

(19)



(11)

EP 2 945 226 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2015 Patentblatt 2015/47

(51) Int Cl.:
H01R 13/11 ^(2006.01) **H01R 13/622** ^(2006.01)
H01R 24/86 ^(2011.01) **H01R 13/645** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15001412.4**

(22) Anmeldetag: **11.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Quiter, Michael**
57482 Wenden (DE)
• **Wessels, Dagmar**
80933 München (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

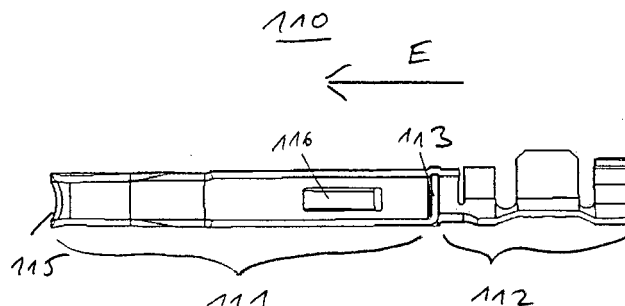
(30) Priorität: **12.05.2014 DE 102014006874**

(71) Anmelder: **Yamaichi Electronics Deutschland GmbH**
85609 Aschheim-Dornach (DE)

(54) **STECKVERBINDER**

(57) Bei einem Steckverbinder (100; 100') mit zumindest einem weiblichen Buchsenkontakt (110) weist der weibliche Buchsenkontakt (110) ein metallisches Blech auf. Das Blech ist an einem Verkabelungsbereich (112) des weiblichen Buchsenkontakts (110) mit einem an den Steckverbinder angeschlossenen Kabel (130) verbun-

den. Das Blech weist an einem Aufnahmebereich (111) des weiblichen Buchsenkontakts (110) einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontaktes (210) auf. Ein Teilstück des Blechs ist als ein Verschluss (113) ausgebildet, der den Hohlraum des Aufnahmebereichs (111) vom Verkabelungsbereich (112) trennt.



Figur 2B

EP 2 945 226 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder, ein Stecksystem mit zwei Steckverbindern und ein Verfahren zum Herstellen eines Steckverbinders.

[0002] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Steckverbindertechnik, insbesondere auf dem Gebiet der M12-Steckverbinder. M12-Steckverbinder werden zum Beispiel zur elektrischen Kontaktierung und/oder Verbindung von industriellem Ethernet verwendet. Solche Steckverbinder sind oft mechanischen Beanspruchungen z.B. durch angeschlossene Maschinen ausgesetzt, weswegen entsprechende Steckverbinder für diese mechanischen Belastungen ausgelegt sein sollten.

[0003] Dazu können Steckverbinder längliche, weibliche Buchsenkontakte aufweisen, die einen Hohlraum zur Aufnahme von männlichen Buchsenkontakten aufweisen. Innerhalb dieses Hohlraums können männliche Buchsenkontakte über eine vorbestimmte Wegstrecke sicher geführt werden. Dazu sind diese Hohlräume bei der Herstellung des Steckverbinders freizuhalten.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, einen verbesserten und/oder kostengünstigeren Steckverbinder zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0006] Ein Aspekt betrifft einen Steckverbinder mit zumindest einem weiblichen Buchsenkontakt, wobei der weibliche Buchsenkontakt ein metallisches Blech aufweist. Dabei ist das Blech an einem Verkabelungsbereich des weiblichen Buchsenkontakts mit einem an den Steckverbinder angeschlossenen Kabel verbunden. Das Blech weist an einem Aufnahmebereich des weiblichen Buchsenkontakts einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontaktes auf. Ein Teilstück des Blechs ist als ein Verschluss ausgebildet, der den Hohlraum des Aufnahmebereichs vom Verkabelungsbereich trennt.

[0007] Der Steckverbinder kann ein oder mehrere weibliche Buchsenkontakte aufweisen, die im Wesentlichen aus einem elektrisch leitenden Blech ausgebildet sind. Der Verkabelungsbereich des Buchsenkontakts ist an dem dem angeschlossenen Kabel zugewandten Ende des Buchsenkontakts ausgebildet und elektrisch und/oder mechanisch mit einem Draht des Kabels verbunden. Dazu kann das Blech am Verkabelungsbereich einen Eingriff für einen Draht des Kabels aufweisen. Am Aufnahmebereich des Buchsenkontakts kann das Blech so geformt sein, dass es einen Hohlraum umgibt, um einen männlichen Buchsenkontakt eines anderen Steckverbinders in den Hohlraum aufzunehmen und gegebenenfalls darin zu führen. Das Blech kann zum Beispiel als Außenwand des Hohlraums geformt sein. Ist ein solcher männlicher Buchsenkontakt in den Hohlraum des weiblichen Buchsenkontakts eingesteckt, besteht ein elektrischer und/oder mechanischer Kontakt zwischen dem männlichen und weiblichen Buchsenkontakt.

[0008] Ein Teilstück des Blechs dient als Verschluss

des Hohlraums gegenüber dem Verkabelungsbereich und kann insbesondere als Abschluss des Hohlraums ausgebildet sein. Der Verschluss kann ein Eindringen von Vergussmaterial aus Richtung des Verkabelungsbereichs her in den Hohlraum reduzieren und/oder verhindern. Dabei kann der weibliche Buchsenkontakt einstückig aus dem metallischen Blech ausgebildet sein, mit dem Aufnahmebereich, dem Verkabelungsbereich und dem als Begrenzung ausgebildeten Verschluss. Dies stellt eine besonders kostengünstige und einfach herzustellende Ausbildung des Buchsenkontaktes dar, insbesondere im Vergleich zu mehrteilig aufgebauten weiblichen Buchsenkontakten.

[0009] Am Verkabelungsbereich können vom Buchsenkontakt weg weisende Fortsätze ausgebildet sein, zum Beispiel aus dem Blech des weiblichen Buchsenkontaktes. Diese Fortsätze dienen der Verankerung des Verkabelungsbereichs in einer Vergussmasse. Der Verschluss verhindert ein Eindringen von Vergussmaterial, das den Aufnahmebereich umschließt, in den Hohlraum des Aufnahmebereichs.

[0010] Der Verschluss wird zumindest teilweise durch ein Teilstück des Blechs bereitgestellt, bevorzugt wird der Verschluss vollständig durch das Blech bereitgestellt.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform weist der Steckverbinder einen Schraubring auf, mittels dessen der Steckverbinder an einen männlichen Steckverbinder mit männlichen Buchsenkontakten schraubbar ist, wobei ein Drehen des Schraubings in Aufdrehrichtung gehemmt ist. Steckverbindungen für M12-Stecker werden oft durch miteinander verschraubbare Gewinde gesichert. Durch Vibrationen und andere Belastungen können sich solche Schraubverbindungen mit der Zeit lösen. Deswegen ist die Schraubverbindung des Steckverbinders in Aufdrehrichtung gehemmt. Die Hemmung kann durch unterschiedliche Mechanismen erfolgen. Die Hemmung kann dabei ein Aufdrehen des Schraubings lediglich erschweren, ohne das Aufdrehen vollständig zu verhindern. Der Steckverbinder kann weiterhin dazu ausgelegt und vorgesehen sein, zumindest 100mal zusammen und wieder auseinandergesteckt und zusammengesteckt zu werden, ohne an Funktionalität einzubüßen und/oder zu verschleifen. Dazu ist der Schraubring sowie die gesamte Schraubverbindung dazu ausgebildet und vorgesehen, aufgedreht werden zu können, falls eine solche Intention besteht.

[0012] Dazu kann der Steckverbinder z.B. einen Hemmring aufweisen, der das Drehen des Schraubings in Aufdrehrichtung hemmt. Die Hemmung wird somit durch den Hemmring als Bauteil bereitgestellt, der im Inneren des Schraubings angeordnet sein kann.

[0013] Dabei kann der Hemmring z.B. als ein Sprengring und/oder Rastring ausgebildet sein.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform ist der zumindest eine weibliche Buchsenkontakt am Verkabelungsbereich in einem als Isolierkörper ausgebildeten Vergussmaterial befestigt, wobei der Isolierkörper an seiner

Oberfläche eine Rasterung aufweist. Der Isolierkörper wird aus dem Vergussmaterial gegossen, nachdem der Verkabelungsbereich mit den Drähten des Kabels verbunden ist. Der Isolierkörper kann über den Verkabelungsbereich gegossen werden. Dabei verhindert der Verschluss ein Eindringen von Vergussmasse in den Hohlraum des Aufnahmebereichs. Der Isolierkörper kann eine im Wesentlichen zylinderförmige Oberfläche aufweisen. An dieser Oberfläche ist die Rasterung zumindest teilweise ausgebildet. Die Rasterung kann mehrere nach außen weisende Zähne und/oder nach innen weisende Eingriffe aufweisen.

[0015] Innen und außen beziehen sich auf eine radiale Richtung, wobei die radiale Richtung radial nach außen weg von einer Stromflußrichtung und/oder Einsteckrichtung der Steckverbindung definiert ist.

[0016] Der Isolierkörper isoliert den weiblichen Buchsenkontakt elektrisch. Unter anderem kann der Isolierkörper mehrere Buchsenkontakte des Steckverbinders voneinander elektrisch isolieren. Der Isolierkörper kann aus einem weichen Vergussmaterial ausgebildet sein, wobei auch die Rasterung eine gewisse Elastizität aufweist, wenn diese aus demselben Material ausgebildet ist.

[0017] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform sowie der Ausführungsform mit dem Hemmring kann der Hemmring eine Rastnase aufweisen, die in die Rasterung des Isolierkörpers eingreift. Der Hemmring kann ein oder mehrere Rastnasen aufweisen. Der Eingriff der Rastnase in die Rasterung hemmt ein Drehen des Schraubbrings in Aufdrehrichtung. Beim Aufdrehen des Schraubbrings hat das Drehen damit gegen einen Widerstand der Rasterung zu erfolgen.

[0018] Dabei kann der Hemmring eine Befestigungsnase aufweisen, die in einen Befestigungseingriff des Schraubbrings eingreift. Die Befestigungsnase des Hemmrings und der Befestigungseingriff des Schraubbrings sind dabei so ausgebildet, dass beim Drehen des Schraubbrings auch eine Drehung des Hemmrings erfolgt.

[0019] Schraubring und Hemmring sind drehbar um die Mittelachse des Steckverbinders ausgebildet. Die Mittelachse des Steckverbinders entspricht dabei einer Stromflussrichtung und/oder ist parallel zu einer Einsteckrichtung des Steckverbinders.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform ist das Blech zumindest teilweise als Zylinderwand eines Hohlzylinders ausgebildet, wobei der Verschluss als ein aus der Zylinderwand ins Innere des Hohlzylinders gebogenes Teilstück des Blechs ausgebildet ist. Der Innenraum des Hohlzylinders bildet dabei zumindest teilweise den Hohlraum des Aufnahmebereichs. Dabei ist der Aufnahmebereich zumindest teilweise im Wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildet, der zum Beispiel einen runden, einen elliptischen, einen quadratischen oder einen mehrreackigen Durchschnitt aufweisen kann, zum Beispiel mit abgerundeten Ecken. Der Verschluss kann durch ein aus der Zylinderwand ausgestanztes Blechstück bereitgestellt werden, das von außen ins Innere des Hohlzylinders

gebogen ist.

[0021] Dabei kann der Verschluss aus einem Teilstück des Blechs des Verkabelungsbereichs ausgebildet sein, der ohnehin nicht gegenüber Vergussmaterial abgedichtet sein muss. Somit bleibt der Hohlraum des weiblichen Buchsenkontakts unversehrt umschlossen vom Blech, wobei lediglich ein Blechstück des Verkabelungsbereichs als Verschluss verwendet wird.

[0022] Der Buchsenkontakt kann im Wesentlichen als langgezogener Hohlzylinder ausgebildet sein, der im Aufnahmebereich im Wesentlichen vom Blech als Zylinderwand gebildet ist, während im Verkabelungsbereich mehrere Öffnungen ausgebildet sein können. Im Verkabelungsbereich kann der Buchsenkontakt zum Beispiel als im Wesentlichen halboffener Zylinder ausgebildet sein. Im Aufnahmebereich können bereichsweise Öffnungen ausgebildet sein, zum Beispiel leicht abstehende Blechstücke zum Bereitstellen eines Klemmsitzes des Buchsenkontakts. Im Aufnahmebereich ist das Blech jedoch zumindest teilweise als Zylinderwand des Hohlzylinders ausgebildet, das heißt zumindest 50% des Hohlraums sind vom Blech als Zylinderwand begrenzt, bevorzugt zumindest 70%, besonders bevorzugt zumindest 90% des Hohlraums.

[0023] In einer Ausführungsform schließt der Verschluss den Hohlbereich des Aufnahmebereichs gegenüber dem Verkabelungsbereich feuchtigkeitsdicht ab. Dabei verhindert der Verschluss insbesondere beim Vergießen eines Teilstücks des Steckverbinders ein Eindringen von Vergussmasse in den Hohlbereich von der Seite des Verkabelungsbereichs her.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist der weibliche Buchsenkontakt einstückig aus dem Blech ausgebildet. Dabei sind sowohl der Aufnahmebereich, der Verkabelungsbereich und der Verschluss aus dem metallischen Blech ausgebildet. Die einstückige Ausbildung des Buchsenkontaktes reduziert die Herstellungskosten des Buchsenkontaktes sowie dessen Herstellungsprozess, was deswegen auch für den gesamten Steckverbinder gilt.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist der Steckverbinder als ein M12-Steckverbinder ausgebildet. M12-Steckverbinder dienen als Verbindungsstecker für industrielles Ethernet. Solche Steckverbinder sind oft hohen mechanischen Belastungen, insbesondere Maschinenvibrationen ausgesetzt. Deswegen können die Bestandteile eines M12-Steckers bevorzugt Vibrationen und ähnlichen industriellen Belastungen widerstehen, ohne dass sich die Steckverbindung löst. Der Steckverbinder erfüllt insbesondere alle genormten Anforderungen an einen M12-Stecker mit unterschiedlichen vielen Polen.

[0026] In einer Ausführungsform weist der Steckverbinder ein Schirmgehäuse auf, das zumindest den Verkabelungsbereich des Buchsenkontakts zusammen mit dem an den Steckverbinder angeschlossenen Kabelende radial nach außen abschirmt. Das Schirmgehäuse kann auch einen Teilbereich des daran angeschlossenen Kabels und/oder den Aufnahmebereich zumindest

teilweise abschirmen. Dazu ist das Schirmgehäuse so im Steckverbinder positioniert, dass es zwischen dem Verkabelungsbereich und dem daran angeschlossenen Kabelende und einer Außenoberfläche des Steckverbinders angeordnet ist. Das Schirmgehäuse kann zum Beispiel aus einem Metall ausgebildet sein und stellt eine Abschirmung elektromagnetischer Strahlung insbesondere gegenüber anderen Kabelleitungen bereit. Es ist insbesondere für Interferenz-anfällige Ethernetleitungen vorteilhaft. Das Schirmgehäuse kann im Wesentlichen in Form eines aufgeweiteten Hohlzylinders ausgebildet sein, der sowohl Kabel als auch Steckverbinder teilweise umgibt. Das Schirmgehäuse kann dabei zwischen den innen liegenden Leitungen und Buchsenkontakten einerseits und einer Außenwand des Steckverbinders andererseits angeordnet sein. Die Außenwand selbst kann aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet sein.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform ist der Steckverbinder modular ausgebildet und/oder aufgebaut. Dabei setzt sich der Steckverbinder aus einzelnen Modulen zusammen. Als Grundmodul kann der Steckverbinder ein oder mehrere weibliche Buchsenkontakte aufweisen, die von einem Isolierkörper umgeben sind und an ihrem Verkabelungsbereich mit den Drähten eines Kabels verbunden sind. Der Isolierkörper kann an seiner Oberfläche eine Rasterung aufweisen. Das oben beschriebene Schirmgehäuse sowie die Hemmung (zum Beispiel mittels eines Hemmrings) können als optionale weitere Bauteile, also als Modulbauteile, in dem Steckverbinder eingebaut sein.

[0028] Damit kann der Steckverbinder z.B. für weder mechanisch beanspruchte noch Interferenzen ausgesetzte Anwendungszwecke als vergleichsweise kostengünstiges Grundmodul ohne zusätzliche Modulbauteile wie Abschirmung und/oder Hemmvorrichtung bereitgestellt sein. Ist der Steckverbinder für eine Anwendung vorbestimmt, bei der elektrische Interferenzen auftreten können, so kann der Steckverbinder zusätzlich das Schirmgehäuse aufweisen. Besteht bei der vorbestimmten Anwendung die Gefahr einer mechanischen Belastung, zum Beispiel durch Vibrationen, so kann der Steckverbinder zusätzlich einen Hemmring aufweisen. Durch den modularen Aufbau kann der Steckverbinder auf den Anwendungszweck hin bereitgestellt sein und hergestellt werden, womit eine individuelle Kostenkontrolle des Steckverbinders ermöglicht wird.

[0029] Ein Aspekt betrifft ein Stecksystem mit einem ersten Steckverbinder nach dem oben beschriebenen Aspekt und einem zweiten Steckverbinder mit zumindest einem männlichen Buchsenkontakt. Der zweite Steckverbinder kann dabei eines oder alle der voranstehend beschriebenen Merkmale des weiblichen Steckverbinders aufweisen, die sich nicht direkt auf die spezielle Form des weiblichen Buchsenkontakts beziehen. So kann der männliche Steckverbinder mit dem oder den männlichen Buchsenkontakt(en) z.B. einen Schraubring mit Gewinde, einen Isolierkörper, einen Verkabelungs-

bereich der männlichen Buchsenkontakte, einen Hemmring, eine Rasterung des Isolierkörpers und/oder eine von einem Schirmgehäuse bereitgestellte Abschirmung aufweisen.

[0030] Ein Aspekt betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Steckverbinders mit zumindest einem weiblichen Buchsenkontakt, wobei ein metallisches Blech für den weiblichen Buchsenkontakt bereitgestellt wird. Das Blech wird an einem Verkabelungsbereich des weiblichen Buchsenkontakts mit einem an den Steckverbinder angeschlossenen Kabel verbunden. Das Blech wird an einem Aufnahmebereich des weiblichen Buchsenkontakts so ausgeformt, dass es einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontakts aufweist. Ein Teilstück des Blechs wird als ein Verschluss ausgebildet, der den Hohlraum des Aufnahmebereichs vom Verkabelungsbereich trennt.

[0031] Das Verfahren kann unter anderem zum Herstellen eines Steckverbinders nach dem oben beschriebenen Aspekt verwendet werden.

[0032] Ein Aspekt betrifft einen weiblichen Buchsenkontakt für einen Steckverbinder nach dem ersten Aspekt sowie dessen Herstellung. Der weibliche Buchsenkontakt ist wie voranstehend beschrieben aus einem metallischen Blech geformt und weist einen Verschluss auf, der von einem Teilstück des Blechs geformt wird.

[0033] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Einzelne Merkmale der in den Figuren beschriebenen Ausführungsformen können mit anderen Ausführungsformen kombiniert werden. Es zeigen:

- | | |
|----------|---|
| Figur 1A | in einer perspektivischen Darstellung vier unterschiedliche Steckverbinder; |
| Figur 1B | eine Querschnittansicht durch die vier in Figur 1A gezeigten Steckverbinder; |
| Figur 2A | in einer perspektivischen Darstellung einen weiblichen Buchsenkontakt, |
| Figur 2B | eine Querschnittansicht durch den in Figur 2A gezeigten weiblichen Buchsenkontakt; |
| Figur 3A | in einer perspektivischen Darstellung einen männlichen Buchsenkontakt; |
| Figur 3B | eine Querschnittansicht durch den in Figur 3A gezeigten männlichen Buchsenkontakt; |
| Figur 4A | in einer perspektivischen Darstellung einen an ein Kabel angeschlossenen Isolierkörper eines Steckverbinders mit männlichen Buchsenkontakten; |
| Figur 4B | in einer perspektivischen Darstellung einen an ein Kabel angeschlossenen Isolierkörper eines Steckverbinders mit weiblichen Buch- |

- senkontakten;
- Figur 5 in einer perspektivischen Darstellung einen Hemmring zum Hemmen einer Aufdrehbewegung einer Schraubverbindung zwischen zwei Steckverbindern;
- Figur 6A in einer ersten perspektivischen Darstellung einen Schraubring für einen Steckverbinder mit weiblichen Buchsenkontakten;
- Figur 6B in einer zweiten perspektivischen Darstellung den in Figur 6A gezeigten Schraubring;
- Figur 7A in einer ersten perspektivischen Darstellung einen Schraubring für einen Steckverbinder mit männlichen Buchsenkontakten;
- Figur 7B in einer zweiten perspektivischen Darstellung den in Figur 7A gezeigten Schraubring und
- Figur 8 eine Abschirmung für einen Steckverbinder.

[0034] **Figur 1A** zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen ersten Steckverbinder 100, einen zweiten Steckverbinder 200, einen dritten Steckverbinder 100' und einen vierten Steckverbinder 200'. Der erste Steckverbinder 100 weist weibliche Buchsenkontakte auf und ist dazu ausgebildet und vorgesehen, so an den zweiten Steckverbinder 200 gesteckt zu werden, dass die weiblichen Buchsenkontakte des ersten Steckverbinders 100 männliche Buchsenkontakte des zweiten Steckverbinders 200 elektrisch kontaktieren. Ähnlich dazu ist der dritte Steckverbinder 100' dazu ausgebildet und vorgesehen, mit dem vierten Steckverbinder 200' unter Kontaktierung der jeweiligen Buchsenkontakte verbunden zu werden.

[0035] **Figur 1B** zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 1A gezeigten vier Steckverbinder 100, 200, 100' und 200'.

[0036] Die Kontaktierung der jeweiligen Steckverbinder kann durch eine Steckbewegung in eine mit einem Pfeil gekennzeichnete Einsteckrichtung E erfolgen. Dabei ist die Einsteckrichtung E als diejenige Richtung definiert, in die der jeweilige weibliche Steckverbinder bewegt werden muss, um eine Steckverbindung mit dem jeweiligen männlichen Steckverbinder einzugehen. Die Einsteckrichtung E ist parallel zu einer nicht eingezeichneten Mittelachse der Steckverbinder angeordnet. Die Einsteckrichtung E ist im Wesentlichen parallel zur Stromflussrichtung bei Stromfluss von einem Steckverbinder zu einem mit dem Steckverbinder verbundenen komplementären Steckverbinder angeordnet.

[0037] Der erste Steckverbinder 100 und der dritte Steckverbinder 100' ist jeweils als ein weiblicher Steckverbinder ausgebildet, das heißt, dass diese beiden Steckverbinder weibliche Buchsenkontakte 110 aufwei-

sen. Der zweite Steckverbinder 200 und der vierte Steckverbinder 200' ist jeweils als männlicher Steckverbinder ausgebildet, was bedeutet, dass die beiden Steckverbinder männliche Buchsenkontakte 210 aufweisen. Die männlichen Buchsenkontakte 210 des zweiten Steckverbinders 200 sind dazu ausgebildet und vorgesehen, so in die weiblichen Buchsenkontakte 110 des ersten Steckverbinders 100 eingeführt und eingesteckt zu werden, dass jeweils ein männlicher Buchsenkontakt 210 in elektrischem Kontakt mit einem zugeordneten weiblichen Buchsenkontakt 110 steht. Der Kontakt kann durch eine mechanische und elektrische Kontaktierung bereitgestellt werden.

[0038] Alle vier in den Figuren 1A und 1B gezeigten Steckverbinder sind als modulare Steckverbinder ausgebildet. Dabei ist der erste Steckverbinder 100 als Grundmodul eines weiblichen Steckverbinders ohne zusätzliche Modulbauteile ausgebildet, während der dritte Steckverbinder 100' als weiblicher Steckverbinder mit allen optionalen zusätzlichen Modulbauteilen ausgebildet ist. Analog dazu ist der zweite Steckverbinder 200 als Grundmodul eines modularen männlichen Steckverbinders ohne zusätzliche Modulbauteile ausgebildet, während der vierte Steckverbinder 200' als modularer männlicher Steckverbinder mit allen zusätzlichen Modulbauteilen ausgebildet ist.

[0039] Dabei ist der dritte Steckverbinder 100' im Wesentlichen baugleich zum ersten Steckverbinder 100 ausgebildet. Zusätzlich zu den Bauteilen des ersten Steckverbinders 100 weist der dritte Steckverbinder 100' einige zusätzliche Modulbauteile auf, die der erste Steckverbinder 100 nicht aufweist. Diese zusätzlichen, optionalen Modulbauteile umfassen zum Beispiel ein Schirmgehäuse 170 (vgl. dazu auch Figur 8) sowie einen Hemmring 150 (vgl. dazu auch Figur 5). Diese beiden Modulbauteile können einzeln oder beide im Steckverbinder optional vorhanden sein und fehlen beim Grundmodul des Steckverbinders in der Basisausstattung, nämlich dem ersten Steckverbinder 100.

[0040] Ähnliches gilt für den männlichen Steckverbinder 200' mit allen Modulbauteilen, der im Vergleich zu dem männlichen Steckverbinder 200 die zusätzlichen Modulbauteile Schirmgehäuse 270 und Hemmring 250 aufweist.

[0041] Alle Bauteile, die der erste Steckverbinder 100 in der Basisausstattung des modularen Steckverbinders aufweist, weist auch der dritte Steckverbinder 100' auf. Gleiches gilt für den zweiten Steckverbinder 200 in der Basisausstattung und den vierten Steckverbinder 200' mit allen optionalen Modulbauteilen. Dies bedeutet unter anderem, dass der erste Steckverbinder 100 auch zum Ausbilden und Eingehen einer Steckverbindung mit dem vierten Steckverbinder 200' geeignet ist, genauso wie der dritte Steckverbinder 100' zum Ausbilden und Eingehen einer Steckverbindung mit dem zweiten Steckverbinder 200. Die modulare Ausbildung der gezeigten Steckverbinder ermöglicht es, Steckverbinder mit individuell einstellbaren Produktionskosten und Funktionswei-

sen herzustellen bzw. zum Verkauf anzubieten.

[0042] Der erste Steckverbinder 100 weist in seiner Basisausstattung mehrere weibliche Buchsenkontakte 110, einen Isolierkörper 120, einen O-Ring 140, einen Schraubring 160 sowie eine Außenhülse 180 auf. Die weiblichen Buchsenkontakte 110 sind jeweils mit einem Draht eines Kabels 130 verbunden. Alle diese Bauteile weist auch der dritte Steckverbinder 100' auf. Analog dazu weist der männliche Steckverbinder 200 mehrere männliche Buchsenkontakte 210, einen Isolierkörper 220, einen Schraubring 260 und eine Außenhülse 280 auf. Die männlichen Buchsenkontakte 210 sind jeweils mit Drähten eines Kabels 230 elektrisch verbunden. Diese einzelnen Bauteile der vier Steckverbinder sind in den folgenden Figuren näher beschrieben.

[0043] Die in den Figuren 1A und 1B gezeigten vier Steckverbinder sind als fünfpolige M12-Stecker ausgebildet. Solche M12-Stecker werden unter anderem zur Verbindung von industriellen Ethernet-Netzen verwendet. M12-Stecker sind unterschiedlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt, wie zum Beispiel Vibrationsbelastungen von angeschlossenen Industriemaschinen. Deswegen erfüllen M12-Steckverbinder bevorzugt gewisse Anforderungen an Zug- und Druckbelastungen. So weisen die Steckverbinder unter anderem die Schraubringe 160 und/oder 260 auf, um eine sichere Schraubverbindung zwischen dem jeweiligen männlichen Steckverbinder und dem jeweiligen weiblichen Steckverbinder bereitzustellen. Mechanisch stabilisiert und/oder unterstützt werden die Steckverbindungen weiterhin durch ein tiefes Eindringen der männlichen Buchsenkontakte 210 in die weiblichen Buchsenkontakte 110.

[0044] Figuren 2A und 2B zeigen einmal eine perspektivische Darstellung und einmal einen Querschnitt eines weiblichen Buchsenkontaktes 110, wie er mehrfach als Bestandteil in den Steckverbindern 100 und 100' angeordnet ist. Während die in den Figuren 1A und 1B gezeigten vier Steckverbinder als jeweils fünfpolige M12-Stecker mit jeweils fünf Buchsenkontakten 110 bzw. 210 ausgebildet sind, sind die in den Figuren 2A und 2B gezeigten weiblichen Buchsenkontakte (sowie die in den Figuren 3A und 3B gezeigten männlichen Buchsenkontakte) auch zur Verwendung in M12-Steckverbindern mit mehr oder weniger Polen verwendbar.

[0045] Der weibliche Buchsenkontakt 110 weist an seiner dem (nicht gezeigten) männlichen Steckverbinder zugewandten Seite eine Aufnahmeöffnung 115 zur Aufnahme eines der männlichen Buchsenkontakte 210 auf. Der weibliche Buchsenkontakt 110 ist dabei im Wesentlichen als ein langgezogener Hohlzylinder ausgebildet, dessen Zylinderachse parallel zur Einsteckrichtung angeordnet ist. Der Teil dieses Hohlzylinders, der dem nicht gezeigten männlichen Steckverbinder und somit einer Stirnfläche 127 des Steckverbinders (vgl. z.B. Figur 4B) zugewandt ist, ist als ein Aufnahmebereich 111 ausgebildet. Der Aufnahmebereich 111 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, einen Einsteckbereich 211 eines der männlichen Buchsenkontakte 210 aufzunehmen (vgl.

dazu auch Figuren 3A und 3B). Der Aufnahmebereich 111 ist dabei im Wesentlichen als ein Hohlzylinder ausgebildet.

[0046] Das Innere des Aufnahmebereichs 111 weist einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontaktes 210 auf. Der Hohlraum dient dabei zur teilweisen Aufnahme des männlichen Buchsenkontaktes 210, insbesondere zur teilweisen Aufnahme eines Einsteckbereichs 211 des männlichen Buchsenkontaktes 210.

[0047] Der Aufnahmebereich 111 muss dabei nicht einen hermetisch abgeschlossenen Hohlraum aufweisen. Beispielsweise kann/können in der Zylinderwand ein oder mehrere Einspreizfortsätze 116 angeordnet sein, der/die eine Einspreizverankerung des weiblichen Buchsenkontaktes 110 im Isolierkörper 120 verbessern. Weiterhin können zum Beispiel an der der Aufnahmeöffnung 115 zugewandten Seite des Aufnahmebereichs 110 Einsteckschlitz 117 ausgebildet sein, die ein vorübergehendes Ein- bzw. Ausdehnen des geschlitzten Teils des Aufnahmebereichs in einer radialen Richtung ermöglichen.

[0048] Der Aufnahmebereich 111 ist mittels eines Verschlusses 113 von einem Verkabelungsbereich 112 des weiblichen Buchsenkontaktes 110 getrennt. Der Verkabelungsbereich 112 weist mehrere Fortsätze 114 auf, die ein sicheres Verankern des Verkabelungsbereichs 112 im Isolierkörper 120 ermöglichen. Der Verkabelungsbereich 112 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, mit den Drähten des Kabels 130 in elektrischem und physikalischem Kontakt zu stehen. Der Verkabelungsbereich 112 kann dazu im Wesentlichen halbseitig offen ausgebildet sein, da der Verkabelungsbereich 112 im Gegensatz zum Aufnahmebereich 111 keinen Hohlraum zum Herstellen der Steckverbindung bereitstellen muss.

[0049] Der weibliche Buchsenkontakt 110 kann im Wesentlichen einteilig aus einem metallischen Blech hergestellt sein. Dieses metallische Blech ist am Aufnahmebereich 111 zu einem wie oben beschriebenen Hohlzylinder geformt. Dabei kann an einer Seite des Zylindermantels eine Formungsnaht 118 zurückbleiben, wenn das metallische Blech zusammengebogen ist.

[0050] Der Verschluss 113 ist aus einem Teilstück des entsprechenden Blechs des Verkabelungsbereichs 112 ausgestanzt. Der Verschluss 113 ist anschließend aus seiner Ursprungsposition am Zylindermantel herausgebogen, so dass er sich im Wesentlichen senkrecht zur Einsteckrichtung E erstreckt und das Innere des Hohlzylinders des Aufnahmebereichs 111 vom Verkabelungsbereich 112 abtrennt. Dabei kann im Verkabelungsbereich eine Stanzlücke 113' zurückbleiben, die der Größe nach dem Verschluss 113 entspricht. Der Verschluss 113 verhindert beim Verankern und/oder Vergießen von Kabeln bzw. Drähten im Verkabelungsbereich 112 ein Eindringen von Vergussmasse in den vom Aufnahmebereich 111 umgebenen Hohlraum. Mit anderen Worten bewirkt der Verschluss 113, dass das Innere des Aufnahmebereichs 111 beim Vergießen vergussmittelfrei

bleibt. Der Verschluss 113 weist dabei eine im Wesentlichen scheibenförmige Form auf, die den Dimensionen nach im Wesentlichen dem Querschnitt des weiblichen Buchsenkontakts 110 entspricht.

[0051] Figuren 3A und 3B zeigen einmal eine perspektivische Ansicht des und einmal einen Querschnitt durch den männlichen Buchsenkontakt 210. Der männliche Buchsenkontakt 210 weist an seiner der Öffnung 227 zugewandten Seite des Steckverbinders 200 ein spitz zulaufendes Einsteckende 215 auf. Der männliche Buchsenkontakt 210 ist im Wesentlichen von einer länglichen Form. Ein in das Einsteckende 215 mündender Einsteckbereich 211 kann zum Beispiel als massives metallisches Bauteil des männlichen Buchsenkontakts 210 ausgebildet sein. Ein Verkabelungsbereich 212 ist an dem dem Einsteckende 215 gegenüber liegenden Ende des männlichen Buchsenkontaktes 210 angeordnet. Ähnlich wie beim weiblichen Buchsenkontakt 110 kann auch der Verkabelungsbereich 212 des männlichen Buchsenkontakts 210 ein oder mehrere Fortsätze 214 zur Verankerung des Verkabelungsbereichs 212 im Isolierkörper 220 aufweisen.

[0052] Der weibliche Buchsenkontakt 110 und der männliche Buchsenkontakt 210 sind dazu ausgebildet und vorgesehen, in Einsteckrichtung E ineinander gesteckt zu werden zu einer Steckverbindung mit einem mechanischen und elektrischen Kontakt. Als Bauteil eines Steckverbinders sind die Buchsenkontakte im Inneren eines Isolierkörpers parallel zur Einsteckrichtung E angeordnet.

[0053] Figur 4A zeigt in einer perspektivischen Darstellung den Isolierkörper 220 des männlichen Steckverbinders 200 und 200'. Der Isolierkörper 220 weist eine im Wesentlichen zylinderrörmige Außenfläche auf, wobei die Zylinderachse parallel zur Einsteckrichtung E angeordnet ist. Der Isolierkörper 220 weist an seiner dem nicht gezeigten weiblichen Steckverbinder zugeordneten Ende die Öffnung 227 auf, die zur Aufnahme des in Figur 4B gezeigten Isolierkörpers 120 eines weiblichen Steckverbinders dient. In der Öffnung 227 sind mehrere parallel zur Einsteckrichtung angeordnete männliche Buchsenkontakte 210 so angeordnet, dass jeweils ihr Einsteckende 215 (vgl. Figuren 3A und 3B) dem nicht gezeigten weiblichen Steckverbinder zugewandt ist.

[0054] Der Isolierkörper 220 weist innerhalb der Öffnung 227 an einer Seite eine Abflachung 225 mit einer Führungsrinne 226 zur Führung und korrekten Orientierung eines weiblichen Steckverbinders auf, das als ein entsprechendes komplementäres Gegenstück ausgebildet sein kann. Ein der Öffnung 227 zugewandter Teil des Isolierkörpers 220 ist als Steckbereich 221 ausgebildet, der im Wesentlichen zylindermantelförmig ausgebildet ist. Im Inneren des Steckbereichs 221 sind die männlichen Buchsenkontakte 210 angeordnet. Ein von der Öffnung 227 beabstandeter Teil des Isolierkörpers 210 ist als Anschlußbereich 222 ausgebildet und mechanisch mit Drähten 231 des Kabels 230 verbunden. Im Inneren des Isolierkörpers 220 sind die männlichen Buchsenkon-

takte 210 an ihrem jeweiligen Verkabelungsbereich 212 mit jeweils einem Kabel 231 des Kabels 230 mechanisch und elektrisch verbunden, siehe auch Figur 1B.

[0055] Im Wesentlichen in der Mitte des Isolierkörpers 220 ist an dessen Außenfläche entlang eines ringförmigen Bereiches am Isolierkörper eine Rasterung 224 ausgebildet. Die Rasterung 224 weist Zähne sowie dazwischen angeordnete abgeschrägte Einbuchtungen auf. Die Rasterung 224 dient, wie näher im Zusammenhang mit den Figuren 5 bis 7 beschrieben, einer Hemmung einer Schraubbewegung des Schraubbrings 260 und somit zum Sichern der Steckverbindung.

[0056] Figur 4B zeigt den Isolierkörper 120 eines weiblichen Steckverbinders, wie zum Beispiel eines der Steckverbinder 100 und 100'. Der Isolierkörper 120 ist im Wesentlichen als massiver Zylinder ausgebildet, der in Einsteckrichtung an seinem einen Ende in einer Stirnfläche 127 endet. Die Stirnfläche 127 ist im Wesentlichen senkrecht zur Einsteckrichtung ausgebildet, an dem dem Kabel 130 gegenüber liegenden Ende des Isolierkörpers 120. Die Stirnfläche 127 ist in einer Einsteckposition dem (nicht gezeigten) männlichen Steckverbinder zugewandt.

[0057] Der Isolierkörper 120 weist einen Steckbereich 121 auf, der sich von der Stirnfläche 127 in etwa bis zur Mitte des Isolierkörpers 120 entgegen der Einsteckrichtung E erstreckt. Der Steckbereich 121 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, in einer Steckverbindung in die Öffnung 227 und in den Steckbereich 221 des Isolierkörpers 220 eines männlichen Steckverbinders eingeführt zu werden (vgl. auch Figur 4A). Der Steckbereich 121 ist im Wesentlichen in Form eines massiven Zylinders ausgebildet, dessen Zylinderachse parallel zur Einsteckrichtung E angeordnet ist. Der Steckbereich 121 weist an einer Stelle seiner Außenfläche eine Abflachung 125 mit einer Schiene 126 auf, die sich als eine Art Nut aus der Abflachung 125 erhebt. Die Abflachung 125 sowie die Schiene 126 sind dazu ausgebildet und vorgesehen, in einer Steckverbindung mit der Abflachung 225 und der Führungsrinne 226 des männlichen Isolierkörpers 220 zusammengeführt zu werden. Die Abflachungen 125, 225 sowie die Schiene 126 und die Führungsrinne 226 dienen dazu, die Ausrichtung der männlichen und weiblichen Steckverbinder zueinander eindeutig festzulegen, um eine sichere Kontaktierung zwischen einander jeweils zugeordneten männlichen und weiblichen Buchsenkontakten zu gewährleisten.

[0058] In der Stirnfläche 127 sind mehrere Einstecklöcher 123 ausgebildet. Hinter jedem der Einstecklöcher 123 ist im Inneren des Isolierkörpers 120 ein Hohlraum in Form eines Stabzylinders ausgebildet, innerhalb dessen jeweils ein weiblicher Buchsenkontakt 110 angeordnet ist, siehe auch Figur 1B.

[0059] An der der Stirnfläche 127 abgewandten Seite des Isolierkörpers 120 ist ein Anschlußbereich 122 ausgebildet, innerhalb dessen die Buchsenkontakte 110 mit den Drähten 131 des Kabels 130 elektrisch und mechanisch kontaktiert sind. Im Übergangsbereich zwischen

Steckbereich 121 und Anschlussbereich 122 ist an der Außenseite des Isolierkörpers 120 eine Rasterung 124 ausgebildet. Die Rasterung 124 weist eine Mehrzahl Zähne und Vertiefungen auf, die zum Beispiel in einer Dreiecksform ausgebildet sein können. Die Rasterung 124 dient zur Hemmung einer Schraubsicherung des Steckverbindungs, die näher in den folgenden Figuren beschrieben ist.

[0060] Die Rasterung 124, und insbesondere die Zähne der Rasterung 124 stehen radial von der Außenfläche des Isolierkörpers 120 ab und dienen als Anschlag für einen O-Ring 140, der um einen Teil des Steckbereichs 121 des Isolierkörpers 120 gelegt ist. Der O-Ring 140 federt zum Einen die Steckverbindung zwischen zwei Steckverbindern ab, zum Anderen kann der O-Ring 140 eine gewisse Feuchtigkeitsdichte der Steckverbindung gewährleisten.

[0061] **Figur 5** zeigt einen Hemmring 150 für einen weiblichen Steckverbinder 100 und/oder 100'. Ein entsprechender Hemmring 250 für einen männlichen Steckverbinder ist nicht eigens in den Figuren dargestellt, kann jedoch bei einem männlichen Steckverbinder Verwendung finden, siehe auch Figur 1B. Der Hemmring 150 ist als offener Ring mit einer Öffnung 153 ausgebildet. Die Ausdehnung des Hemmrings 150 in Einsteckrichtung entspricht in etwa der Breite der Rasterung 124 in Einsteckrichtung E. Der Hemmring 150 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, die Rasterung 124 zu umfassen, so dass eine Rastnase 151 Eingriff in die Rasterung 124 erhält. Die Rastnase 151 weist im Wesentlichen senkrecht zur Einsteckrichtung radial nach Innen hin zur Mittelachse des Steckverbinders.

[0062] Über eine Befestigungsnase 152 des Hemmrings 150 ist der Hemmring drehfest mit dem Schraubring 160 verbindbar, siehe auch Figur 6A. Dazu weist der Schraubring 160 einen Befestigungseingriff 165 auf, in dem die in Einsteckrichtung vom Hemmring 150 abstehende Befestigungsnase 152 so eingreift, dass beim Verdrehen des Schraubrings 160 automatisch auch der Hemmring 150 mit verdreht wird.

[0063] Der Hemmring 150 ist von seinem Durchmesser her so dimensioniert, dass er einerseits die Rasterung 124 von außen umgreift, und weiterhin so dimensioniert, dass er bequem, d.h. mit einem gewissen Spiel, in eine Führungsrinne 163 des Schraubrings 160 passt, vgl. auch Figur 6B. Die Öffnung 153 des Hemmrings 151 gewährleistet dabei ein gewisses Spiel für den Ringradius, um besser diese beiden Dimensionierungsvoraussetzungen zu erfüllen.

[0064] Der Hemmring 150 weist weiterhin ein oder mehrere Verdickungen 154 auf, die einen verbesserten Sitz des Hemmrings 150 in der Führungsrinne 163 des Schraubrings 160 gewährleisten. Der Hemmring 150 kann zum Beispiel aus einem Plastik, insbesondere einem Hartplastik hergestellt sein und bestehen.

[0065] Der Hemmring 150 ist als Modulbauteil ausgebildet. In einer Einbauposition umgreift der Hemmring den Isolierkörper von außen und ist so positioniert, dass

eine Normale durch den Ringmittelpunkt parallel zur Einsteckrichtung E angeordnet ist.

[0066] **Figuren 6A und 6B** zeigen den Schraubring 160 aus zwei unterschiedlichen Perspektiven. Der Schraubring 160 weist einen geriffelten Griffbereich 161 zum erleichterten Verschrauben der Steckverbindung auf. Der Schraubring 160 ist im Wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildet, der an einem einsteckseitigen Ende eine Stecköffnung 162 aufweist, in die der Schraubring 260 eines männlichen Steckverbinders steckbar ist (vgl. auch Figuren 7A und 7B). Die Stecköffnung 162 ist so dimensioniert, dass zwischen einer Abschlusskante 164 des Schraubrings 160 und der Außenfläche des Steckbereichs 121 des Isolierkörpers 120 (siehe auch Figur 4B) ein zylindermantelförmiger Hohlraum zur Aufnahme des Steckbereichs 221 des Isolierkörpers 220 (vgl. auch Figur 4A) sowie eines Teils des Schraubrings 260 eines männlichen Steckverbinders ausgebildet ist. In einem Teil der Abschlusskante 124 ist der Befestigungseingriff 165 so ausgebildet, dass er beim Verdrehen des Schraubrings 160 die Befestigungsnase 152 des Hemmrings 150 mitnimmt. Die Schraubrichtung der Drehbewegung ist dabei kreisförmig um die Einsteckrichtung herum angeordnet. In den Figuren 6A und 6B ist weiterhin die Anordnung des O-Rings 140 im Inneren des Schraubrings 160 gezeigt.

[0067] **Figuren 7A und 7B** zeigen den Schraubring 260 des männlichen Steckverbinders sowie den Sitz eines entsprechenden Hemmrings 250 in einer Führungsrinne 263 des Schraubrings 260. Ähnlich zum Schraubring 160 für weibliche Steckverbinder weist auch der Schraubring 260 für männliche Steckverbinder einen geriffelten Griffbereich 261, eine Stecköffnung 262, eine Führungsrinne 263 für den Hemmring 260, eine Abschlusskante 264 zum Anschlag des Hemmrings 260 sowie einen Befestigungseingriff 265 auf. Dabei entsprechen sich die jeweiligen Funktionen und Dimensionierungen der Bauteile der männlichen und weiblichen Steckverbinder.

[0068] Die Schraubringe 160 und 260 sind verdrehbar um den Isolierkörper 120 bzw. 220 gelagert, so dass jeweils die Griffbereiche 161 und 261 an der Außenfläche des Steckverbinders angeordnet sind.

[0069] **Figur 8** zeigt ein Schirmgehäuse 170 für einen weiblichen Steckverbinder. Ein entsprechendes Schirmgehäuse 270 für einen männlichen Steckverbinder kann baugleich ausgebildet sein. Das Schirmgehäuse 170 weist einen verbreiterten Schirmbereich 171 und einen verjüngten Schirmbereich 172 auf. Dabei ist der verbreiterte Schirmbereich 171 dazu ausgebildet und vorgesehen, die weiblichen Buchsenkontakte 110 zumindest an ihrem Verkabelungsbereich 112 sowie die Drähte 131 des Kabels 130 von außen elektrisch abzuschirmen. Der verjüngte Schirmbereich 172 umgibt einen Teil des Kabels 130 radial von außen. Das Schirmgehäuse 170 kann aus einem metallischen Material ausgebildet sein und den Steckverbinder 100' vor Interferenzen mit benachbarten Kabellösungen o. Ä. abschirmen. Der verbreiterte

Schirmbereich 171 kann so lang ausgebildet sein, dass er einen Teil des Aufnahmebereichs 111 der weiblichen Buchsenkontakte 110 radial nach außen abschirmt.

[0070] Der Hemmring 150 und der Hemmring 250 stellen in Zusammenarbeit mit der Rasterung 124 und 224 sowie dem Schraubring 160 und 260 eine Hemmung der Schraubverbindung zwischen dem weiblichen Steckverbinder 100' und dem männlichen Steckverbinder 200' bereit. Alternativ zu der in den Figuren gezeigten Ausbildung eines Hemmrings mit einer Rasterung kann ein (in den Figuren nicht gezeigter) Hemmring als ein Sprengring ausgebildet sein.

[0071] Der Isolierkörper 120 und/oder 220 kann aus einem elastischen Vergussmaterial bestehen, das neben der Rastwirkung auch eine Reibung gegen ein Aufdrehen der Schraubverbindung bereitstellt. Die Hemmung hemmt dabei zumindest ein Verschrauben des jeweiligen Schraubbrings in Aufdrehrichtung. In Zudrehrichtung muss die Hemmung nicht unbedingt gegeben sein, kann aber ebenfalls zumindest teilweise ein Zudrehen des jeweiligen Schraubbrings hemmen. Durch die Hemmung wird ein Aufdrehen der Schraubverbindung der Steckverbindung, zum Beispiel bei Vibrationsbelastung durch Industriemaschinen o. Ä. gehemmt und/oder verhindert. Die Hemmung ist dabei nicht permanent sondern lösbar ausgebildet und erlaubt ein beabsichtigtes Aufdrehen der Schraubverbindung.

[0072] Alternativ zu einer lösbaren Hemmung durch eine Rasterung und/oder mittels eines Sprengbrings kann auch eine bereichsweise Verklebung vorgesehen sein, die eine unlösbare Hemmung der Schraubverbindung bereitstellt.

Bezugszeichenliste

[0073]

100 Steckverbinder
100' Steckverbinder
110 weiblicher Buchsenkontakt
111 Aufnahmebereich
112 Verkabelungsbereich
113 Verschluss
113' Stanzlücke
114 Fortsatz
115 Aufnahmeöffnung
116 Einspreitzfortsatz
117 Einsteckschlitz
118 Formungsnaht
120 Isolierkörper
121 Steckbereich
122 Anschlussbereich
123 Einsteckloch
124 Rasterung
125 Abflachung
126 Schiene
127 Stirnfläche
130 Kabel

131 Draht
140 O-Ring
150 Hemmring
151 Rastnase
5 152 Befestigungsnase
153 Öffnung
154 Verdickung
160 Schraubring
161 Griffbereich
10 162 Stecköffnung
163 Führungsrinne
164 Abschlusskante
165 Befestigungseingriff
170 Schirmgehäuse
15 171 verbreiteter Schirmbereich
172 verjüngter Schirmbereich
180 Außenhülse

200 Steckverbinder
20 200' Steckverbinder
210 männlicher Buchsenkontakt
211 Einsteckbereich
212 Verkabelungsbereich
214 Fortsatz
25 215 Einsteckende
220 Isolierkörper
221 Steckbereich
222 Anschlussbereich
224 Rasterung
30 225 Abflachung
226 Führungsrinne
227 Öffnung
230 Kabel
231 Draht
35 250 Hemmring
251 Rastnase
252 Befestigungsnase
253 Öffnung
254 Verdickung
40 260 Schraubring
261 Griffbereich
262 Stecköffnung
263 Führungsrinne
264 Abschlusskante
45 265 Befestigungseingriff
270 Schirmgehäuse
271 verbreiteter Schirmbereich
272 verjüngter Schirmbereich
280 Außenhülse

50
E Einsteckrichtung

Patentansprüche

55
1. Steckverbinder (100; 100') mit zumindest einem weiblichen Buchsenkontakt (110), wobei

- der weibliche Buchsenkontakt (110) ein metallisches Blech aufweist,
 - das Blech an einem Verkabelungsbereich (112) des weiblichen Buchsenkontakts (110) mit einem an den Steckverbinder angeschlossenen Kabel (130) verbunden ist,
 - das Blech an einem Aufnahmebereich (111) des weiblichen Buchsenkontakts (110) einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontaktes (210) aufweist und
 - ein Teilstück des Blechs als ein Verschluss (113) ausgebildet ist, der den Hohlraum des Aufnahmebereichs (111) vom Verkabelungsbereich (112) trennt.
2. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schraubring (160), mittels dessen der Steckverbinder (100; 100') an einen männlichen Steckverbinder (200; 200') mit männlichen Buchsenkontakten (210) schraubbar ist, wobei ein Drehen des Schraubings (160) in Aufdrehrichtung gehemmt ist.
3. Steckverbinder nach Anspruch 2, mit einem Hemmring (150), der das Drehen des des Schraubings (160) in Aufdrehrichtung hemmt.
4. Steckverbinder nach Anspruch 3, wobei der Hemmring als ein Sprengring ausgebildet ist.
5. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der zumindest eine weibliche Buchsenkontakt (110) am Verkabelungsbereich (112) in einem als Isolierkörper (120) ausgebildeten Vergussmaterial befestigt ist, und wobei der Isolierkörper (120) an seiner Oberfläche eine Rasterung (124) aufweist.
6. Steckverbinder nach den Ansprüchen 3 und 5, wobei der Hemmring (150) eine Rastnase (151) aufweist, die in die Rasterung (124) des Isolierkörpers (120) eingreift.
7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 6, wobei der Hemmring (150) eine Befestigungsnase (152) aufweist, die in einen Befestigungseingriff (165) des Schraubings (160) eingreift.
8. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Blech zumindest teilweise als Zylinderwand eines Hohlzylinders ausgebildet ist, und der Verschluss (113) als ein aus der Zylinderwand ins Innere des Hohlzylinders gebogenes Teilstück des Blechs ausgebildet ist.
9. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Verschluss (113) den Hohlraum des Aufnahmebereichs (111) gegenüber dem Verkabelungsbereich (112) feuchtigkeitsdicht abschließt.
10. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der weibliche Buchsenkontakt (110) einstückig aus dem Blech ausgebildet ist.
11. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Steckverbinder als M12-Steckverbinder (100; 100') ausgebildet ist.
12. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schirmgehäuse (170), das zumindest den Verkabelungsbereich (112) des Buchsenkontakts (110) zusammen mit dem an den Steckverbinder (100; 100') angeschlossenen Kabelende radial nach Außen abschirmt.
13. Steckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Steckverbinder (100; 100') modular ausgebildet ist.
14. Stecksystem mit einem ersten Steckverbinder (100; 100') nach einem der vorangegangenen Ansprüche und einem zweiten Steckverbinder (200; 200') mit zumindest einem männlichen Buchsenkontakt (210).
15. Verfahren zum Herstellen eines Steckverbinders (100; 100') mit zumindest einem weiblichen Buchsenkontakt (110), wobei:
- ein metallisches Blech für den weiblichen Buchsenkontakt (110) bereitgestellt wird,
 - das Blech an einem Verkabelungsbereich (112) des weiblichen Buchsenkontakts (110) mit einem an den Steckverbinder (100; 100') angeschlossenen Kabel (130) verbunden wird,
 - das Blech an einem Aufnahmebereich (111) des weiblichen Buchsenkontakts (110) so ausgeformt wird, dass es einen Hohlraum zur Aufnahme eines männlichen Buchsenkontaktes (210) aufweist, und
 - ein Teilstück des Blechs als ein Verschluss (113) ausgebildet wird, der den Hohlraum des Aufnahmebereichs (111) vom Verkabelungsbereich (112) trennt.

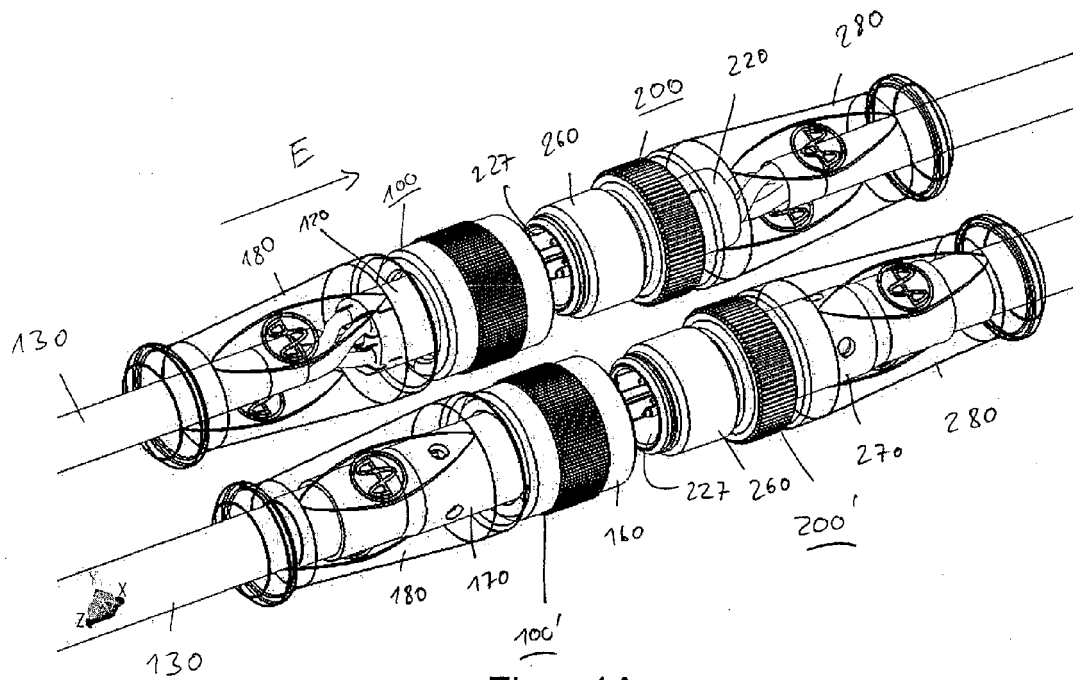


Figure 1A

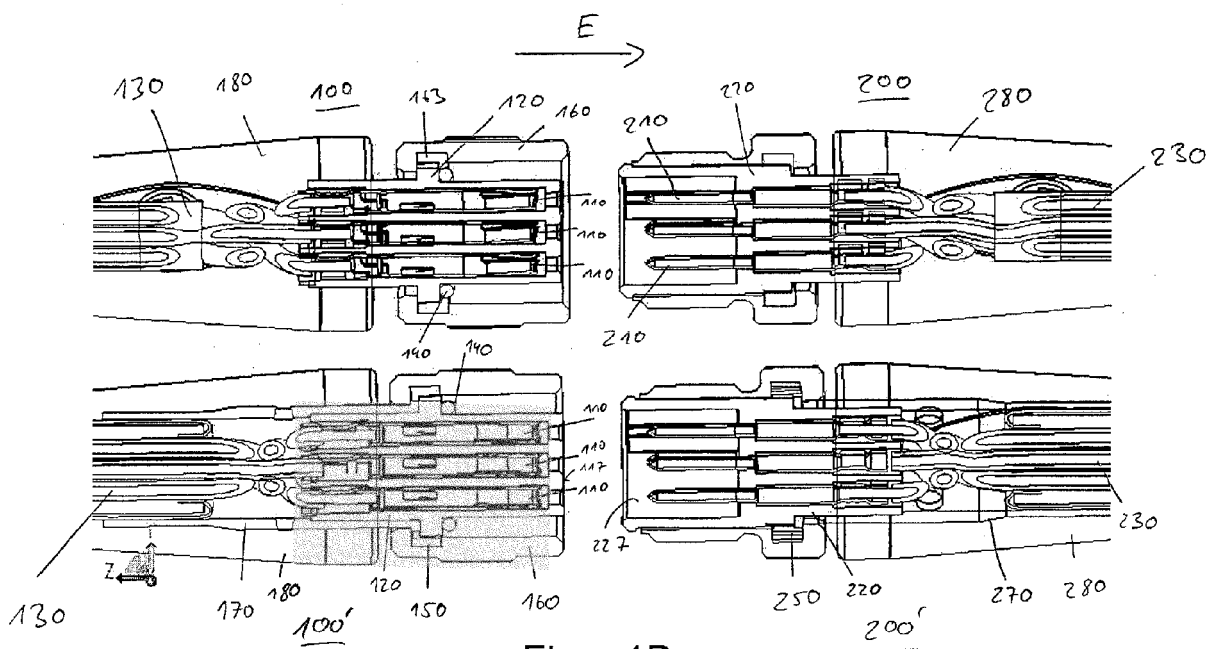
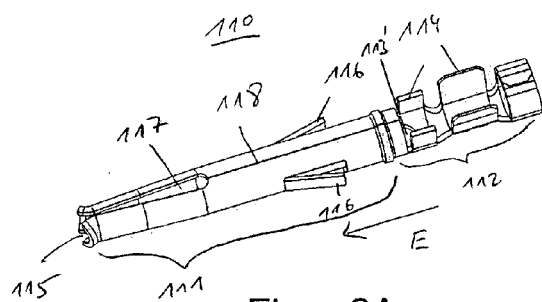
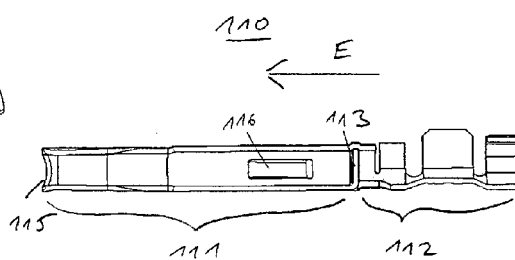


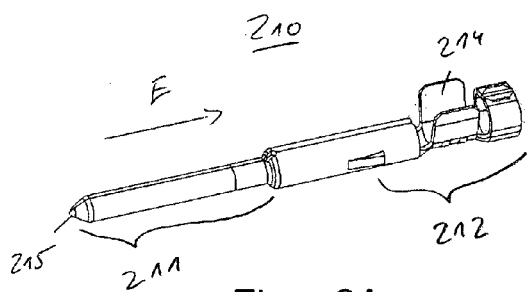
Figure 1B



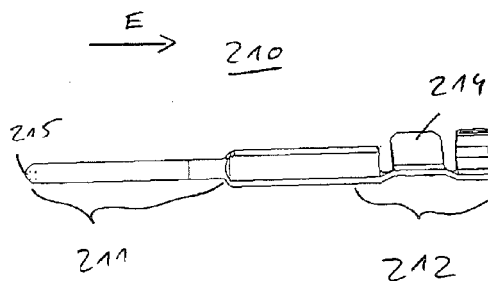
Figur 2A



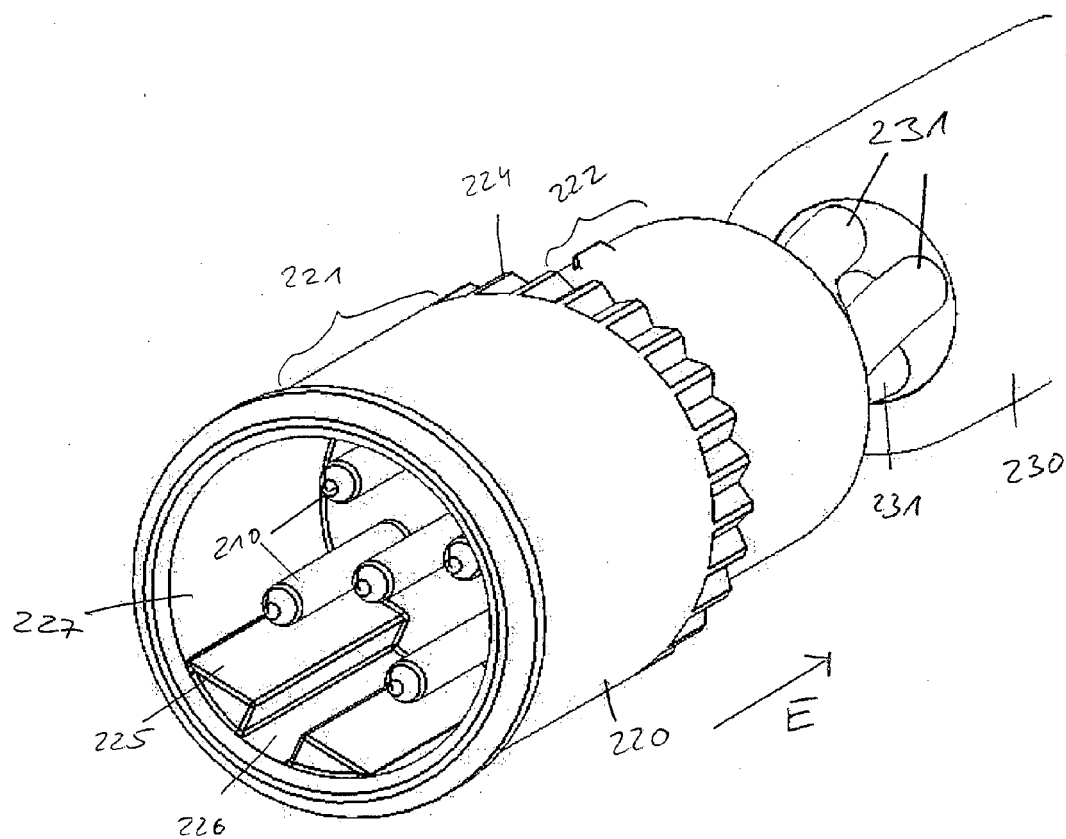
Figur 2B



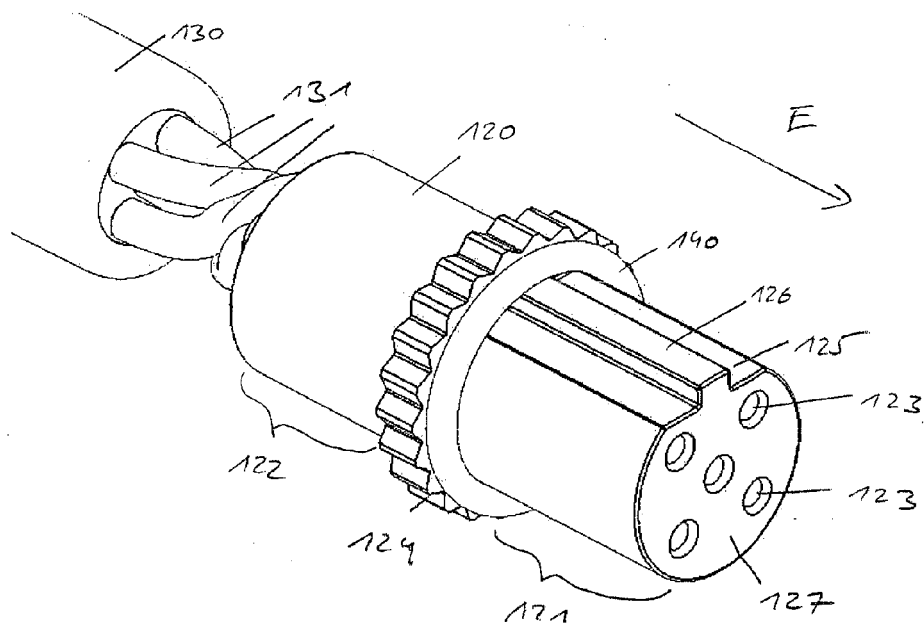
Figur 3A



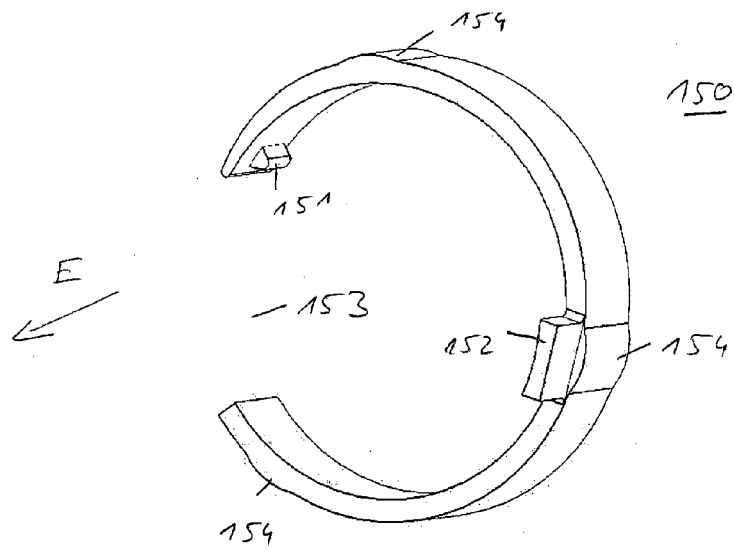
Figur 3B



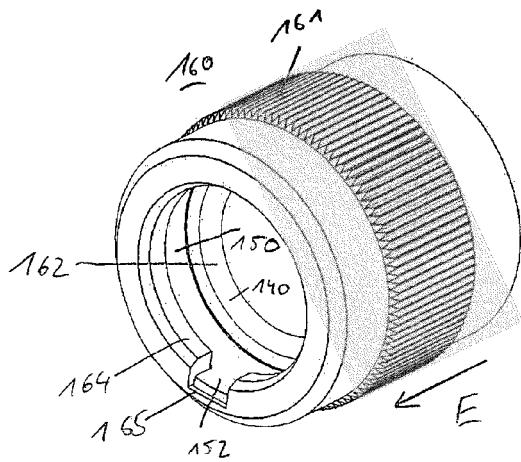
Figur 4A



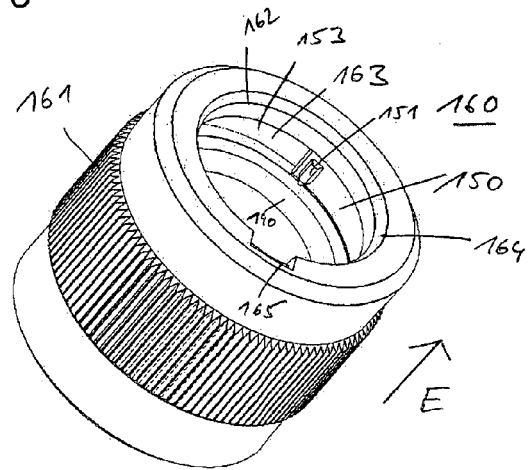
Figur 4B



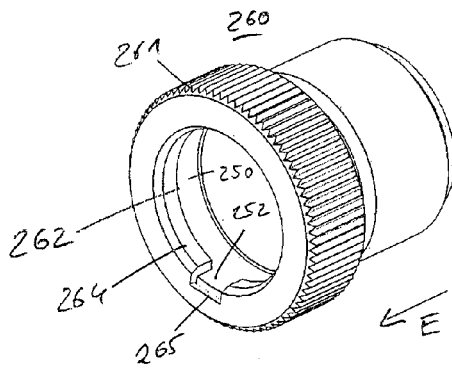
Figur 5



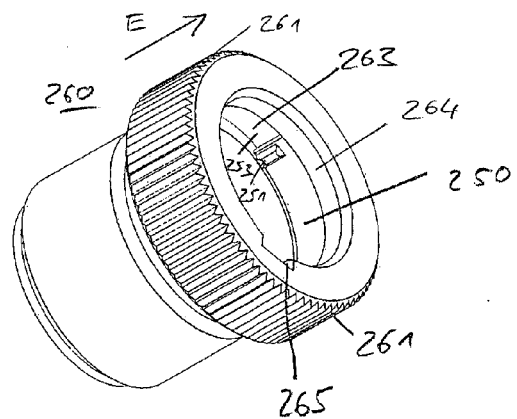
Figur 6A



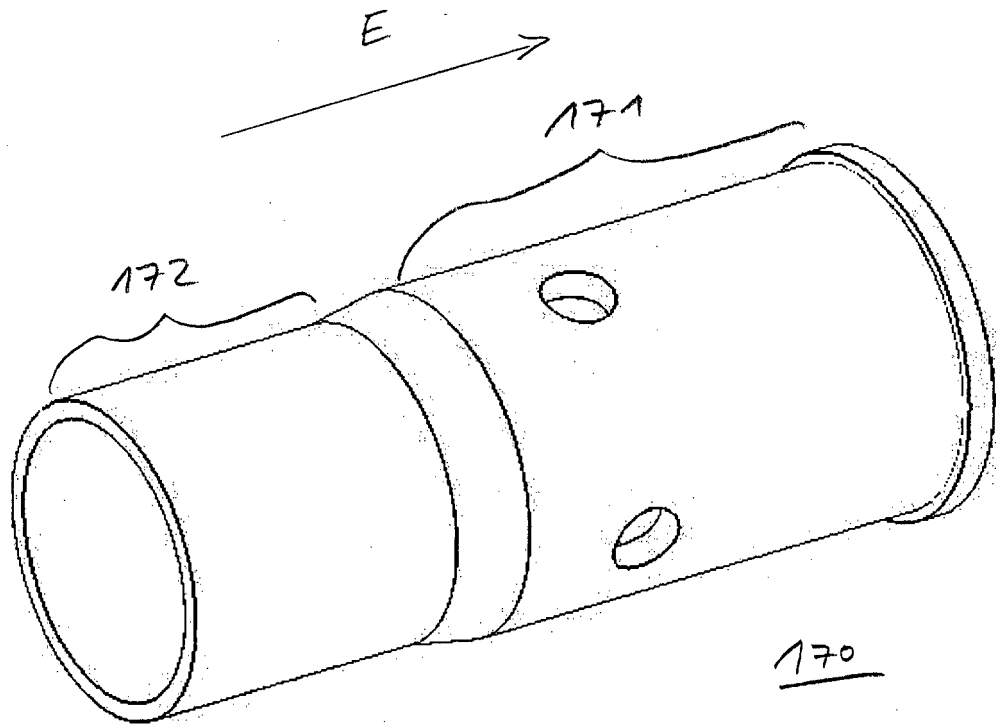
Figur 6B



Figur 7A



Figur 7B



Figur 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 1412

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 254 022 A (STUART ROSS M [US]) 19. Oktober 1993 (1993-10-19)	1,8-15	INV. H01R13/11
Y	* Abbildungen 1-7 * * Spalte 5, Zeilen 32-37 *	2-7	ADD. H01R13/622 H01R24/86 H01R13/645
X	US 5 897 405 A (ENDO HIROSHI [US]) 27. April 1999 (1999-04-27) * Abbildungen 1-7 *	1,10	
X	US 5 785 560 A (AKAMATSU KUNIHIKO [JP]) 28. Juli 1998 (1998-07-28) * Abbildungen 1-3 *	1,8	
Y	EP 0 696 083 A1 (METHODE ELECTRONICS INC [US]) 7. Februar 1996 (1996-02-07) * Abbildungen 1-6 *	2	
Y	US 5 192 219 A (FOWLER CLIFFORD C [US] ET AL) 9. März 1993 (1993-03-09) * Abbildungen 1-17 *	3-7	
A	US 2012/180623 A1 (GRAHAM II HENRY L [US] ET AL) 19. Juli 2012 (2012-07-19) * Abbildung 5 *	3-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
A	GB 1 594 183 A (STANDARD TELEPHONES CABLES LTD) 30. Juli 1981 (1981-07-30) * Abbildungen 1,1A *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. September 2015	Prüfer Ferreira, João
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 1412

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-09-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5254022 A	19-10-1993	US 5254022 A	19-10-1993
		US 5385492 A	31-01-1995
US 5897405 A	27-04-1999	KEINE	
US 5785560 A	28-07-1998	JP 3200550 B2	20-08-2001
		JP H09115562 A	02-05-1997
		US 5785560 A	28-07-1998
EP 0696083 A1	07-02-1996	DE 69509017 D1	20-05-1999
		DE 69509017 T2	23-09-1999
		EP 0696083 A1	07-02-1996
		ES 2133675 T3	16-09-1999
		JP H08180921 A	12-07-1996
		TW 301814 B	01-04-1997
		US 5486124 A	23-01-1996
US 5192219 A	09-03-1993	CA 2118905 A1	01-04-1993
		EP 0604574 A1	06-07-1994
		US 5192219 A	09-03-1993
		WO 9306635 A1	01-04-1993
US 2012180623 A1	19-07-2012	KEINE	
GB 1594183 A	30-07-1981	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82