

(19)



(11)

EP 2 016 649 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
H01R 13/42 (2006.01) **H01R 13/58** (2006.01)
H01R 13/639 (2006.01) **H01R 13/53** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07720112.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2007/000215

(22) Anmeldetag: **02.05.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/128152 (15.11.2007 Gazette 2007/46)

(54) **STECKVERBINDUNG**

PLUG CONNECTOR

SYSTÈME DE CONNEXION ENFICHABLE

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

(30) Priorität: **08.05.2006 CH 740062006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(73) Patentinhaber: **Multi-Holding AG
4123 Allschwil (CH)**

(72) Erfinder: **SCHLEITH, Ralf
79576 Weil am Rhein (DE)**

(74) Vertreter: **Bremi, Tobias Hans et al
Isler & Pedrazzini AG
Gotthardstrasse 53
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-2004/017466 GB-A- 969 827
GB-A- 2 144 929 US-B1- 6 419 519**

EP 2 016 649 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektrischen Steckverbindungen. Sie betrifft eine Steckverbindung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] In der Robotertechnik, insbesondere bei industriellen Schweißrobotern, müssen vergleichsweise grosse Ströme im Bereich von 100 A und mehr von der Basis der Roboter am Roboterarm entlang zu den am Ende des Roboterarms angebrachten Vorrichtungen (Schweißwerkzeugen etc.) geführt werden. Hierzu werden Verkabelungen mit den entsprechenden Leiterquerschnitten (typischerweise 10-50 mm²) eingesetzt, die am Roboterarm entlanggeführt werden und an den Verbindungsstellen (insbesondere an der Basis und am Ende des Arms) mit entsprechenden Steckverbindungen ausgestattet sind.

[0003] Für die Anwendung bei Schweißrobotern werden von der Anmelderin bereits Steckverbindungen der Serie TSB/TSS (Primärkreissteckverbinder für Schweißstransformatoren) angeboten, bei denen Einzelkontakte in Form von Buchsen und entsprechenden Stiften mit den abisolierten Kabelenden mittels Schraub- oder Crimpanschluss elektrisch verbunden und anschliessend in entsprechende (zylindrische) Isoliergehäuse eingebracht werden (siehe dazu den Katalog MC Robotline 07.2001 (ex Ho7b), 2001; Seiten 18, 19 und 31). Hierfür werden gemäss Montageanleitung MA 200 spezielle Werkzeuge benötigt, um die an den Kabelenden sitzenden Einzelkontakte in die dafür vorgesehenen Bohrungen in den Isoliergehäusen hineinzudrücken und bei Reparaturarbeiten ggf. wieder herauszudrücken (S. 41-44 des o.g. Katalogs).

[0004] Die bekannten Steckverbindungen für den Primärkreis von Schweißstransformatoren im Bereich der Schweißroboter haben sich in der Praxis bewährt. Für den Ein- und Ausbau der Einzelkontakte werden jedoch spezielle Werkzeuge (Stifteinbauwerkzeug, Stiftausbauwerkzeug, Buchseneinbauwerkzeug, Buchsenausbauwerkzeug etc.) benötigt, die nicht nur am Ort der Montage/Demontage vorgehalten werden müssen, sondern auch bei ihrem Einsatz eine spezielle Handhabung der Isoliergehäuse erfordern. Da bei Schweißrobotern aufgrund der impulsartigen Schweißströme und der damit einhergehenden Magnetfelder die zugehörigen Kabel impulsartigen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, müssen die Kabel bei einem Dauerbetrieb der Roboter in der industriellen Umgebung häufiger ausgetauscht werden. Hierbei ist es wünschenswert, dass ein solcher Austausch einfach und schnell sowie auch unter beengten Platzverhältnissen durchgeführt werden kann.

[0005] Des weiteren wird bei neuen Robotertypen da-

zu übergegangen, die bisher aussen an den Roboterarmen entlanggeführten Kabel bzw. Kabelbäume für die Versorgung und Steuerung in das Innere der Arme zu verlegen, um mögliche Kollisionen der Kabelbäume mit in der Nähe des Schwenkbereiches des Roboters angeordneten Gegenständen zu verhindern und damit auch die Programmierung zu vereinfachen. Durch die Verlegung der Kabel in das Innere des Roboterarms wird die vereinfachte Montage/Demontage der Steckverbindungen auch unter beengten Verhältnissen noch wichtiger.

[0006] Darüber hinaus sollen die Steckverbindungen sowohl im Bereich der Kontaktgebung im eingesteckten Zustand, als auch im Bereich der Kabeleinführung, auf einfache Weise möglichst dicht sein (Schutzgrad IP67).

[0007] Weiterhin ist es wünschenswert, die Steckverbindung im eingesteckten Zustand gegen ein unbeabsichtigtes Ausstecken auf einfache Weise sichern zu können, und die Steckverbindung am Einsatzort einfach fixieren zu können.

[0008] Aus der GB 969 827 ist eine Steckverbindung bekannt, welche eine Mehrzahl von Kabelpaaren miteinander verbinden kann. Allerdings ist die Konstruktion bezüglich der Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit bei vielen Steckzyklen nachteilig.

[0009] Die GB 2 144 929, die US 6,419,519 und die WO 2004/017466 zeigen ebenfalls solche Steckverbindungen, bei welchen meist ähnliche Nachteile, wie der eben genannte, ergeben.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Steckverbindung für den beschriebenen Einsatz anzugeben, welche die Nachteile bisheriger Steckverbindungen vermeidet, und sich ohne besondere Hilfsmittel und auch unter beengten Platzverhältnissen einfach und schnell montieren und demontieren lässt.

[0011] Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, bei der erfindungsgemässen Steckverbindung in ein isolierendes Steckergehäuse und/oder ein isolierendes Buchsengehäuse einzelne Kontaktelemente, welche mit den Kabeln leitend verbunden sind, einrastend einzustecken und in dem Steckergehäuse bzw. Buchsengehäuse auswechselbar zu halten, wobei das Einrasten der Kontaktelemente in den Gehäusen durch eine elastische Verformung der Gehäuse erreicht wird, und wobei die Gehäuse aus einem Material mit einer Härte bestehen, welche ein Einstecken und Auswechseln der Kontaktelemente ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen ermöglicht. Das Material der Gehäuse ist also "weich" genug, um die an den Kabelenden befindlichen und mit Rastvorrichtungen ausgestatteten Einzelkontakte ohne spezielle Werkzeuge, d.h., nur mit der Hand, gegen einen gewissen Widerstand in die dafür vorgesehenen Bohrungen in den Gehäusen eindringen und ggf. auch wieder herausziehen zu können. Die "Weichheit" des Materials hängt dabei von der Ausbildung des

Rastmechanismus ab, der die Grösse der notwendigen elastischen Verformung mitbestimmt.

[0012] Gemäss der Erfindung sind das Steckergehäuse und/oder das Buchsengehäuse einstückig ausgebildet und bestehen aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE).

[0013] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente in dem Steckergehäuse und/oder Buchsengehäuse parallel nebeneinander in einer Ebene angeordnet sind, und dass in den Gehäusen jeweils drei Kontaktelemente nebeneinander angeordnet sind.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es im Bezug auf die mechanische Stabilität und Dichtigkeit, wenn am Steckergehäuse und/oder Buchsengehäuse Kabeltüllen zur Aufnahme der Enden der mit den Kontaktelementen verbundenen Kabel angeordnet sind, und wenn lösbare Befestigungsmittel vorgesehen sind, mittels derer die Kabel in den Kabeltüllen fixierbar sind.

[0015] Vorzugsweise umfassen die Befestigungsmittel jeweils eine Kabelzugentlastungsklammer, welche durch äusseren Druck auf die Kabeltüllen die Kabel in den Kabeltüllen festklemmt, wobei die Kabelzugentlastungsklammern jeweils aus einem Oberteil und einem Unterteil bestehen, welche die Kabeltüllen von gegenüberliegenden Seiten umfassen und untereinander verbindbar sind, und wobei die Kabeltüllen als mit Abstand parallel nebeneinander liegende Hohlzylinder ausgebildet sind, und das Oberteil und das Unterteil der Kabelzugentlastungsklammern jeweils als quer über die Kabeltüllen sich erstreckender Balken ausgebildet ist, welcher auf der den Kabeltüllen zugewandten Seite mit Ausnehmungen zur Anpassung an die Kabeltüllen ausgestattet ist.

[0016] Insbesondere weisen die Ober- und Unterteile der Kabelzugentlastungsklammern zur Verbindung untereinander miteinander fluchtende Bohrungen auf, wobei die Ober- und Unterteile der Kabelzugentlastungsklammern mittels Befestigungsschrauben, welche sich durch die Bohrungen erstrecken, untereinander verbunden sind und auf die Kabeltüllen äusseren Druck ausüben.

[0017] Eine andere Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kabelzugentlastungsklammern und damit die gesamte Steckverbindung mittels der Befestigungsschrauben auf einer Unterlage festgeschraubt ist.

[0018] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Steckergehäuse und das Buchsengehäuse mittels eines im zusammengesteckten Zustand der Steckverbindung in die Gehäuse einsteckbaren Sicherungsbügels gegen ein Auseinanderziehen der Steckverbindung gesichert werden kann, wobei der Sicherungsbügel vorzugsweise eine längliche Grundplatte umfasst, von der an den Enden in einer Richtung Stifte senkrecht abstehen, und in den Gehäusen Durchgangsbohrungen vorgesehen sind, in welche der Sicherungsbügel mit den Stiften einsteckbar ist.

[0019] Für die Anwendung besonders günstig ist es,

wenn die Stifte an den freien Enden geschlitzt sind und Rastköpfe aufweisen, mit welchen sie am Ausgang der Durchgangsbohrungen einrasten, und wenn am Sicherungsbügel Griffmulden angeformt sind, mittels derer der Sicherungsbügel ohne Werkzeug aus den Gehäusen herausgezogen werden kann. Insbesondere ist der Sicherungsbügel einstückig ausgebildet und als Spritzgussteil aus einem Kunststoff hergestellt.

[0020] Die Kabelzugentlastungsklammern sind vorzugsweise aus einem Kunststoff, insbesondere einem faserverstärkten Polyamid, hergestellt.

[0021] Um eine noch bessere Abdichtung und Klemmung zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn die Kabeltüllen sich innen zum Ausgang hin leicht konisch verjüngen, und wenn die Ausnehmungen ebenfalls leicht konisch ausgebildet sind.

[0022] Gemäss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind am Buchsengehäuse mit Abstand parallel nebeneinander liegende, leicht konische Buchsenaufnahmeabschnitte angeordnet, welche die Kontaktbuchsen der weiblichen Kontaktelemente aufnehmen; am Steckergehäuse sind entsprechende Berührschutze angeordnet, welche die Buchsenaufnahmeabschnitte aufnehmen, wenn die Steckverbindung zusammengesteckt ist. Vorzugsweise sind dabei zur Erhöhung der Dichtigkeit an den Buchsenaufnahmeabschnitten aussen Dichtungswülste ausgebildet.

[0023] Eine andere Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuse zur Aufnahme der Kontaktelemente jeweils Anschlusskammern aufweisen, dass in den Anschlusskammern jeweils eine Rastnase mit einer in Einsteckrichtung dahinterliegenden Rastnut ausgebildet ist, und dass an den Kontaktelementen zum Zusammenwirken mit der Rastnase und der Rastnut jeweils eine Haltenut und ein Rastbund vorgesehen ist. Zur Erleichterung des Einschubens weist dabei der Rastbund auf der Einsteckseite eine schräge Flanke auf.

[0024] Zur weiteren Verbesserung der Handhabung können an den Gehäusen Griffmulden zum Auseinanderziehen der Gehäuse ausgebildet sein.

[0025] Um den Einsatz der Steckverbindung bei Kabeln mit unterschiedlichem Aussendurchmesser zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn die Kabeltüllen in zwei in Steckrichtung hintereinander angeordnete Abschnitte unterteilt sind, wobei der Innendurchmesser des weiter aussen liegenden Abschnitts grösser ist als der Innendurchmesser des anderen Abschnitts.

[0026] Gemäss einer anderen Ausgestaltung sind Oberteil und Unterteil der Kabelzugentlastungsklammern gegeneinander mittels Führungsstiften geführt, wobei vorzugsweise die Führungsstifte zur eindeutigen Orientierung der Teile zueinander kodiert sind.

[0027] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn an der Zugentlastungsklammer und am zugehörigen Stecker- oder Buchsengehäuse zueinander passende Kodierelemente vorgesehen sind, welche eine eindeutige Orientierung der Zugentlastungsklammer zum zugehörigen Stecker- oder Buchsengehäuse sicherstellen.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0028] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung eine zusammengesteckte Steckverbindung (ohne Kabel) gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2 die Steckverbindung aus Fig. 1 in der Draufsicht von oben;
- Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung das Buchsengehäuse der Steckverbindung aus Fig. 1;
- Fig. 4 in einer perspektivischen Darstellung den Längsschnitt durch das Buchsengehäuse aus Fig. 3;
- Fig. 5 in einer perspektivischen Darstellung das Steckergehäuse der Steckverbindung aus Fig. 1;
- Fig. 6 in einer perspektivischen Darstellung den Längsschnitt durch das Steckergehäuse aus Fig. 5;
- Fig. 7 den Längsschnitt durch ein weibliches Kontaktelement, welches in das Buchsengehäuse aus Fig. 3 herausnehmbar eingesetzt werden kann;
- Fig. 8 den Längsschnitt durch ein männliches Kontaktelement, welches in das Steckergehäuse aus Fig. 5 herausnehmbar eingesetzt werden kann;
- Fig. 9 in einer perspektivischen Darstellung von oben gesehen den Sicherungsbügel aus Fig. 1 zur Sicherung der zusammengesteckten Steckverbindung aus Fig. 1;
- Fig. 10 den Sicherungsbügel aus Fig. 9 in einer perspektivischen Darstellung von unten gesehen;
- Fig. 11 in zwei Teilfiguren (a) und (b) die Seitenansicht des Sicherungsbügels aus Fig. 9 und den Schnitt in einer durch zwei Stifte gehenden Schnittebene;
- Fig. 12 in zwei Teilfiguren (a) und (b) eine perspektivische Vorder- und Rückansicht des Oberteils der Kabelzugentlastungsklammer aus Fig. 1;

Fig. 13 in zwei Teilfiguren (a) und (b) eine perspektivische Vorder- und Rückansicht des Unterteils der Kabelzugentlastungsklammer aus Fig. 1

Fig. 14 Ober- und Unterteil einer Zugentlastungsklammer analog zu Fig. 12 und 13 mit kodierten Führungsstiften und Kodierungselementen für das Zusammenwirken mit dem Steckergehäuse aus Fig. 15;

Fig. 15 in einer perspektivischen Darstellung ein Steckergehäuse analog zu Fig. 5 mit zusätzlichen Kodierelementen für das Zusammenwirken mit der Zugentlastungsklammer aus Fig. 14; und

Fig. 16 einen Längsschnitt durch eine vollständig montierte und zusammengesteckte Steckverbindung gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029] In Fig. 1 ist in einer perspektivischen Darstellung eine zusammengesteckte Steckverbindung (ohne die mit den Kontaktelementen verbundenen Kabel) gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben. Die Steckverbindung 10 ist in dem Beispiel für die Verbindung von drei Kabelpaaren ausgelegt, wobei die Verbindung von zwei Kabelpaaren oder mehr als drei Kabelpaaren ebenfalls denkbar ist. Die Steckverbindung 10 umfasst in dem Beispiel ein isolierendes Steckergehäuse 11 (in Fig. 5 und 6 einzeln dargestellt), ein isolierendes Buchsengehäuse 12 (in Fig. 3 und 4 einzeln dargestellt), zwei Kabelzugentlastungsklammern 13 und 14, sowie einen Sicherungsbügel 15, welcher die zusammengesteckten Gehäuse 11, 12 gegen ein unbeabsichtigtes Ausstecken sichert. Alle Teile 11, ..., 15 der Steckverbindung 10 sind aus einem Kunststoff. Die Gehäuse 11, 12 sind vorzugsweise aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE) hergestellt, dessen Härte so eingestellt ist, dass die in Fig. 7 und 8 gezeigten Kontaktelemente ohne spezielle Hilfsmittel (Werkzeuge) in die Gehäuse 11, 12 eingedrückt, aber auch wieder (an den Kabeln) herausgezogen werden können. Fig. 2 zeigt die zusammengesteckte Steckverbindung 10 in der Draufsicht von oben.

[0030] Die Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 bestehen jeweils aus einem Oberteil (Fig. 12) und einem Unterteil (Fig. 13), die mittels Befestigungsschrauben 18, 19 miteinander verbunden werden können, um den notwendigen äusseren Druck auf die dazwischenliegenden Teile der Gehäuse (Kabeltüllen 27 bzw. 45) auszuüben. Die Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 sind vorzugsweise aus einem faserverstärkten Polyamid hergestellt, um die notwendige mechanische Festigkeit zu erreichen.

[0031] Das in Fig. 3 und 4 dargestellte Buchsengehäu-

se 12 ist einstückig ausgeführt. Es umfasst ein sich quer zur Steckrichtung erstreckendes Mittelteil 20, durch das nebeneinander zwei vertikale Durchgangsbohrungen 24 und 25 verlaufen, in welche der Sicherungsbügel 15 mit zwei seiner vier Stifte (69, 70, 75, 76 in Fig. 10) einsteckbar ist. Am Mittelteil 20 sind drei parallel zueinander in Steckrichtung sich erstreckende und in einer Ebene liegende Buchsenkammern 21,...,23 angeformt, durch die jeweils eine Anschlusskammer 32 verläuft, die vorne in einem Buchsenaufnahmeabschnitt 30 und hinten in einer Kabeltülle 27 endet. An den seitlichen Enden des Mittelteils 20 sind Griffmulden 28 angeformt, an denen beim Ausstecken der Steckverbindung 10 mit der Hand angesetzt werden kann. Durch die Anordnung der einzelnen Steckverbindungen in einer Ebene wird ein besonders flacher Aufbau der Steckverbindung erreicht, der für eine Integration der zugehörigen Kabel in den Roboter von Vorteil ist.

[0032] Die einzeln ausgeformten und voneinander beabstandeten Kabeltüllen 27 sind aussen zylindrisch ausgebildet. Innen sind sie unterteilt in zwei in Steckrichtung hintereinander angeordnete Abschnitte 33, 34, wobei der äussere Abschnitt 34 einen grösseren Innendurchmesser hat als der weiter innen liegende Abschnitt 33. Die beiden Abschnitte 33, 34 mit dem unterschiedlichen Innendurchmesser ermöglichen es, bei gleichem Leiterquerschnitt Kabel mit unterschiedlichem Aussendurchmesser (unterschiedlichem Mantelaufbau) aufzunehmen. So ist es beispielsweise denkbar, Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 35 mm² zu verbinden, die einen Aussendurchmesser zwischen 11 und 17 mm aufweisen. Für alle diese Kabel werden dieselben Metallteile (Kontaktelemente 52, 60 aus Fig. 7 und 8) verwendet. In den Abschnitten 33, 34 sind die Kabeltüllen 27 in ihrem Innendurchmesser jeweils nach aussen zu leicht konisch verjüngt und tragen an der Innenwand eine konzentrische Rippung, welche sowohl die mechanische Fixierung als auch die Abdichtung des Kabels in der Kabeltülle 27 unterstützt. An den äusseren Enden der Kabeltüllen 27 ist jeweils eine Randwulst 26 angeformt, die den Sitz der Kabelzugentlastungsklammer 14 auf den Kabeltüllen 27 sichert.

[0033] Die einzeln ausgeformten und voneinander beabstandeten Buchsenaufnahmeabschnitte 30 verjüngen sich aussen nach vorne zu leicht konisch. Sie werden beim Zusammenstecken der Steckverbindung 10 in entsprechende Berührschutze 67 im Steckergehäuse 11 eingesteckt (Fig. 5). Die Buchsenaufnahmeabschnitte 30 nehmen die Kontaktbuchsen (53) der weiblichen Kontaktelemente 52 auf (Fig. 7). An den Buchsenaufnahmeabschnitten 30 sind aussen axial beabstandet zwei Dichtungswülste 29, 31 ausgebildet, die der Abdichtung der Steckverbindung zwischen den beiden Gehäusen 11 und 12 dienen.

[0034] Die Anschlusskammern 32 im Buchsengehäuse 12 sind zur Aufnahme der weiblichen Kontaktelemente 52 gemäss Fig. 7 vorgesehen. Dazu ist in den Anschlusskammern 32 jeweils eine nach innen vorsprin-

genden Rastnase 35 mit einer in Einsteckrichtung dahinterliegenden Rastnut 36 ausgebildet, die mit einer angepassten Haltenut 58 und einem angepassten Rastbund 57 am Kontaktelement 52 zusammenwirken. Um das Einstecken des Kontaktelements 52 in die Anschlusskammer 32 des Buchsengehäuses 12 zu erleichtern, weist der Rastbund 57 des Kontaktelements 52 auf der Einsteckseite eine schräge Flanke auf. Um das Herausziehen des Kontaktelements 52 aus der Anschlusskammer 32 zu erleichtern, können die Seitenwände der Haltenut 58 leicht schräg ausgebildet sein.

[0035] Wird das Kontaktelement 52 mit der Kontaktbuchse 53 voran von hinten durch die Kabeltülle 27 in die Anschlusskammer 32 eingeführt, kann es zunächst ohne grossen Widerstand soweit eingeschoben werden, bis es mit dem Rastbund 57 am hinteren Rand der Rastnase 35 anstösst. Beim weiteren durch die schräge Flanke am Rastbund 57 begünstigten Einschieben wird die Rastnase 35 elastisch radial nach aussen gedrückt, bis sie hinter dem Rastbund 57 vollständig in die Haltenut 58 zurückschnappt, wenn gleichzeitig der Rastbund 57 in der Rastnut 36 einrastet. Die Kontaktbuchse 53 des Kontaktelements 52 sitzt dann in dem dafür vorgesehenen Buchsenraum 37 des Buchsengehäuses 12 und ist nach vorne zu durch einen Berührschutz 47 gegen ein unbeabsichtigtes Berühren abgedeckt. Wenn das Kontaktelement 52 diese Endposition erreicht hat, reicht das Kabel mit seinem Mantel in der Kabeltülle 27 hinein und kann dort mittels der Kabelzugentlastungsklammer 14 fixiert werden (Kabel 97, 98 in Fig. 16).

[0036] Ähnliche Verhältnisse bestehen bei dem Steckergehäuse 11 gemäss Fig. 5 und 6. Das Steckergehäuse 11 ist einstückig ausgebildet. Es umfasst drei parallel zueinander in Steckrichtung sich erstreckende und in einer Ebene liegende Steckerkammern 39,...,41, durch die jeweils eine Anschlusskammer 48 verläuft, die vorne in einem gemeinsamen Steckeraufnahmeabschnitt 38 und hinten jeweils in einer Kabeltülle 45 endet. An den seitlichen Enden des Steckergehäuses 11 sind ebenfalls Griffmulden 46 angeformt, an denen beim Ausstecken der Steckverbindung 10 mit der Hand angesetzt werden kann.

[0037] Die einzeln ausgeformten und voneinander beabstandeten Kabeltüllen 45 sind wie die Kabeltüllen 27 am Buchsengehäuse 12 aussen zylindrisch ausgebildet und innen unterteilt in zwei in Steckrichtung hintereinander angeordnete Abschnitte 33, 34 mit konzentrischer Rippung. An den äusseren Enden der Kabeltüllen 45 ist ebenfalls eine Randwulst 44 angeformt, die den Sitz der Kabelzugentlastungsklammer 13 auf den Kabeltüllen 45 sichert.

[0038] Die Anschlusskammern 48 im Steckergehäuse 11 sind zur Aufnahme der männlichen Kontaktelemente 60 gemäss Fig. 8 vorgesehen. Dazu ist in den Anschlusskammern 48 jeweils eine nach innen vorspringende Rastnase 49 mit einer in Einsteckrichtung dahinterliegenden Rastnut 50 ausgebildet, die mit einer angepassten Haltenut 65 und einem angepassten Rastbund 64

am Kontaktelement 60 zusammenwirken. Um das Einstecken des Kontaktelements 60 in die Anschlusskammer 48 des Steckergehäuses 11 zu erleichtern, weist auch der Rastbund 64 des Kontaktelements 60 auf der Einsteckseite eine schräge Flanke auf. Um das Herausziehen des Kontaktelements 60 aus der Anschlusskammer 48 zu erleichtern, können auch hier die Seitenwände der Haltenut 65 leicht schräg ausgebildet sein.

[0039] Wird das Kontaktelement 60 mit dem Stift 63 voran von hinten durch die Kabeltülle 45 in die Anschlusskammer 48 eingeführt, kann es zunächst ohne grossen Widerstand soweit eingeschoben werden, bis es mit dem Rastbund 64 am hinteren Rand der Rastnase 49 anstösst. Beim weiteren durch die schräge Flanke am Rastbund 64 begünstigten Einschieben wird die Rastnase 49 elastisch radial nach aussen gedrückt, bis sie hinter dem Rastbund 64 vollständig in die Haltenut 65 zurückschnappt, wenn gleichzeitig der Rastbund 64 in der Rastnut 50 einrastet. Der Stift 63 des Kontaktelements 60 ragt dann in den dafür vorgesehenen Steckerraum 51 des Steckergehäuses 11 und wird von dem Buchsenaufnahmeabschnitt 30 des Buchsengehäuses 12 umschlossen, wenn die Steckverbindung 10 zusammengesteckt ist. Wenn das Kontaktelement 60 diese Endposition erreicht hat, reicht das Kabel mit seinem Mantel in der Kabeltülle 45 hinein und kann dort mittels der Kabelzugentlastungsklammer 13 fixiert werden. Die leicht konische Ausführung von Steckerraum 51 und Buchsenaufnahmeabschnitt 30 und die Dichtungswülste 29, 31 sorgen dafür, dass im eingesteckten Zustand an dieser Stelle eine Dichtigkeit gemäss IP67 erzielt wird (siehe die Fig. 16).

[0040] Das bevorzugte weibliche Kontaktelement 52 gemäss Fig. 7 besteht in an sich bekannter Weise aus einer Kontaktbuchse 53 mit einer Sackbohrung 55 und einem Absatz 59, auf den eine Presshülse 54 geschoben und festgelötet ist. In die Presshülse 54 wird das Kabelende mit dem freigelegten Leiter eingeschoben und verpresst. In der Sackbohrung 55 ist eine ringförmige Nut 56 zur Aufnahme einer ringförmig gebogenen Multi-Contact-Kontaktlamelle vorgesehen, die den elektrischen Kontakt mit dem eingeführten Stift 63 des männlichen Kontaktelements 60 aus Fig. 8 macht. Das männliche Kontaktelement 60 besteht vorzugsweise aus einem Kontaktstecker 61 mit einem hinten angeordneten Absatz 66, auf den eine Presshülse 62 geschoben und festgelötet ist. Das Kabel wird hier in gleicher Weise montiert wie beim Kontaktelement 52 der Fig. 7.

[0041] Wie bereits weiter oben erwähnt, bestehen die Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 jeweils aus einem Oberteil 16 (Fig. 12) und einem Unterteil 17 (Fig. 13), welche die Kabeltüllen 27 bzw. 45 von gegenüberliegenden Seiten umfassen und untereinander verbindbar sind. Das Oberteil 16 und das Unterteil 17 der Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 ist jeweils als sich quer über die Kabeltüllen 27, 45 erstreckender Balken ausgebildet, welcher auf der den Kabeltüllen 27, 45 zugewandten Seite mit annähernd halbzylindrischen Ausnehmungen

77,...,79 bzw. 84,...,86 zur Anpassung an die Kabeltüllen 27, 45 ausgestattet ist. Die Ausnehmungen 77,...,79 bzw. 84,...,86 sind vorzugsweise leicht konisch ausgebildet, um im Zusammenwirken mit den leicht konischen Abschnitten 33, 34 in den Kabeltüllen 27, 45 eine verbesserte Klemmung und eine Dichtigkeit nach IP67 zu erreichen.

[0042] Die Ober- und Unterteile 16, 17 der Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 weisen zur Verbindung untereinander miteinander fluchtende Bohrungen 82, 83 bzw. 89, 90 auf. Durch diese Bohrungen 82, 83 bzw. 89, 90 werden Befestigungsschrauben 18, 19 gesteckt, um die beiden Teile 16, 17 miteinander zu verbinden und auf die Kabeltüllen 27, 45 äusseren Druck ausüben. Dazu können auf der Gegenseite entsprechende Muttern angeordnet sein. Es ist aber auch möglich die Kabelzugentlastungsklammern 13, 14 und damit die gesamte Steckverbindung 10 mittels der Befestigungsschrauben 18, 19 auf einer Unterlage (Montageplatte oder dgl.) festzuschrauben. Zusätzlich können zur Ausrichtung der Klammerteile am Oberteil 16 und/oder Unterteil 17 Führungsstifte 80, 81 vorgesehen werden, die führend in entsprechende Bohrungen 87, 88 am Unterteil 17 und/oder Oberteil 16 eintauchen.

[0043] Weiterhin ist es möglich, das Steckergehäuse 11 und das Buchsengehäuse 12 mittels eines einsteckbaren Sicherungsbügels 15 gegen ein Auseinanderziehen der Steckverbindung 10 zu sichern. Der dazu geeignete Sicherungsbügel (Fig. 9-11) umfasst eine längliche Grundplatte 68, von der an den Enden in einer Richtung paarweise Stifte 69, 70 und 75, 76 senkrecht abstehen. In den Gehäusen 11, 12 sind entsprechende vertikale Durchgangsbohrungen 24, 25 bzw. 42, 43 vorgesehen, in welche der Sicherungsbügel 15 mit den Stiften 69, 70 bzw. 75, 76 einsteckbar ist.

[0044] Die Stifte 69, 70, 75, 76 sind an ihren freien Enden geschlitzt und weisen Rastköpfe auf, mit welchen sie am Ausgang der Durchgangsbohrungen 24, 25 bzw. 42, 43 einrasten. Am Sicherungsbügel 15 sind seitlich mit Vorteil Griffmulden 73, 74 angeformt, mittels derer der Sicherungsbügel 15 ohne Werkzeug aus den Gehäusen 11, 12 herausgezogen werden kann. Der Sicherungsbügel 15 ist vorzugsweise einstückig ausgebildet und als Spritzgussteil aus einem Kunststoff hergestellt.

[0045] Um eine eindeutige Zuordnung der beiden Teile der Zugentlastungsklammern zueinander zu gewährleisten und darüber hinaus eine eindeutige Orientierung der Zugentlastungsklammern relativ zum Steckergehäuse bzw. Buchsengehäuse zu ermöglichen, können an den Teilen Kodierungsmittel angeordnet werden. Beispiele derartiger Kodierungsmittel sind in den Fig. 14 und 15 dargestellt. Die Kabelzugentlastungsklammer der Fig. 14 hat analog zu Fig. 12 und 13 ein Oberteil 16' und ein Unterteil 17', die zusammen die Klammer bilden. Auf der Oberseite des Unterteils 17' sind zwei Sechskant-Öffnungen 95, 96 zu erkennen, welche entsprechende Muttern aufnehmen, wenn die beiden Teile miteinander verschraubt werden. Die beiden Teile 16', 17' werden ge-

geneinander durch Führungsstifte 80', 81' geführt, die in diesem Beispiel kodiert sind: Der Führungsstift 80' am Oberteil 16' hat einen rechteckigen Querschnitt, dem eine Bohrung im Unterteil 17' mit rechteckigem Querschnitt entspricht. Der Führungsstift 81' am Oberteil 16' hat demgegenüber einen kreisrunden Querschnitt, dem eine Bohrung im Unterteil 17' mit kreisrundem Querschnitt entspricht. Andere Kodierungen sind auch denkbar.

[0046] Weiterhin sind am Unterteil 17' der Zugentlastungsklammer seitlich abgehende, nasenförmige Kodierelemente 91, 92 angeformt, die in entsprechende Aussparungen (Kodierelemente 93, 94) im Steckergehäuse 11' der Fig. 15 einfahren, wenn die Zugentlastungsklammer in der richtigen Orientierung am Steckergehäuse 11' befestigt wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Zugentlastungsklammern die in der Steckverbindung endenden Kabel in der gewünschten Weise beklemmen. Am Steckergehäuse 11' der Fig. 15 wird darüber hinaus deutlich, dass die Berührungsschutzze 67 unterschiedliche Öffnungsdurchmesser aufweisen können, die eine eindeutige Zuordnung zwischen den beiden Steckverbindern beim Einstecken ermöglichen.

[0047] Insgesamt kann das Funktionsprinzip der erfindungsgemässen Steckverbindung wie folgt zusammengefasst werden:

Die Steckverbindung ist beispielsweise für einen Kabelquerschnitt von 35mm² ausgelegt. Bei den Kabeln kann es sich allerdings um 3 festgelegte Kabeltypen handeln, die im Außendurchmesser von ca. 11 mm bis ca. 17 mm variieren können. Die Kabel werden an ein und dasselbe Metallteil (Kontaktelement) angepresst. Danach werden die Kabel samt Metallteil (Kontaktelement) ohne Werkzeug von hinten durch die Kabeltülle in die Isolationsgehäuse gesteckt, bis diese spürbar einrasten.

[0048] Wenn alle drei Kontakte eingerastet sind, kann die Kabelzugentlastungsklammer auf die Kabeltüllen aufgesteckt werden. Jetzt kann die Kabelzugentlastungsklammer mittels zwei (M5)-Schrauben gegen eine Montageplatte mit den entsprechenden Gewinden angeschraubt werden. Mit dieser Zugentlastung erreicht man die nötige Haltekraft der Kabel in der Isolation. Weiterhin erreicht man dadurch den Schutzgrad IP67 an der Kabeltülle.

[0049] Darüber hinaus wird die komplette Steckverbindung über die Schrauben in der Kabelzugentlastung auf der Montageplatte gehalten und arretiert.

[0050] Bei der Demontage passiert der komplette Ablauf in umgekehrter Reihenfolge.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0051]

- 10 Steckverbindung
- 11,11' Steckergehäuse

- 12 Buchsengehäuse
- 13,14 Kabelzugentlastungsklammer
- 15 Sicherungsbügel
- 16,16' Oberteil (Kabelzugentlastungsklammer)
- 5 17,17' Unterteil (Kabelzugentlastungsklammer)
- 18,19 Befestigungsschraube
- 20 Mittelteil (Buchsengehäuse)
- 21,...,23 Buchsenkammer (Buchsengehäuse)
- 24,25 Durchgangsbohrung (für Sicherungsbügel)
- 10 26,44 Randwulst
- 27,45 Kabeltülle
- 28,46 Griffmulde
- 29,31 Dichtungswulst
- 30 Buchsenaufnahmeabschnitt
- 15 32,48 Anschlusskammer
- 33,34 Abschnitt (Kabelaufnahme)
- 35,49 Rastnase
- 36,50 Rastnut
- 37 Buchsenraum
- 20 38 Steckeraufnahmeabschnitt
- 39,...,41 Steckerkammer (Steckergehäuse)
- 42,43 Durchgangsbohrung (für Sicherungsbügel)
- 47,67 Berührschutz
- 51 Steckerraum
- 25 52 Kontaktelement (weiblich)
- 53 Kontaktbuchse
- 54,62 Presshülse
- 55 Sackbohrung
- 56 Nut (Kontaktlamelle)
- 30 57,64 Rastbund
- 58,65 Haltenut
- 59,66 Absatz
- 60 Kontaktelement (männlich)
- 61 Kontaktstecker
- 35 63 Stift
- 68 Grundplatte
- 69,70 Stift
- 71 Schlitz
- 72 Rastkopf
- 40 73,74 Griffmulde
- 75,76 Stift
- 77,...,79 Ausnehmung
- 80,81 Führungsstift
- 80',81' Führungsstift (kodiert)
- 45 82,83 Bohrung
- 84,...,86 Ausnehmung
- 87,88 Bohrung
- 89,90 Bohrung
- 91,92 Kodierelement (Zugentlastungsklammer)
- 50 93,94 Kodierelement (Steckergehäuse)
- 95,96 Sechskant-Öffnung
- 97,98 Kabel

55 Patentansprüche

1. Steckverbindung (10) zur lösbaren Verbindung einer Mehrzahl von Kabelpaaren (97, 98) mit einem Lei-

terquerschnitt von mehr als 10 mm², insbesondere für die Zufuhr des Schweißstroms bei Schweißrobotern, bei welcher Steckverbindung (10) in ein isolierendes Steckergehäuse (11, 11') und/oder ein isolierendes Buchsengehäuse (12) einzelne Kontaktelemente (52 bzw. 60), welche mit den Kabeln leitend verbunden sind, einrastend einsteckbar und in dem Steckergehäuse (11, 11') bzw. Buchsengehäuse (12) auswechselbar gehalten sind, wobei das Einrasten der Kontaktelemente (52 bzw. 60) in den Gehäusen (11, 11', 12) durch eine elastische Verformung der Gehäuse (11, 11', 12) erreicht wird, wobei die Gehäuse (11, 11', 12) aus einem Material mit einer Härte bestehen, welche ein Einstecken und Auswechseln der Kontaktelemente (52 bzw. 60) ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen ermöglicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuse aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE) bestehen.

2. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckergehäuse (11, 11') und/oder das Buchsengehäuse (12) einstückig ausgebildet sind.
3. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (52 bzw. 60) in dem Steckergehäuse (11, 11') und/oder Buchsengehäuse (12) parallel nebeneinander in einer Ebene angeordnet sind.
4. Steckverbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Gehäusen (11, 11', 12) jeweils drei Kontaktelemente (52, 60) nebeneinander angeordnet sind.
5. Steckverbindung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Steckergehäuse (11, 11') und/oder Buchsengehäuse (12) Kabeltüllen (27 bzw. 45) zur Aufnahme der Enden der mit den Kontaktelementen (52 bzw. 60) verbundenen Kabel (97, 98) angeordnet sind, und dass lösbare Befestigungsmittel (13 bzw. 14) vorgesehen sind, mittels derer die Kabel (97, 98) in den Kabeltüllen (27 bzw. 45) fixierbar sind.
6. Steckverbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel jeweils eine Kabelzugentlastungsklammer (13, 14) umfassen, welche durch äusseren Druck auf die Kabeltüllen (27, 45) die Kabel in den Kabeltüllen (27, 45) festklemmt.
7. Steckverbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelzugentlastungsklammern (13, 14) jeweils aus einem Oberteil (16, 16') und einem Unterteil (17, 17') bestehen, welche die Kabeltüllen (27, 45) von gegenüberliegenden Seiten

umfassen und untereinander verbindbar sind.

8. Steckverbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeltüllen (27, 45) als mit Abstand parallel nebeneinander liegende Hohlzylinder ausgebildet sind, und dass das Oberteil (16, 16') und das Unterteil (17, 17') der Kabelzugentlastungsklammern (13, 14) jeweils als quer über die Kabeltüllen (27, 45) sich erstreckender Balken ausgebildet ist, welcher auf der den Kabeltüllen (27, 45) zugewandten Seite mit Ausnehmungen (77,...,79 bzw. 84,...,86) zur Anpassung an die Kabeltüllen (27, 45) ausgestattet ist.
9. Steckverbindung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ober- und Unterteile (16, 16', 17, 17') der Kabelzugentlastungsklammern (13, 14) zur Verbindung untereinander miteinander fluchtende Bohrungen (82, 83 bzw. 89, 90) aufweisen.
10. Steckverbindung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ober- und Unterteile (16, 16', 17, 17') der Kabelzugentlastungsklammern (13, 14) mittels Befestigungsschrauben (18, 19), welche sich durch die Bohrungen (82, 83 bzw. 89, 90) erstrecken, untereinander verbunden sind und auf die Kabeltüllen (27, 45) äusseren Druck ausüben.
11. Steckverbindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelzugentlastungsklammern (13, 14) und damit die gesamte Steckverbindung (10) mittels der Befestigungsschrauben (18, 19) auf einer Unterlage festgeschraubt ist.
12. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckergehäuse (11, 11') und das Buchsengehäuse (12) mittels eines im zusammengesteckten Zustand der Steckverbindung (10) in die Gehäuse (11, 11', 12) einsteckbaren Sicherungsbügels (15) gegen ein Auseinanderziehen der Steckverbindung (10) gesichert werden kann.
13. Steckverbindung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherungsbügel (15) eine längliche Grundplatte (68) umfasst, von der an den Enden in einer Richtung Stifte (69, 70, 75, 76) senkrecht abstehen, und dass in den Gehäusen (11, 11', 12) Durchgangsbohrungen (24, 25; 42, 43) vorgesehen sind, in welche der Sicherungsbügel (15) mit den Stiften (69, 70, 75, 76) einsteckbar ist.
14. Steckverbindung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stifte (69, 70, 75, 76) an den freien Enden geschlitzt sind und Rastköpfe (72) aufweisen, mit welchen sie am Ausgang der Durchgangsbohrungen (24, 25; 42, 43) einrasten.

15. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Sicherungsbügel (15) Griffmulden (73, 74) angeformt sind, mittels derer der Sicherungsbügel (15) ohne Werkzeug aus den Gehäusen (11, 12) herausgezogen werden kann.
16. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherungsbügel (15) einstückig ausgebildet und als Spritzgussteil aus einem Kunststoff hergestellt ist.
17. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelzugentlastungskammern (13, 14) aus einem Kunststoff, insbesondere einem faserverstärkten Polyamid, hergestellt sind.
18. Steckverbindung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeltüllen (27, 45) sich innen zum Ausgang hin leicht konisch verjüngen, und dass die Ausnehmungen (77,...,79 bzw. 84,...,86) ebenfalls leicht konisch ausgebildet sind.
19. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Buchsengehäuse (12) mit Abstand parallel nebeneinander liegende, leicht konische Buchsenaufnahmeabschnitte (30) angeordnet sind, welche die Kontaktbuchsen (53) der weiblichen Kontaktelemente (52) aufnehmen, und dass am Steckergehäuse (11) entsprechende Berührungsschutz (67) angeordnet sind, welche die Buchsenaufnahmeabschnitte (30) aufnehmen, wenn die Steckverbindung (10) zusammengesteckt ist.
20. Steckverbindung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Buchsenaufnahmeabschnitten (30) aussen Dichtungswülste (29, 31) ausgebildet sind.
21. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuse (11, 12) zur Aufnahme der Kontaktelemente (52, 60) jeweils Anschlusskammern (32, 48) aufweisen, dass in den Anschlusskammern (32, 48) jeweils eine Rastnase (35, 49) mit einer in Einsteckrichtung dahinterliegenden Rastnut (36, 50) ausgebildet ist, und dass an den Kontaktelementen (52, 60) zum Zusammenwirken mit der Rastnase (35, 49) und der Rastnut (36, 50) jeweils eine Haltenut (58, 65) und ein Rastbund (57, 64) vorgesehen ist.
22. Steckverbindung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rastbund (57, 64) auf der Einsteckseite eine schräge Flanke aufweist.
23. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Gehäusen (11, 11', 12) Griffmulden (28, 46) zum Auseinanderziehen der Gehäuse (11, 11', 12) ausgebildet sind.
24. Steckverbindung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeltüllen (27, 45) in zwei in Steckrichtung hintereinander angeordnete Abschnitte (33, 34) unterteilt sind, wobei der Innendurchmesser des weiter aussen liegenden Abschnitts (34) grösser ist als der Innendurchmesser des anderen Abschnitts (33).
25. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Oberteil (16, 16') und Unterteil (17, 17') der Kabelzugentlastungskammern (13, 14) gegeneinander mittels Führungsstiften (80, 80', 81, 81') geführt sind.
26. Steckverbindung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsstifte (80', 81') zur eindeutigen Orientierung der Teile (16', 17') zueinander kodiert sind.
27. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Zugentlastungsklammer (13, 14) und am zugehörigen Stecker- oder Buchsengehäuse (11') zueinander passende Kodierelemente (91, 92 bzw. 93, 94) vorgesehen sind, welche eine eindeutige Orientierung der Zugentlastungsklammer (13, 14) zum zugehörigen Stecker- oder Buchsengehäuse (11') sicherstellen.

Claims

1. A plug-type connection (10) for releasably connecting a plurality of cable pairs (97, 98) with a conductor cross section of more than 10 mm², in particular for supplying the welding current for welding robots, in the case of which plug-type connection (10) individual contact elements (52 and 60, respectively), which are conductively connected to the cables, can be plugged into an insulating plug housing (11, 11') and/or an insulating socket housing (12) so as to latch in and are held replaceably in the plug housing (11, 11') and socket housing (12), respectively, wherein the latching-in of the contact elements (52 and 60, respectively) in the housings (11, 11', 12) is achieved by elastic deformation of the housings (11, 11', 12), wherein the housings (11, 11', 12) are made from a material with a hardness which makes it possible for the contact elements (52 and 60, respectively) to be plugged in and replaced without the aid of tools, **characterized in that** the housings (11, 11', 12) are made from a thermoplastic elastomer (TPE).
2. The plug-type connection as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the plug housing (11, 11')

and/or the socket housing (12) are designed to be integral.

3. The plug-type connection as claimed in one of claims 1 to 2, **characterized in that** the contact elements (52 and 60, respectively) are arranged in the plug housing (11, 11') and/or the socket housing (12) parallel next to one another in one plane. 5
4. The plug-type connection as claimed in claim 3, **characterized in that** in each case three contact elements (52, 60) are arranged next to one another in the housings (11, 11', 12). 10
5. The plug-type connection as claimed in claim 3 or 4, **characterized in that** cable sleeves (27 and 45, respectively) for accommodating the ends of the cables (97, 98) connected to the contact elements (52 and 60, respectively) are arranged on the plug housing (11, 11') and/or socket housing (12), and **in that** releasable fastening means (13 and 14, respectively) are provided, by means of which the cables (97, 98) can be fixed in the cable sleeves (27 and 45, respectively). 15 20
6. The plug-type connection as claimed in claim 5, **characterized in that** the fastening means each comprise a cable strain-relief clamp (13, 14), which fixedly clamps the cables in the cable sleeves (27, 45) as a result of external pressure on the cable sleeves (27, 45). 25 30
7. The plug-type connection as claimed in claim 6, **characterized in that** the cable strain-relief clamps (13, 14) each comprise an upper part (16, 16') and a lower part (17, 17'), which surround the cable sleeves (27, 45) on opposite sides and can be connected to one another. 35
8. The plug-type connection as claimed in claim 7, **characterized in that** the cable sleeves (27, 45) are in the form of hollow cylinders which are arranged next to one another parallel at a distance, and **in that** the upper part (16, 16') and the lower part (17, 17') of the cable strain-relief clamps (13, 14) are each in the form of a bar, which extends transversely over the cable sleeves (27, 45) and is equipped, on the side facing the cable sleeves (27, 45), with cutouts (77, ..., 79 and 84, ..., 86 respectively) so as to conform to the cable sleeves (27, 45). 40 45 50
9. The plug-type connection as claimed in claim 7 or 8, **characterized in that** the upper and lower parts (16, 16', 17, 17') of the cable strain-relief clamps (13, 14) have mutually aligned bores (82, 83 and 89, 90, respectively) in order for them to be connected to one another. 55
10. The plug-type connection as claimed in claim 9, **characterized in that** the upper and lower parts (16, 16', 17, 17') of the cable strain-relief clamps (13, 14) are connected to one another by means of fastening screws (18, 19), which extend through the bores (82, 83 and 89, 90, respectively), and exert external pressure on the cable sleeves (27, 45).
11. The plug-type connection as claimed in claim 10, **characterized in that** the cable strain-relief clamps (13, 14) and therefore the entire plug-type connection (10) is fixedly screwed by means of the fastening screws (18, 19) on a base.
12. The plug-type connection as claimed in one of claims 1 to 11, **characterized in that** the plug housing (11, 11') and the socket housing (12) can be secured against the plug-type connection (10) being pulled apart from one another by means of a securing clip (15), which, in the plugged-together state of the plug-type connection (10), can be inserted into the housings (11, 11', 12).
13. The plug-type connection as claimed in claim 12, **characterized in that** the securing clip (15) comprises an elongate base plate (68), from which pins (69, 70, 75, 76) protrude in perpendicular fashion in one direction at the ends, and **in that** through-bores (24, 25; 42, 43), into which the securing clip (15) with the pins (69, 70, 75, 76) can be plugged, are provided in the housings (11, 11', 12).
14. The plug-type connection as claimed in claim 13, **characterized in that** the pins (69, 70, 75, 76) are provided with slots at the free ends and have latching heads (72), with which they latch in at the outlet of the through-bores (24, 25; 42, 43).
15. The plug-type connection as claimed in claim 14, **characterized in that** recessed grips (73, 74) are integrally formed on the securing clip (15), by means of which recessed grips (73, 74) the securing clip (15) can be drawn out of the housings (11, 12) without the use of a tool.
16. The plug-type connection as claimed in one of claims 12 to 15, **characterized in that** the securing clip (15) is designed to be integral and is produced as an injection molded part from a plastic.
17. The plug-type connection as claimed in one of claims 6 to 11, **characterized in that** the cable strain-relief clamps (13, 14) are produced from a plastic, in particular a fiber-reinforced polyamide.
18. The plug-type connection as claimed in claim 8, **characterized in that** the cable sleeves (27, 45) taper slightly conically inwards towards the outlet, and

in that the cutouts (77, ..., 79 and 84, ..., 86, respectively) are likewise slightly conical.

19. The plug-type connection as claimed in one of claims 1 to 18, **characterized in that** slightly conical socket receptacle sections (30), which are positioned next to one another at a distance and parallel and receive the contact sockets (53) of the female contact elements (52), are arranged on the socket housing (12), and **in that** corresponding contact protection means (67) are arranged on the plug housing (11) which receive the socket receptacle sections (30) if the plug-type connection (10) has been plugged together.

20. The plug-type connection as claimed in claim 19, **characterized in that** sealing beads (29, 31) are formed on the outside on the socket receptacle sections (30).

21. The plug-type connection as claimed in one of claims 1 to 18, **characterized in that** the housings (11, 12) each have connection chambers (32, 48) for receiving the contact elements (52, 60), **in that** in each case one latching tab (35, 49) with a latching groove (36, 50), which is positioned behind the latter in the plug-in direction, is formed in the connection chambers (32, 48), and **in that** in each case one holding groove (58, 65) and a latching collar (57, 64) is provided on the contact elements (52, 60) so as to interact with the latching tab (35, 49) and the latching groove (36, 50).

22. The plug-type connection as claimed in claim 21, **characterized in that** the latching collar (57, 64) has a sloping flank on the plug-in side.

23. The plug-type connection as claimed in one of claims 1 to 22, **characterized in that** recessed grips (28, 46) for drawing the housings (11, 11', 12) apart from one another are formed on the housings (11, 11', 12).

24. The plug-type connection as claimed in claim 18, **characterized in that** the cable sleeves (27, 45) are split into two sections (33, 34), which are arranged one behind the other in the plug-in direction, wherein the inner diameter of the section (34) which is positioned further towards the outside is greater than the inner diameter of the other section (33).

25. The plug-type connection as claimed in one of claims 7 to 11, **characterized in that** the upper part (16, 16') and the lower part (17, 17') of the cable strain-relief clamps (13, 14) are guided with respect to one another by means of guide pins (80, 80', 81, 81').

26. The plug-type connection as claimed in claim 25, **characterized in that** the guide pins (80', 81') are

coded for the purpose of clear orientation of the parts (16', 17') with respect to one another.

27. The plug-type connection as claimed in one of claims 6 to 11, **characterized in that** mutually fitting coding elements (91, 92 and 93, 94, respectively) are provided on the strain-relief clamp (13, 14) and on the associated plug or socket housing (11') and ensure a clear orientation of the strain-relief clamp (13, 14) with respect to the associated plug or socket housing (11').

Revendications

1. Connecteur enfichable (10) pour la connexion détachable d'une pluralité de paires de câbles (97, 98) ayant une section transversale de conducteur de plus de 10 mm², en particulier pour l'alimentation en courant de soudure de robots de soudure, dans lequel connecteur enfichable (10) des éléments de contact individuels (52, respectivement 60) qui sont connectés de manière conductrice aux câbles, peuvent être enfichés par encliquetage dans un boîtier de fiche isolant (11, 11') et/ou un boîtier de douille isolant (12) et sont maintenus de manière remplaçable dans le boîtier de fiche (11, 11') ou le boîtier de douille (12), l'encliquetage des éléments de contact (52, respectivement 60) dans les boîtiers (11, 11', 12) étant réalisé par une déformation élastique des boîtiers (11, 11', 12), les boîtiers (11, 11', 12) étant constitués d'un matériau ayant une dureté qui permet l'enfichage et le remplacement des éléments de contact (52, respectivement 60) sans l'aide d'outils, **caractérisé en ce que** les boîtiers sont constitués d'un élastomère thermoplastique (TPE).

2. Connecteur enfichable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier de fiche (11, 11') et/ou le boîtier de douille (12) sont réalisés d'une seule pièce.

3. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** les éléments de contact (52 respectivement 60) sont disposés dans le boîtier de fiche (11, 11') et/ou dans le boîtier de douille (12) parallèlement les uns aux autres dans un plan.

4. Connecteur enfichable selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** trois éléments de contact (52, 60) sont à chaque fois disposés les uns à côté des autres dans les boîtiers (11, 11', 12).

5. Connecteur enfichable selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** des douilles de câble (27, respectivement 45) sont disposées sur le boîtier de fiche (11, 11') et/ou le boîtier de douille (12), pour

- recevoir les extrémités des câbles (97, 98) connectés aux éléments de contact (52, respectivement 60)., et **en ce que** des moyens de fixation détachables (13, respectivement 14) sont prévus pour permettre de fixer les câbles (97, 98) dans les douilles de câble (27, respectivement 45).
6. Connecteur enfichable selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation comprennent à chaque fois une pince de détente de traction de câble (13, 14), qui serre les câbles dans les douilles de câble (27, 45) par pression extérieure sur les douilles de câble (27, 45).
7. Connecteur enfichable selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les pinces de détente de traction de câble (13, 14) se composent à chaque fois d'une partie supérieure (16, 16') et d'une partie inférieure (17, 17'), lesquelles entourent les douilles de câble (27, 45) sur des côtés opposés et peuvent être connectées l'une à l'autre.
8. Connecteur enfichable selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les douilles de câble (27, 45) sont réalisées sous forme de cylindres creux situés l'un à côté de l'autre parallèlement et à distance l'un de l'autre, et **en ce que** la partie supérieure (16, 16') et la partie inférieure (17, 17') des pinces de détente de traction de câble (13, 14) sont réalisées à chaque fois sous forme de poutre s'étendant transversalement au-dessus des douilles de câble (27, 45), qui est configurée du côté tourné vers les douilles de câble (27, 45) avec des évidements (77,..., 79 respectivement 84,..., 86) pour l'adaptation aux douilles de câble (27, 45).
9. Connecteur enfichable selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les parties supérieure et inférieure (16, 16', 17, 17') des pinces de détente de traction de câble (13, 14) présentent, pour leur connexion l'une à l'autre, des alésages (82, 83, respectivement 89, 90) alignés les uns avec les autres.
10. Connecteur enfichable selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les parties supérieure et inférieure (16, 16', 17, 17') des pinces de détente de traction de câble (13, 14) sont connectées l'une à l'autre au moyen de vis de fixation (18, 19) qui s'étendent à travers les alésages (82, 83, respectivement 89, 90), et exercent sur les douilles de câble (27, 45) une pression extérieure.
11. Connecteur enfichable selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les pinces de détente de traction de câble (13, 14) et donc l'ensemble du connecteur enfichable (10) sont fixés au moyen des vis de fixation (18, 19) sur un support.
12. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le boîtier de fiche (11, 11') et le boîtier de douille (12) peuvent être protégés contre une séparation du connecteur enfichable (10) au moyen d'un étrier de fixation (15) pouvant être enfiché dans les boîtiers (11, 11', 12) dans l'état assemblé du connecteur enfichable (10).
13. Connecteur enfichable selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'étrier de fixation (15) comprend une plaque de base longitudinale (68), de laquelle partent perpendiculairement aux extrémités, dans une direction, des goupilles (69, 70, 75, 76), et **en ce que** dans les boîtiers (11, 11', 12) sont prévus des alésages traversants (24, 25 ; 42, 43), dans lesquels peut être enfiché l'étrier de fixation (15) avec les goupilles (69, 70, 75, 76).
14. Connecteur enfichable selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les goupilles (69, 70, 75, 76) sont fendues aux extrémités libres, et présentent des têtes d'encliquetage (72), avec lesquelles elles s'encliquètent à la sortie des alésages traversants (24, 25 ; 42, 43).
15. Connecteur enfichable selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** des creux de préhension (73, 74) sont façonnés sur l'étrier de fixation (15), au moyen desquels l'étrier de fixation (15) peut être retiré des boîtiers (11, 12) sans outil.
16. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** l'étrier de fixation (15) est réalisé d'une seule pièce et est fabriqué en tant que pièce moulée par injection de plastique.
17. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** les pinces de détente de traction de câble (13, 14) sont fabriquées en un plastique, en particulier un polymère renforcé par des fibres.
18. Connecteur enfichable selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les douilles de câble (27, 45) se rétrécissent légèrement coniquement à l'intérieur vers la sortie, et **en ce que** les évidements (77,..., 79, respectivement 84,..., 86) sont également réalisés légèrement coniquement.
19. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** des portions de réception de douille (30) légèrement coniques, situées parallèlement les unes aux autres à distance les unes des autres sont disposées sur le boîtier de douille (12), lesquelles portions de réception de douille (30) reçoivent les douilles de contact

- (53) des éléments de contact femelles (52), et **en ce que** des protections contre le contact correspondantes (67) sont disposées sur le boîtier de fiche (11), lesquelles reçoivent les portions de réception de douille (30) lorsque le connecteur enfichable (10) est assemblé. 5
20. Connecteur enfichable selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** des bourrelets d'étanchéité (29, 31) sont réalisés à l'extérieur sur les portions de réception de douille (30). 10
21. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** les boîtiers (11, 12) pour recevoir les éléments de contact (52, 60) présentent à chaque fois des pinces de raccordement (32, 48), **en ce qu'un** nez d'encliquetage (35, 49) est à chaque fois réalisé dans les pinces de raccordement (32, 48) avec une rainure d'encliquetage (36, 50) disposée derrière lui dans la direction d'enfichage, et **en ce qu'une** rainure de retenue (58, 65) et un épaulement d'encliquetage (57, 64) sont à chaque fois prévus sur les éléments de contact (52, 60) en vue de coopérer avec le nez d'encliquetage (35, 49) et la rainure d'encliquetage (36, 50). 15 20 25
22. Connecteur enfichable selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** l'épaulement d'encliquetage (57, 64) présente un flanc oblique sur le côté d'enfichage. 30
23. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce que** des creux de préhension (28, 46) pour la séparation de boîtiers (11, 11', 12) l'un de l'autre sont réalisés sur les boîtiers (11, 11', 12). 35
24. Connecteur enfichable selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les douilles de câble (27, 45) sont divisées en deux portions (33, 34) disposées l'une derrière l'autre dans la direction d'enfichage, le diamètre intérieur de la portion (34) la plus à l'extérieur étant supérieur au diamètre intérieur de l'autre portion (33). 40 45
25. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** la partie supérieure (16, 16') et la partie inférieure (17, 17') des pinces de détente de traction de câble (13, 14) sont guidées l'une contre l'autre au moyen de goupilles de guidage (80, 80', 81, 81'). 50
26. Connecteur enfichable selon la revendication 25, **caractérisé en ce que** les goupilles de guidage (80', 81') sont codées en vue de l'orientation univoque des pièces (16', 17'), l'une par rapport à l'autre. 55
27. Connecteur enfichable selon l'une quelconque des

revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** des éléments de codage adaptés les uns aux autres (91, 92, respectivement 93, 94) sont prévus sur la pince de détente de traction de câble (13, 14) et sur le boîtier de fiche ou de douille (11') associé, lesquels éléments de codage garantissent une orientation univoque de la pince de détente de traction de câble (13, 14) par rapport au boîtier de fiche ou de douille (11') associé.

Fig.1

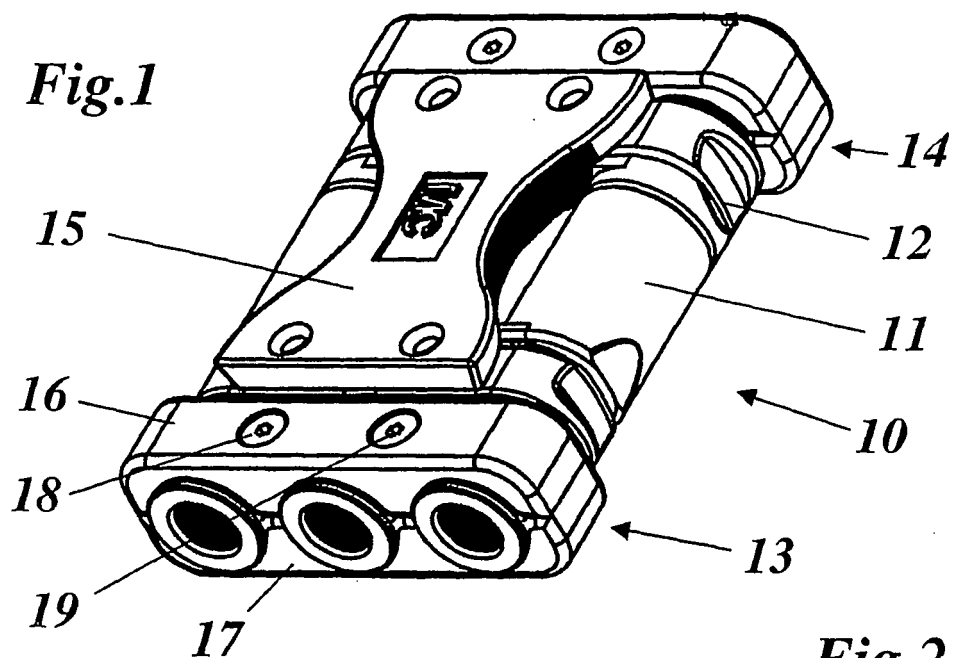
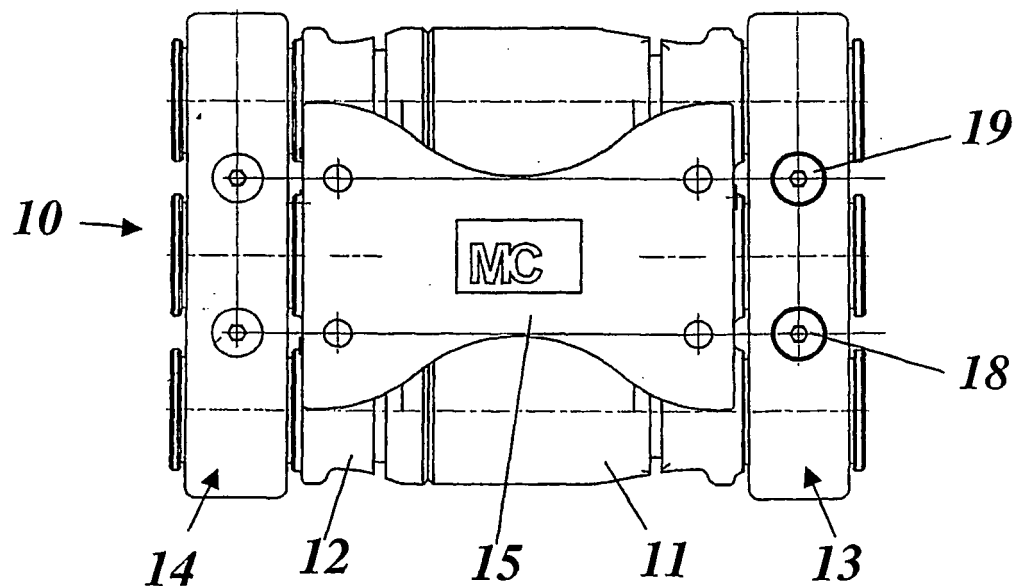
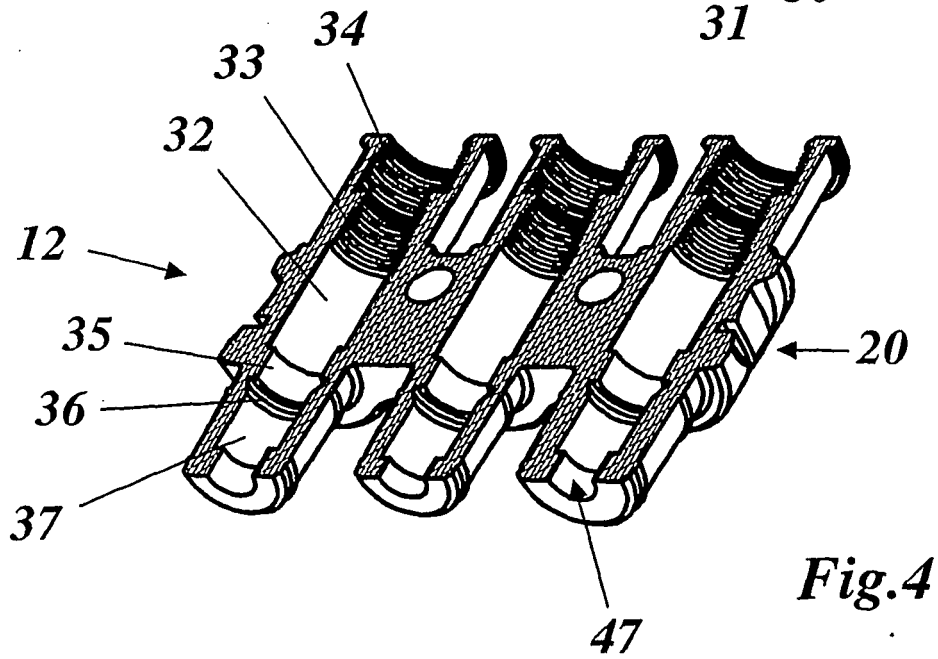
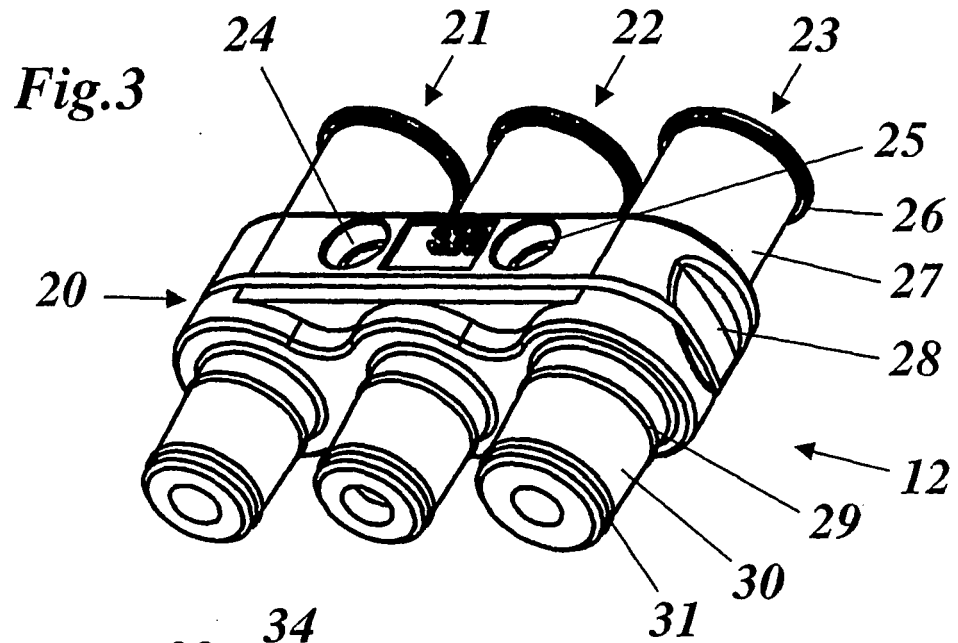


Fig.2





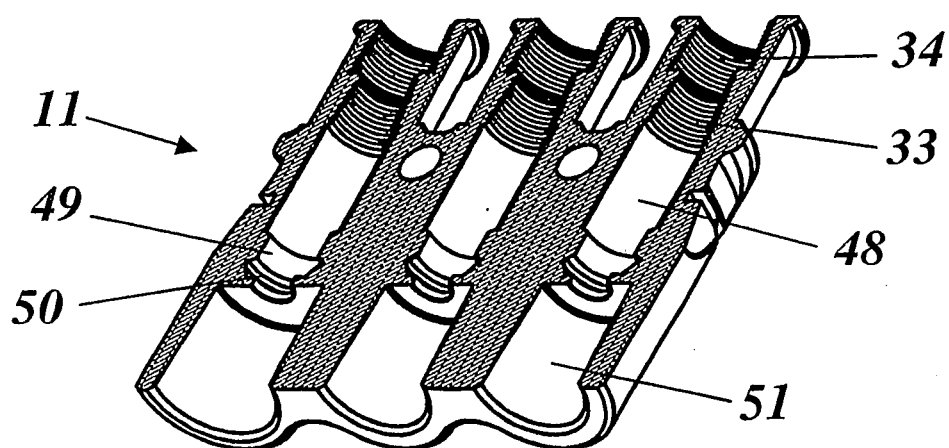
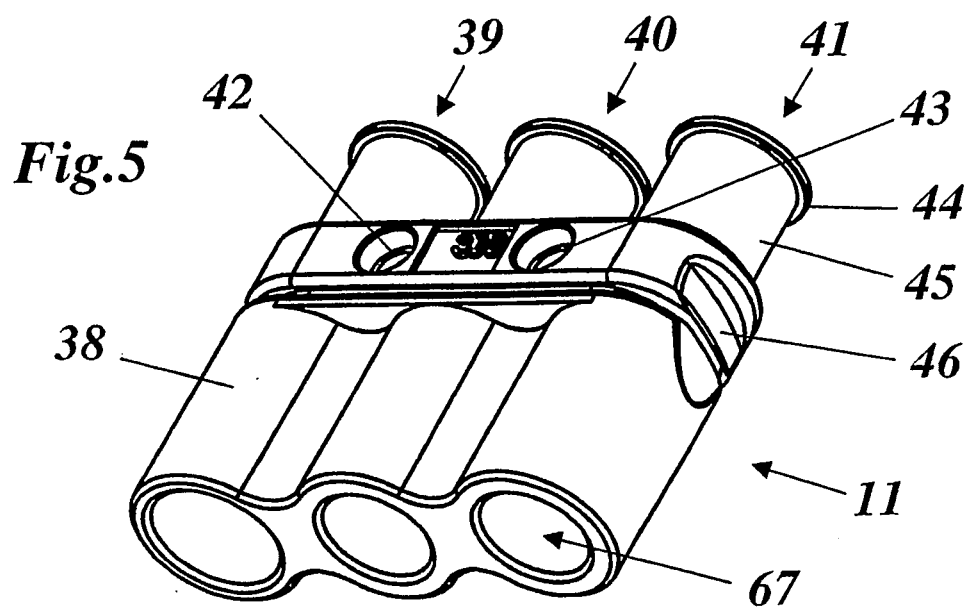
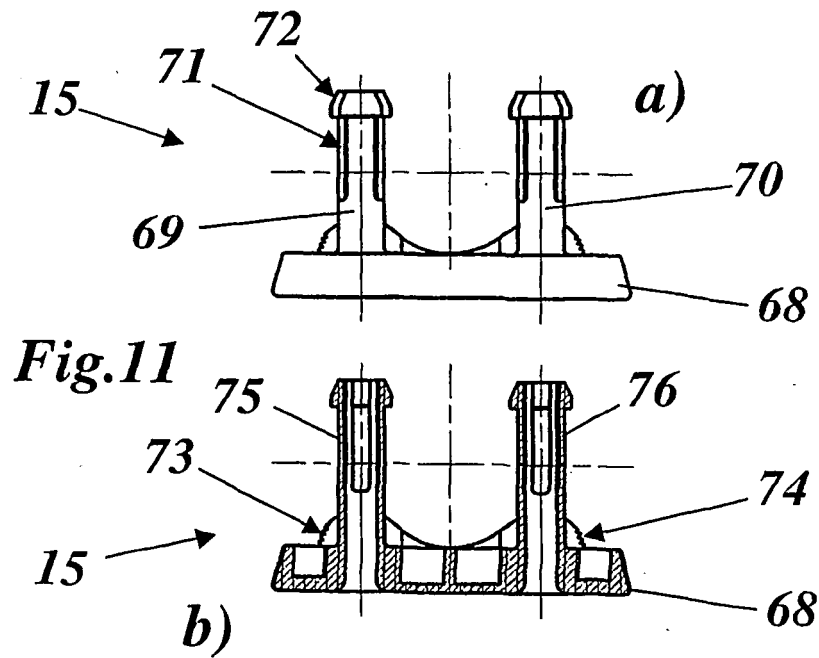
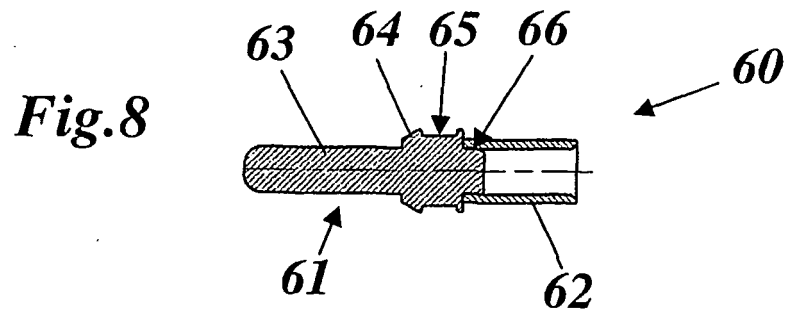
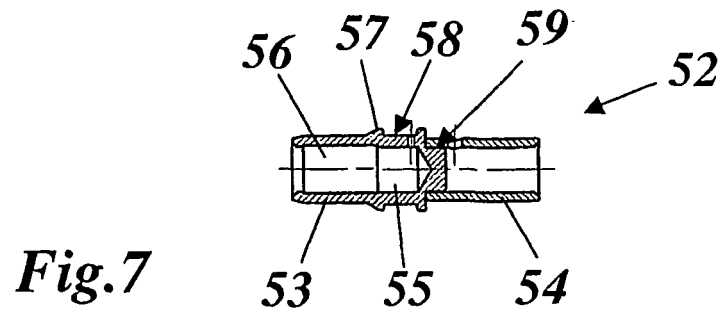
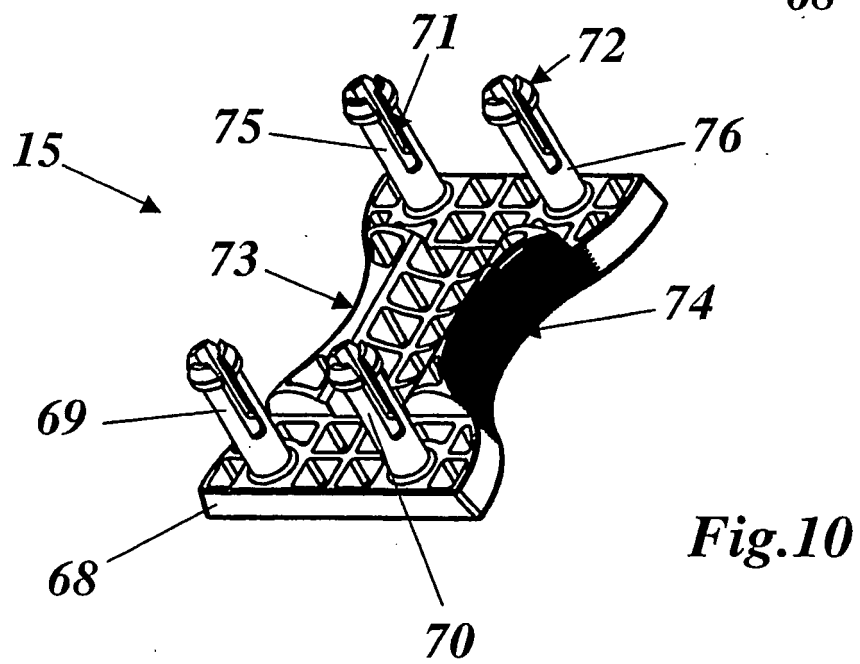
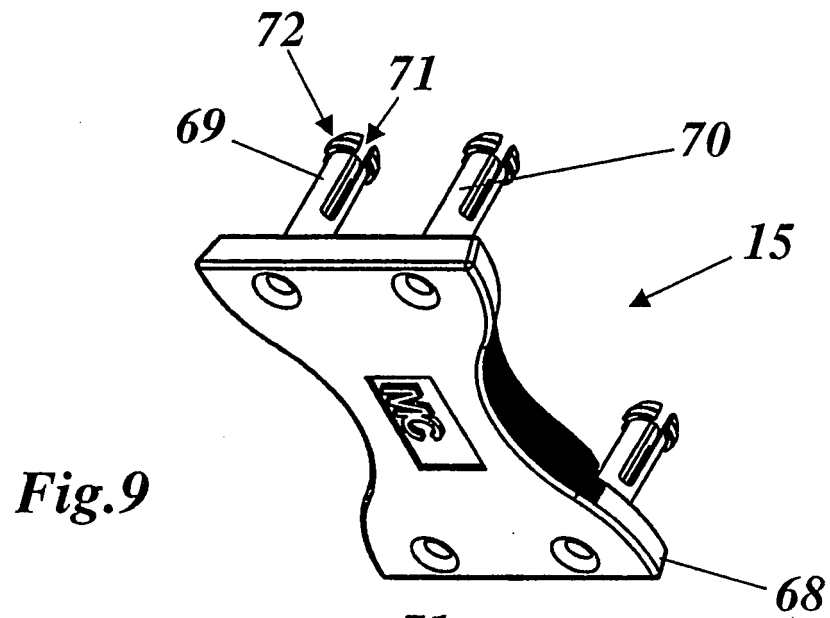
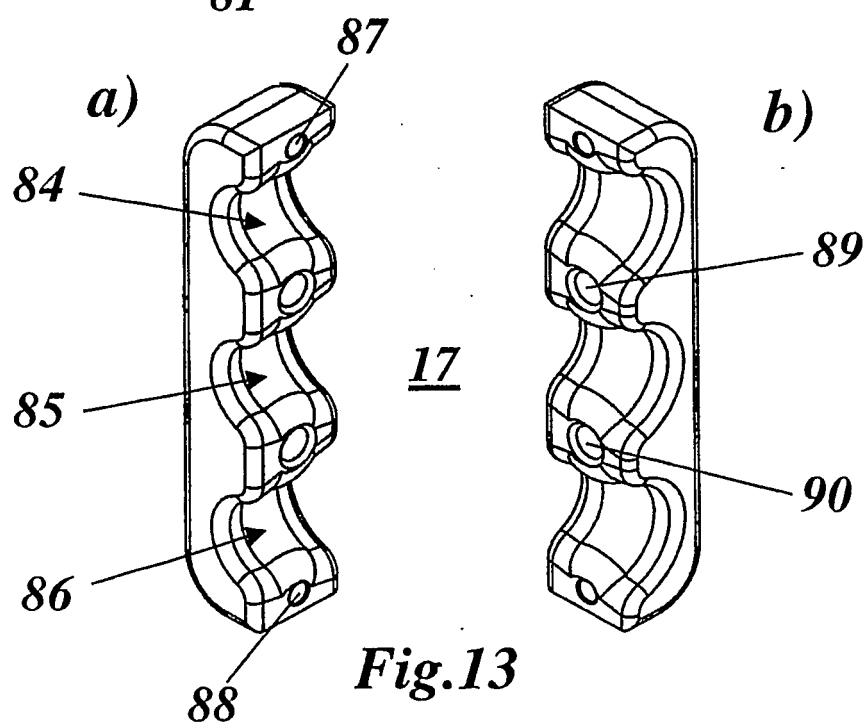
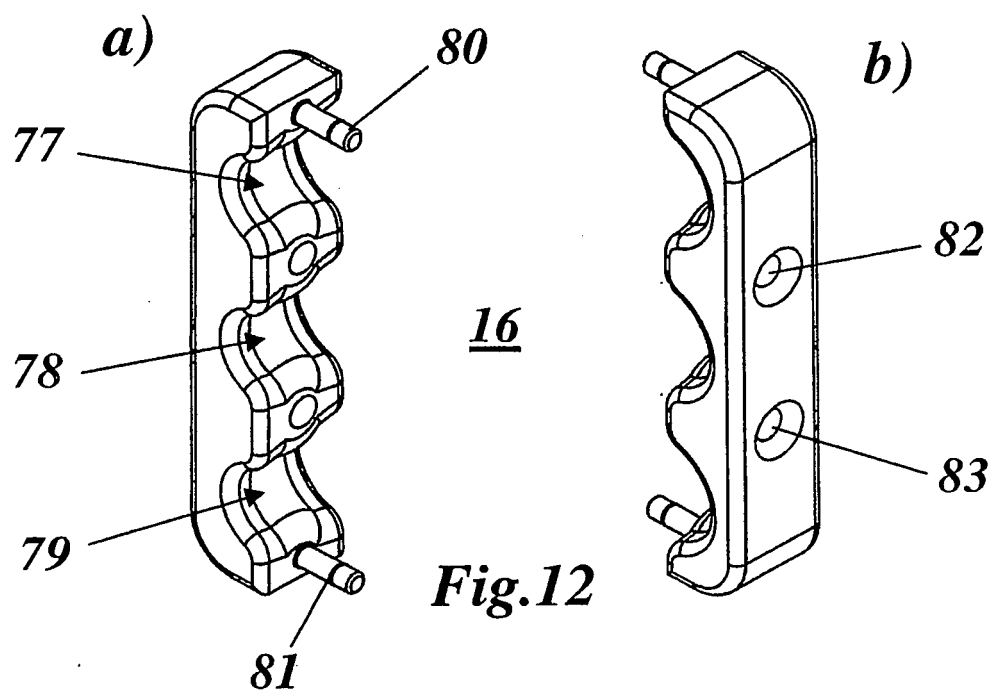


Fig.6







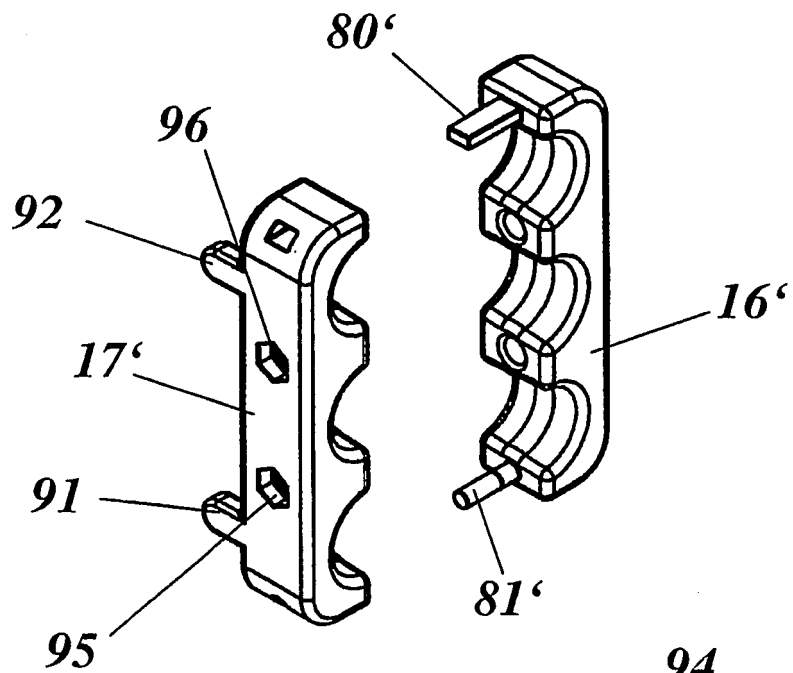


Fig.14

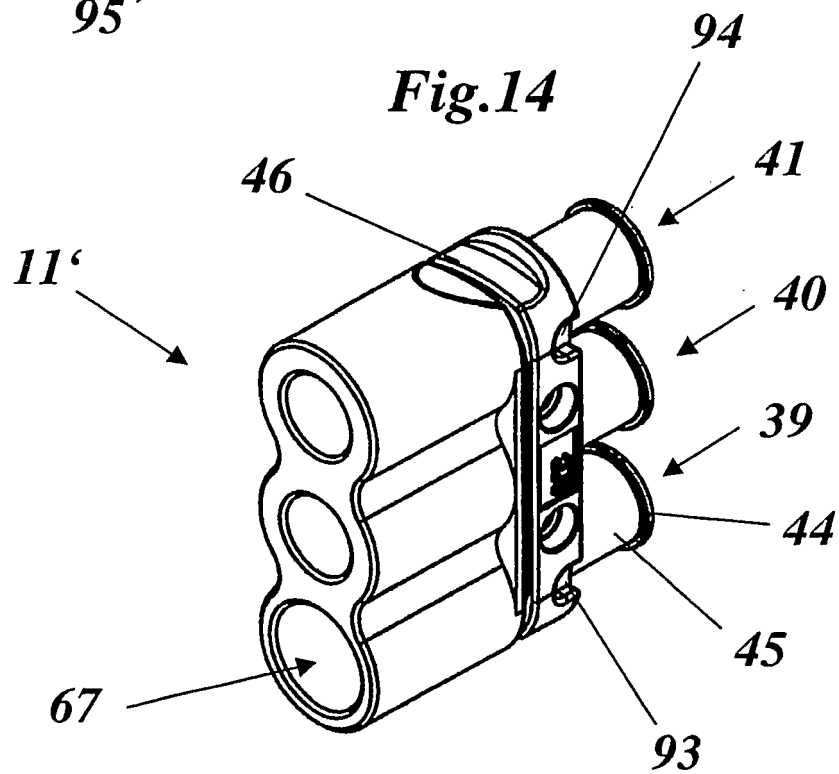


Fig.15

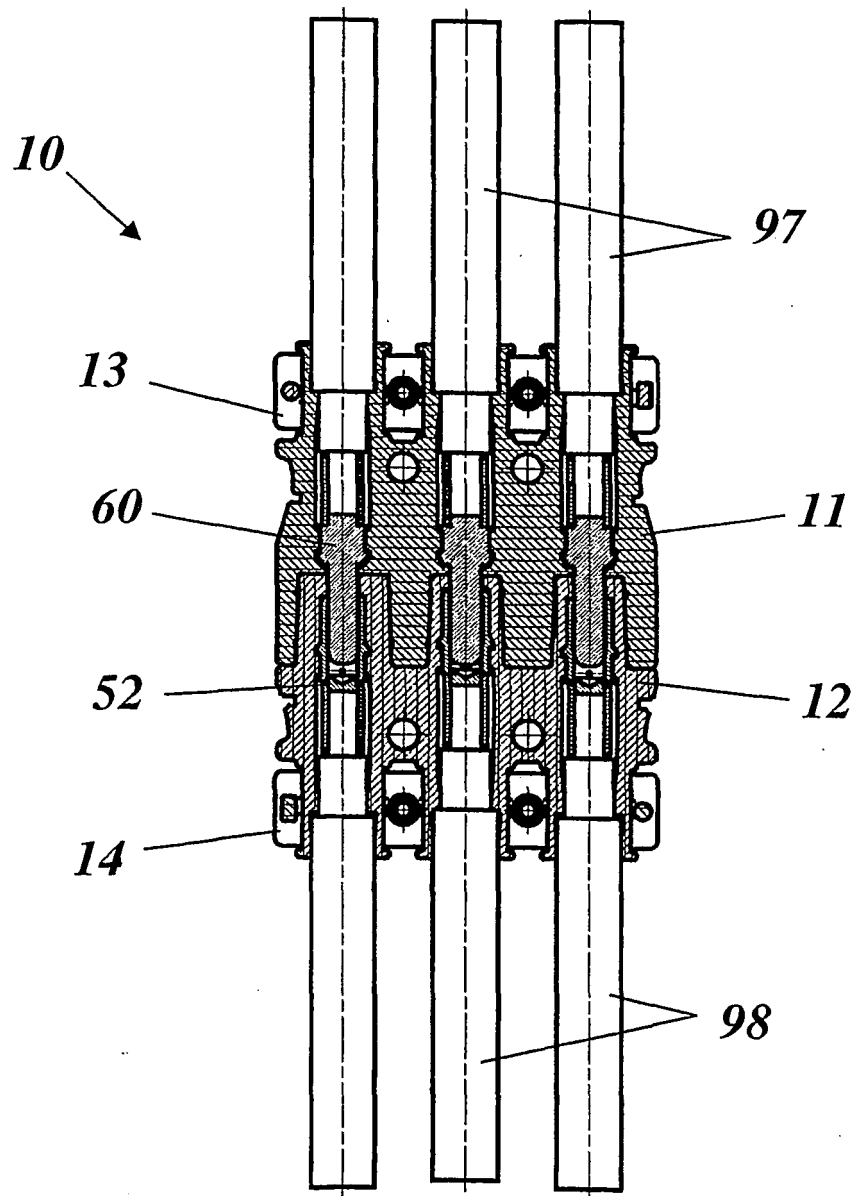


Fig.16

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

- GB 969827 A [0008]
- GB 2144929 A [0009]
- US 6419519 B [0009]
- WO 2004017466 A [0009]