de l'assemblage.

6. °) Connecteur rond selon la revendication 5,
caractérisé en ce que 5
les parties en saillie (3) et les cavités (4) sont formées de segments de cercle identiques et/ou de rayons différents.
7. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé par 10
un codage d'enfichage intérieur (9a, 9b) réalisé à l'aide d'une partie en saillie axiale du côté frontal ou une cavité axiale du côté frontal pour le côté de contact (16) du corps isolant (1). 15
8. °) Connecteur rond selon la revendication 7,
caractérisé en ce que 20
le profil de la partie en saillie (9a) ou de la cavité (9b) est en forme de champignon et il est réalisé par un contour circulaire (8) concentrique à l'axe et un contour rectangulaire (7) non concentrique.
9. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu' 25
il s'agit d'un connecteur pour des applications à régulation de mouvement sous la forme d'un capteur de position ou de vitesse et comporte au moins deux éléments de contact (10) en position avancée par rapport aux autres éléments de contact (10). 30
10. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes, 35
caractérisé en ce qu'
il s'agit d'un connecteur de puissance pour l'alimentation de machines électriques notamment de machines à courant alternatif. 40
11. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que 45
les deux pièces de connexion (15) sont verrouillées à l'aide d'une liaison vissée notamment à l'aide d'un écrou chapeau et d'un filetage extérieur.
12. °) Connecteur rond selon la revendication 11,
caractérisé en ce que 50
l'écrou chapeau comporte des cavités et des parties en saillie réparties sur au moins une partie de la périphérie, et qui sont parallèles à l'axe longitudinal.
13. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes, 55
caractérisé en ce que
l'entrée de câble est rendue étanche par un dispositif d'étanchéité contre la pénétration de matière solide

et/ou liquide.

14. °) Connecteur rond selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
toutes les zones d'assemblage, les zones de soudure ou les verrouillages vissées sont protégés contre la pénétration d'humidité ou de liquide de préférence par des joints d'étanchéité ou des joints toriques.

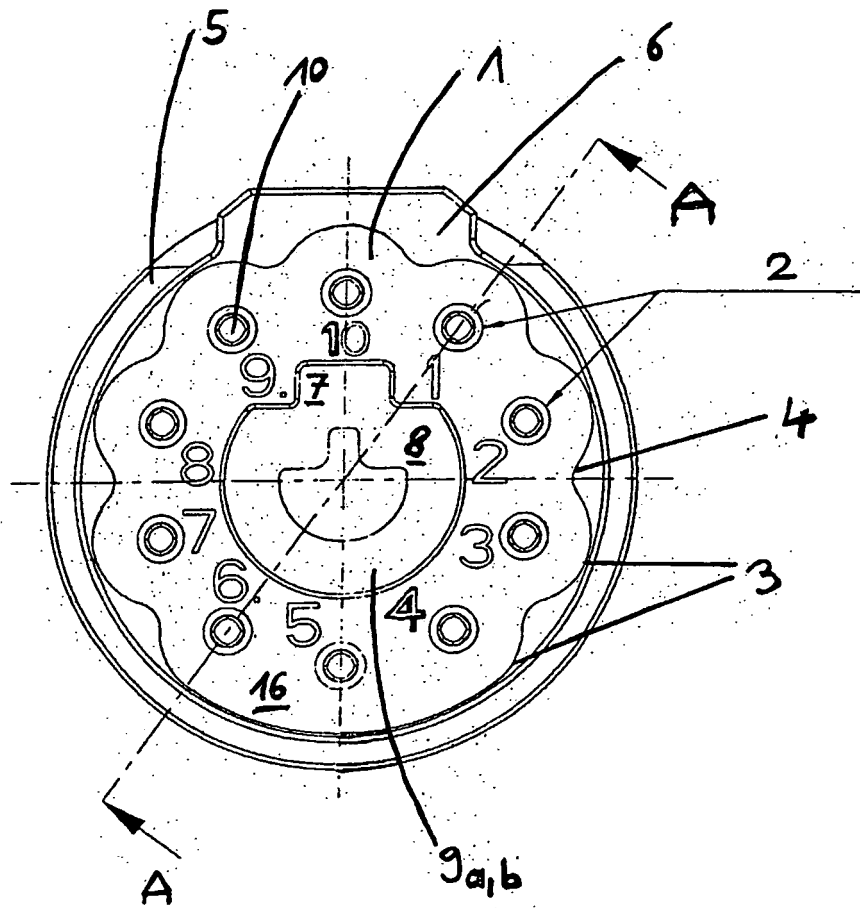


Fig. 1

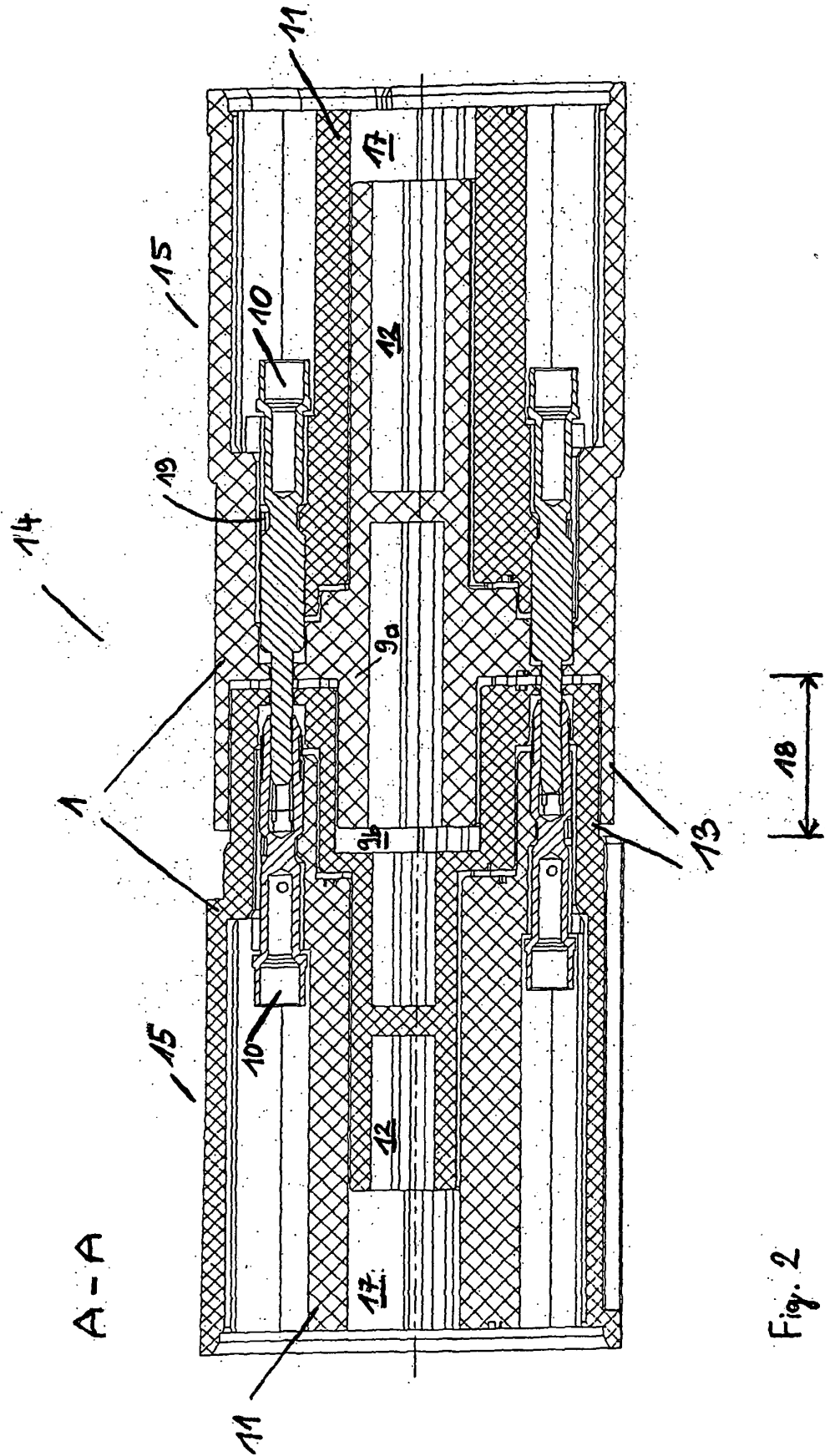


Fig. 2

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 3218160 A1 [0002]
- DE 3837697 A1 [0003]
- EP 0431408 A2 [0006]