

(19)



(11)

EP 3 226 359 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
H01R 13/622 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000543.3**

(22) Anmeldetag: **31.03.2017**

(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 MD

(72) Erfinder:
• **Winterhalter, Simon**
82054 Sauerlach (DE)
• **Quiter, Michael**
57482 Wenden (DE)

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

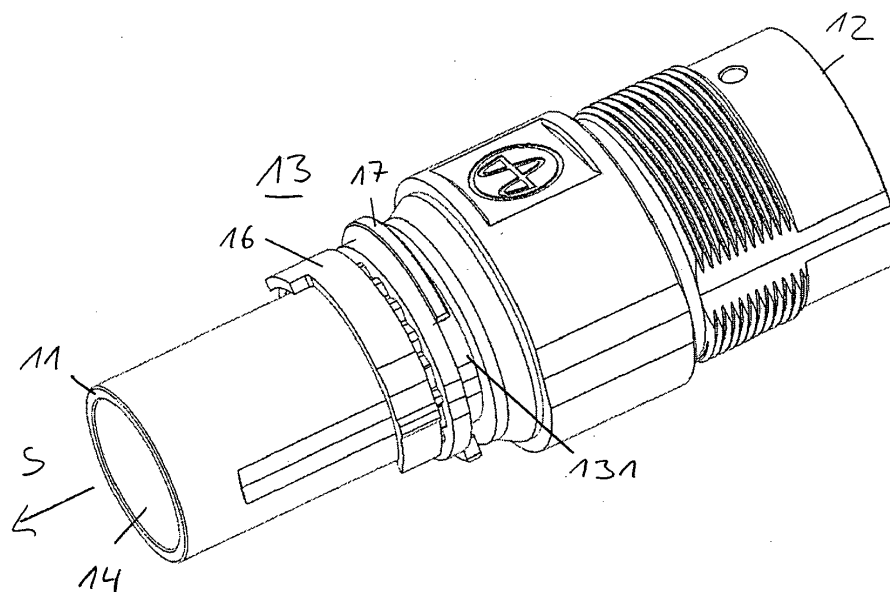
(30) Priorität: **31.03.2016 DE 102016003910**

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

(54) **RUNDSTECKVERBINDER MIT EINEM SCHRAUBRING UND VERFAHREN ZUM BEFESTIGEN EINES SCHRAUBRINGS AN EINEM RUNDSTECKVERBINDER**

(57) Ein Rundsteckverbinder (1) zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse weist einen Schraubring (15) auf, der drehbar um ein Gehäuseelement (13) des Rundsteckverbinders (1) gelagert ist und ein Gewinde (151)

zum Sichern der Steckverbindung aufweist. Dabei weist der Schraubring (15) eine Schraubringnut (153) auf und ist mittels eines in die Schraubringnut (153) eingreifenden Haltemittels (17) an dem Gehäuseelement (13) befestigt.



Figur 5B

EP 3 226 359 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rundsteckverbinder mit einem Schraubring und ein Verfahren zum Befestigen eines Schraubbrings an einem Rundsteckverbinder.

[0002] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Steckverbindertechnik, insbesondere auf dem Gebiet der Rundsteckverbinder, also Steckverbinder mit z.B. einem M12-, M8-, M23- oder einem 7/8"-Gewinde. Solche Rundsteckverbinder, insbesondere M12-Rundsteckverbinder, werden zum Beispiel zur elektrischen Kontaktierung und/oder Verbindung von industriellen Ethernet verwendet. Weiterhin sind solche Rundsteckverbinder oft mechanischen Beanspruchungen, wie z. B. Vibrationen durch angeschlossene Maschinen, ausgesetzt, weswegen diese Rundsteckverbinder für mechanische Belastungen ausgelegt sein sollten und insbesondere ein Gewinde aufweisen können, mit dem die Steckverbindung verschraubt und gesichert werden kann.

[0003] Rundsteckverbinder sind üblicherweise an einem Kabelende angeordnet und dienen zur Kontaktierung und zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse. Zur Sicherung dieser Steckverbindung kann ein Rundsteckverbinder einen Schraubring aufweisen, mit dem der Rundsteckverbinder mit dem komplementären Rundsteckverbinder und/oder mit der komplementären Rundsteckverbinderbuchse verschraubt werden kann.

[0004] Zur Befestigung des Schraubbrings an dem Rundsteckverbinder ist der Rundsteckverbinder üblicherweise mehrteilig ausgebildet, so dass der Schraubring zumindest teilweise von Elementen des Rundsteckverbinders festgehalten werden kann. Je mehr Teilelemente der Rundsteckverbinder aufweist, desto umständlicher wird die Herstellung der Einzelteile und die Montage des Rundsteckverbinders. Weiterhin kann eine hohe Anzahl an Einzelteilen die Qualität der Signalübertragung reduzieren, insbesondere bei hohen Übertragungsfrequenzen, wie sie z.B. bei Cat5- oder Cat6-fähigen Rundsteckverbindern verwendet werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Befestigen eines Schraubbrings an einem Rundsteckverbinder zu verbessern.

[0006] Ein erster Aspekt betrifft einen Rundsteckverbinder zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse. Der Rundsteckverbinder weist einen Schraubring auf, der drehbar um ein Gehäuseelement des Rundsteckverbinders gelagert ist und ein Gewinde zum Sichern der Steckverbindung aufweist. Dabei weist der Schraubring eine Schraubringnut auf und ist mittels eines in die Schraubringnut eingreifenden Haltemittels an dem Gehäuseelement befestigt.

[0007] Der Rundsteckverbinder kann als einer der eingangs genannten Rundsteckverbinder ausgebildet sein,

also zum Beispiel ein M12-, ein M8-, ein M23- oder ein 7/8 Zollgewinde aufweisen. Der Rundsteckverbinder kann als ein Cat5-fähiger und/oder ein Cat6-fähiger Rundsteckverbinder ausgebildet sein. Der Rundsteckverbinder kann insbesondere zum Anschließen von industriellen Ethernet ausgebildet sein. Der Rundsteckverbinder kann an einem Kabelende eines Netzkabels ausgebildet sein und zum elektrischen Verbinden von einzelnen Adern dieses Netzkabels ausgebildet sein. Der Rundsteckverbinder kann an einem Einsteckende eine Stecköffnung aufweisen, in der elektrische Kontakte des Rundsteckverbinders ausgebildet sind, und die zum elektrischen Kontaktieren von elektrischen Kontakten des komplementären Gegenstücks des Rundsteckverbinders ausgebildet sind. Das komplementäre Gegenstück des Rundsteckverbinders ist das Bauteil, mit dem der Rundsteckverbinder eine Steckverbindung eingehen kann, also z.B. ein komplementärer Rundsteckverbinder und/oder eine komplementäre Rundsteckverbinderbuchse.

[0008] Der Schraubring weist ein Gewinde auf, das in ein Gegengewinde des komplementären Gegenstücks des Rundsteckverbinders einschraubbar ist. Dabei ist das Gewinde des Schraubbrings so angeordnet, dass es genau dann in sein Gegengewinde schraubbar ist, wenn der Rundsteckverbinder in sein komplementäres Gegenstück eingesteckt ist und/oder wird. Der Schraubring kann sein Gewinde an einer Oberfläche des Rundsteckverbinders aufweisen. Das Gewinde kann als ein Außengewinde ausgebildet sein. Der Schraubring kann weiterhin einen Griffbereich aufweisen, an dem der Schraubring zum Beispiel von Fingern und/oder einem Werkzeug eines Benutzers gegriffen werden kann, um den Schraubring in sein Gegengewinde zu drehen. Der Schraubring ist insbesondere drehbar um die Stecköffnung des Rundsteckverbinders ausgebildet. Die Stecköffnung kann im Inneren des Gehäuseelements ausgebildet sein. Der Schraubring ist in derjenigen Drehrichtung drehbar um das Gehäuseelement des Rundsteckverbinders gelagert, in der das Gewinde in sein Gegengewinde zu verschrauben ist.

[0009] Der Rundsteckverbinder kann einen zumindest bereichsweise im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Hierbei ist der Querschnitt im Wesentlichen senkrecht zur Steckrichtung des Rundsteckverbinders angeordnet. Die Steckrichtung ist diejenige Richtung, in die der Rundsteckverbinder zum Eingehen der Steckverbindung bewegt wird.

[0010] In einer Oberfläche des Schraubbrings ist die Schraubringnut ausgebildet. Die Schraubringnut ist als eine Aussparung und/oder Vertiefung in dieser Oberfläche des Schraubbrings ausgebildet. Die Schraubringnut kann insbesondere ringförmig ausgebildet sein und somit an der Oberfläche des Schraubbrings entlang in sich selbst geschlossen ausgebildet sein. Die Schraubringnut kann so ausgebildet sein, dass die Schraubringnut zumindest bereichsweise in Drehrichtung entlang der Oberfläche des Schraubbrings ausgebildet ist. Dies er-

möglicht die Drehbewegung des Schraubings, selbst wenn der Schraubring mittels des Haltemittels am Rundsteckverbinder befestigt ist. Hierbei kann sich das Haltemittel z.B. relativ zum Schraubring im Inneren der Schraubringnut bewegen, also entlang der Schraubringnut relativ zum Schraubring verrutschen. Die Schraubringnut kann somit so ausgebildet sein, dass der Schraubring auch in seinem am Gehäuseelement befestigten Zustand weiterhin um den Rundsteckverbinder drehbar bleibt. Die Schraubringnut kann gewindelös ausgebildet sein.

[0011] Die Schraubringnut weist zumindest eine Schraubringnutwand auf, die mit dem Haltemittel so zusammenwirkt, dass eine Verschiebung des Schraubings in und/oder gegen die Steckrichtung des Rundsteckverbinders gehemmt ist. Hierbei kann durch die Breite der Schraubringnut ein Spiel des Schraubings definiert werden. Die Breite der Schraubringnut kann in Steckrichtung des Rundsteckverbinders definiert sein. Die Tiefe der Schraubringnut kann in eine radiale Richtung definiert sein. Die Länge der Schraubringnut kann in eine Umfangsrichtung entlang des Schraubings definiert sein, insbesondere eine Innenumfangsrichtung oder eine Außenumfangsrichtung. Hierbei kann die Schraubringnut insbesondere so lang ausgebildet sein, dass sie in sich selbst geschlossen ist und ringförmig entlang des ganzen Umfangs des Schraubings ausgebildet ist.

[0012] Im montierten Zustand des Rundsteckverbinders greift das Haltemittel in die Schraubringnut ein. Dies bedeutet, dass das Haltemittel zumindest einen Teilbereich, z.B. einen Vorsprung, aufweist, der in die Schraubringnut eingreift, der also in der von der Schraubringnut gebildeten Aussparung angeordnet ist. Das Haltemittel kann zum Beispiel als ein Rastelement, als eine Feder, als ein Sprengring und/oder etwas ähnliches ausgebildet sein. Das Haltemittel kann als Bestandteil des Gehäuseelements, als Bestandteil des Rundsteckverbinders oder als ein separates Bauteil ausgebildet sein. Hierbei kann das Haltemittel entweder starr am Gehäuseelement angeordnet sein oder relativ zum Gehäuseelement verdrehbar. Hierbei kann das Haltemittel insbesondere in dieselbe Drehrichtung um das Gehäuseelement drehbar ausgebildet sein, in die auch der Schraubring drehbar am Gehäuseelement gelagert ist. Die Drehbarkeit des Schraubings ist in einer Drehrichtung gegeben, die um die Steckrichtung des Rundsteckverbinders herum angeordnet ist. Deswegen kann mit der Verschraubung des Schraubings in das Gegengewinde ein Herausrutschen des Rundsteckverbinders aus der Steckverbindung gehemmt werden.

[0013] Das Haltemittel kann zum Beispiel elastisch verformbar ausgebildet sein, insbesondere in eine radiale Richtung elastisch verformbar.

[0014] Im Rahmen der Erfindung bezieht sich der Begriff "radial" auf eine radiale Richtung von einer Längsachse des Rundsteckverbinders weg. Hierbei ist die Längsachse des Rundsteckverbinders parallel zu seiner

Steckrichtung und somit auch parallel zu einer Stromflussrichtung durch den Rundsteckverbinder angeordnet. Weiterhin können sich die Begriffe "außen", "Außenfläche" usw. auf eine nach radial außen weisende Richtung beziehen, also radial von der Längsachse des Rundsteckverbinders weg weisen. Ebenso können sich die Begriffe "innen", "Innenfläche" usw. auf eine nach radial innen weisende Richtung beziehen, also radial zu der Längsachse des Rundsteckverbinders hin weisen.

[0015] Durch die Befestigung des Schraubings am Gehäuseelement mittels des in die Schraubringnut eingreifenden Haltemittels wird eine besonders günstige Art der Verbindung bereitgestellt. Diese Art der Verbindung ermöglicht ein Reduzieren des Bauteilaufwands des Rundsteckverbinders insgesamt. Beispielsweise kann der Rundsteckverbinder ein einteiliges Gehäuse aufweisen, nämlich lediglich das eine Gehäuseelement, um das der Schraubring drehbar gelagert ist. Diese Reduktion des Bauteilaufwands reduziert die Herstellungskosten der einzelnen Bauteile des Rundsteckverbinders. Weiterhin wird dadurch die Montage, also ein Assemblieren, des Rundsteckverbinders vereinfacht. Schließlich kann durch die Verwendung von möglichst wenig Bauteilen des Rundsteckverbinders die Signalübertragung durch den Rundsteckverbinder hindurch verbessert werden, da die Signalübertragung z.B. durch Bauteilübergänge gestört werden kann. Dies ist insbesondere bei den hohen Übertragungsfrequenzen durch einen Cat5-fähigen und/oder einen Cat6-fähigen Rundsteckverbinder vorteilhaft.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform weist der Rundsteckverbinder einen Hemmring auf, welcher zumindest teilweise in einer Hemmaufnahme angeordnet ist, welche als eine Aussparung ausgebildet ist und ringförmig entlang des Innenumfangs des Schraubings angeordnet ist. Der Hemmring dient als Hemmung gegen ein unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung. Dabei hemmt der Hemmring eine Schraubbewegung, die zum Lösen der Steckverbindung notwendig ist. Zudem kann der Hemmring auch die Schraubbewegung hemmen, die zum Zuschrauben und Sichern der Steckverbindung erforderlich ist. Hierbei ist dann das Verschrauben der Steckverbindung nur gegen die durch den Hemmring bereitgestellte Hemmung möglich. Der Hemmring kann als separates Bauteil ausgebildet sein und im Wesentlichen ringförmig um die Steckachse herum ausgebildet sein. Insbesondere kann der Hemmring eine Rastnase aufweisen, die mit Rastmitteln zusammenwirkt, die am Gehäuseelement ausgebildet sind. Diese Rastmittel können insbesondere vom Gehäuseelement in eine nach radial außen weisende Richtung weisen, während die Rastnase am Hemmring in eine nach radial innen weisende Richtung ausgebildet sein kann. Die Hemmaufnahme kann benachbart und/oder beabstandet zu der Schraubringnut ausgebildet sein. Hierbei kann der Schraubring als Multifunktionselement des Rundsteckverbinders dienen, indem er mehrere Funktionen erfüllt.

[0017] Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform

rungsform weist der Rundsteckverbinder ferner eine Gehäusenut im Gehäuseelement für das Haltemittel auf, wobei eine steckseitige Gehäusenutwand der Gehäusenut als ein kabelseitiger Anschlag für den Hemmring ausgebildet ist. Die Gehäusenut dient als Sitz und/oder Anschlag für das Haltemittel und kann im Wesentlichen ringförmig um und/oder entlang des Außendurchmessers des Gehäuseelements ausgebildet sein. Die Gehäusenut kann ein Spiel und/oder die Bewegungsfreiheit des Haltemittels mittels Gehäusenutwänden beschränken und/oder definieren. Hierbei kann die GehäuseNut sowohl eine steckseitige als auch eine kabelseitige Gehäusenutwand aufweisen. Dabei kann die steckseitige GehäuseNutwand die Bewegung des Haltemittels in Steckrichtung begrenzen und die kabelseitige GehäuseNutwand die Bewegung des Haltemittels gegen die Steckrichtung. Die steckseitige GehäuseNutwand ist hierbei so ausgebildet, dass sie als kabelseitiger Anschlag für den Hemmring dient. Mit anderen Worten begrenzt die steckseitige GehäuseNutwand die Bewegungsfreiheit des Hemmrings in Kabelachsrichtung, also insbesondere gegen die Steckrichtung. Dadurch erfüllt die steckseitige GehäuseNutwand eine Doppelfunktion, welche ein besonders kompaktes Design des Rundsteckverbinders ermöglicht.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist die Schraubringnut ringförmig in einer Innenfläche des Schraubings ausgebildet. Hierbei ist die Innenfläche des Schraubings insbesondere eine Innenumfangsfläche. Die Innenfläche kann eine Fläche des Schraubings sein, die dem Gehäuseelement zugeordnet ist, um das der Schraubring drehbar ist. Die Innenfläche des Schraubings ist somit als eine innere Oberfläche des Rundsteckverbinders ausgebildet, die nach radial innen weist, z.B. hin zur Längsachse des Rundsteckverbinders. Die Innenfläche des Schraubings, in der die Schraubringnut ausgebildet ist, weist zu einer Außenfläche des Gehäuseelements, an der das Haltemittel angeordnet ist. Die Schraubringnut ist ringförmig ausgebildet und somit in sich geschlossen. Hierbei ist die ringförmige Schraubringnut in Drehrichtung des Schraubings geschlossen. Die ringförmige Ausbildung in der Innenfläche ermöglicht eine Befestigung des Schraubings, die die Drehbarkeit des Schraubings um das Gehäuseelement erlaubt. Die Ausbildung an der Innenfläche ermöglicht es zudem, diese Befestigung des Schraubings in einem Innenbereich des Rundsteckverbinders anzuordnen, was die Gefahr eines unbeabsichtigten LöSENS der Befestigung durch eine Außeneinwirkung auf den Rundsteckverbinder reduzieren kann.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform ist das Haltemittel elastisch verformbar ausgebildet. Hierbei kann das Haltemittel insbesondere in eine Richtung elastisch verformbar ausgebildet sein, die parallel zur Tiefe der Schraubringnut angeordnet ist. Dadurch kann das Haltemittel zunächst elastisch ausgelenkt werden, während der Schraubring über das Gehäuseelement bewegt wird, bis sich das Haltemittel elastisch zurückverformt in die

Schraubringnut hinein. Das Haltemittel kann somit insbesondere in eine radiale Richtung elastisch verformbar ausgebildet sein. In und/oder gegen die Steckrichtung, also in und/oder gegen die Richtung, in der das Haltemittel den Schraubring gegen eine Relativbewegung zum Gehäuseelement sichert, kann das Haltemittel im Wesentlichen unelastisch ausgebildet sein. Hierbei kann "unelastisch" bedeuten, dass das Haltemittel in und/oder gegen die Steckrichtung um weniger als etwa 5%, bevorzugt um weniger als etwa 2%, der Volumenausdehnung in Steckrichtung elastisch verformbar ist, bevor das Haltemittel beschädigt wird. Die elastische Verformbarkeit in die radiale Richtung kann zumindest etwa 2% der Volumenausdehnung des Haltemittels in radiale Richtung betragen, bevorzugt zumindest etwa 5%, besonders bevorzugt zumindest etwa 15% in radiale Richtung. Dies ermöglicht eine hinreichende Verformbarkeit beim Befestigen des Schraubings an dem Gehäuseelement.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform ist das Haltemittel als ein Sprengring ausgebildet, der in die Schraubringnut eingreift. Der Sprengring kann als ein nicht geschlossener, also geöffneter, Ring ausgebildet sein, der sich aufgrund seiner fehlenden Geschlossenheit so verformen kann, dass er bei Druck von radial außen seinen Umfang reduziert. Bei Wegfall des Drucks von radial außen nimmt der Sprengring seinen nativen Außenumfang wieder ein, so dass er in die Schraubringnut des Schraubings eingreift. Hierbei kann der Sprengring insbesondere in einer GehäuseNut des Gehäuseelements angeordnet sein, die im assemblierten Zustand des Rundsteckverbinders als radiale Außenfläche des Gehäuseelements gegenüberliegend und benachbart zu derjenigen radialen Innenfläche des Schraubings angeordnet sein kann, in der die Schraubringnut ausgebildet ist.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform weist das Gehäuseelement eine GehäuseNut auf, in der das Haltemittel als separates Bauteil angeordnet ist. Das Haltemittel greift somit zumindest teilweise sowohl in die GehäuseNut des Gehäuseelements ein, als auch in die Schraubringnut des Schraubings. Das Haltemittel dient somit als Verbindungsglied und/oder Zwischenglied zwischen dem Schraubring und dem Gehäuseelement. Beim Montieren des Schraubings an das Gehäuseelement kann das Haltemittel zumindest teilweise in die GehäuseNut eindringen. Die GehäuseNut kann somit als Ausweichsraum für das Haltemittel beim Montieren des Schraubings an das Gehäuseelement ausgebildet sein. Weiterhin kann die GehäuseNut zur Definition der Position des Haltemittels an dem Gehäuseelement dienen. Die GehäuseNut kann ringförmig ausgebildet sein und soweit von einem Einsteckende des Rundsteckverbinders beabstandet sein wie die Schraubringnut im montierten, assemblierten Rundsteckverbinder. Mit anderen Worten ist die GehäuseNut auf Höhe der Schraubringnut ausgebildet, und zwar an einander jeweils zugewandten Oberflächen des Gehäuseelements bzw. des Schraubings. Hierbei kann eine der Außenflä-

chen nach radial innen weisen, während die andere der beiden Außenflächen nach radial außen weist.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schraubring eine schräge Auslenkfläche auf, die zum Auslenken des Haltemittels beim Montieren des Schraubbrings an das Gehäuseelement ausgebildet ist. Die Auslenkfläche ist im Längsschnitt durch den Rundsteckverbinder schräg ausgebildet. Hierbei ist die Normale auf die Auslenkfläche winklig zur Tiefe der Schraubbringnut ausgebildet ist, und somit z.B. auch winklig zur Radialrichtung. Dieser Winkel kann im Längsschnitt insbesondere zwischen 10° und 80° betragen, bevorzugt zwischen 40° und 50°. Die Auslenkfläche kann an einem kabeelseitigen Ende des Schraubbrings ausgebildet sein, und somit an einem Ende des Schraubbrings, das beim Montieren des Schraubbrings an das Gehäuseelement zuerst auf das Gehäuseelement aufgeschoben wird. Allgemein ist die Auslenkfläche an dem Ende des Schraubbrings ausgebildet, mit dem der Schraubring voran auf das Gehäuseelement geschoben wird. Dadurch erreicht beim Montieren des Rundsteckverbinders die Auslenkfläche das Haltemittel vor der Schraubbringnut. Die Auslenkfläche ist so ausgebildet, dass das Haltemittel ausgelenkt wird, zum Beispiel elastisch verformt wird. Dabei kann das Haltemittel zum Beispiel so ausgelenkt werden, dass es in eine Gehäusenut gedrückt wird, wodurch der Schraubring in eine Sollposition auf das Gehäuseelement geschoben werden kann, und zwar unbehindert durch das Haltemittel. Anschließend wird der Schraubring so weit über das Gehäuseelement geschoben, bis die Schraubbringnut auf Höhe des Haltemittels angeordnet ist. Dann kann sich das Haltemittel entspannen, also aus der ausgelenkten Position zurückfedern, nämlich in die Schraubbringnut hinein. In dieser Position hält das Haltemittel dem Schraubring in seiner Sollposition. Die Auslenkfläche kann ringförmig ausgebildet sein, also in jedem beliebigen Längsschnitt entlang der Längsachse durch den Rundsteckverbinder winklig zur Tiefe der Schraubbringnut und somit auch winklig zur Radialrichtung ausgebildet sein. Alternativ dazu kann die Auslenkfläche auch lediglich an einer Position am Schraubring ausgebildet sein, die dem Haltemittel gegenüberliegend und/oder der Schraubbringnut gegenüberliegend angeordnet ist.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schraubring mittels des Haltemittels formschlüssig an dem Gehäuseelement befestigt. Der Formschluss verhindert ein Lösen des Schraubbrings von dem Gehäuseelement, insbesondere ein Abziehen des Schraubbrings vom Gehäuseelement. Der Formschluss kann insbesondere in und/oder gegen die Steckrichtung des Rundsteckverbinders ausgebildet sein. Zudem können der Schraubring und das Gehäuseelement so ausgebildet sein, dass die beiden Bauteile auch formschlüssig in radiale Richtung aneinander gelagert sind. Die Befestigung ermöglicht eine Drehung des Schraubbrings um das Gehäuseelement herum in Drehrichtung.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist das Gehä-

uselement als eine Gehäuseschirmung des Rundsteckverbinders ausgebildet. Das Gehäuseelement, an dem der Schraubring befestigt ist, ist hierbei als ein elektrischer Leiter ausgebildet und dient als elektrische Abschirmung des Rundsteckverbinders. Durch die Kopplung des Schraubbrings an die Gehäuseschirmung mittels des Haltemittels ist es möglich, die Gehäuseschirmung einteilig und störungsfrei auszubilden. Insbesondere kann die Gehäuseschirmung ohne eine Öffnung ausgebildet sein, die die Schirmwirkung stören könnte. Hierdurch können die Signalübertragungseigenschaften des Rundsteckverbinders verbessert werden. Die Gehäuseschirmung kann insbesondere als eine Steckkopfschirmung ausgebildet sein, also als ein Bestandteil eines Steckkopfes des Rundsteckverbinders, der auf eine Kabelkappe des Rundsteckverbinders montiert ist.

[0025] Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist die Gehäuseschirmung einteilig ausgebildet und schirmt den Rundsteckverbinder von einem Kabelende bis zu einem Steckende des Rundsteckverbinders ab. Hierbei ist das Kabelende ein Ende des Kabels, das der Rundsteckverbinder elektrisch kontaktiert und an dem der Rundsteckverbinder ausgebildet ist. Das Steckende des Rundsteckverbinders ist dasjenige Ende des Rundsteckverbinders, das voran in das komplementäre Gegenstück des Rundsteckverbinders einsteckbar ist. Die einteilige Ausbildung der Gehäuseschirmung verbessert die ungestörte Signalübertragung durch den Rundsteckverbinder hindurch.

[0026] Ein zweiter Aspekt betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Schraubbrings an einem Rundsteckverbinder zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse. Dabei wird ein Schraubring mit einem Gewinde zum Sichern der Steckverbindung drehbar um ein Gehäuseelement des Rundsteckverbinders gelagert. Weiterhin wird der Schraubring mittels eines in eine Schraubbringnut des Schraubbrings eingreifenden Haltemittels an dem Gehäuseelement befestigt.

[0027] Das Verfahren kann insbesondere zum Montieren des Rundsteckverbinders gemäß dem ersten Aspekt durchgeführt werden. Deswegen beziehen sich alle Ausführungen zu dem Rundsteckverbinder gemäß dem ersten Aspekt auch auf das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt und umgekehrt.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform wird hierbei ein Hemmring zumindest teilweise in einer Hemmaufnahme angeordnet, welche als eine Aussparung ausgebildet ist und ringförmig entlang des Innenumfangs des Schraubbrings angeordnet ist. Weiterhin wird eine Gehäusenut im Gehäuseelement für das Haltemittel ausgebildet, wobei eine steckseitige Gehäusenutwand der Gehäusenut als ein kabeelseitiger Anschlag für den Hemmring verwendet wird.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsformen näher beschrieben. Einzelne Merkmale der in den Figuren gezeig-

ten Ausführungsformen können mit anderen Ausführungsformen kombiniert werden. Es zeigen:

- Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung einen Steckkopf eines Rundsteckverbinders;
- Figur 2 in einer perspektivischen Darstellung eine Kabelkappe eines Rundsteckverbinders;
- Figur 3 in einer perspektivischen Darstellung einen Rundsteckverbinder;
- Figur 4A in einer seitlichen Darstellung einen Schraubring eines Rundsteckverbinders;
- Figur 4B in einem Längsschnitt einen Schraubring eines Rundsteckverbinders;
- Figur 5A in einer perspektivischen Darstellung ein Gehäuseelement eines Rundsteckverbinders;
- Figur 5B in einer perspektivischen Darstellung ein Gehäuseelement eines Rundsteckverbinders mit daran befestigtem Haltemittel und Hemmring;
- Figur 6A in einer perspektivischen Darstellung ein Haltemittel eines Rundsteckverbinders; und
- Figur 6B in einer perspektivischen Darstellung einen Hemmring eines Rundsteckverbinders.

[0030] **Figur 1** zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen Steckkopf 10 eines Rundsteckverbinders. Der Steckkopf 10 ist Bestandteil eines Rundsteckverbinders 1, der in einem zusammengebauten, montierten und assemblierten Zustand in **Figur 3** gezeigt ist.

[0031] Der Steckkopf 10 ist im Wesentlichen zylinderförmig aufgebaut und ist dazu ausgebildet, mit seinem Einsteckende 11 voran in einen komplementären Rundsteckverbinder oder eine komplementäre Rundsteckbuchse eingesteckt zu werden. Die dazu zu erfolgende Einsteckbewegung erfolgt in eine Steckrichtung, die in **Figur 1** mit dem Bezugszeichen S gekennzeichnet ist sowie mit einem zugehörigen Pfeil. Das Einsteckende 11 ist an einem Zylinderende des Steckkopfes 10 ausgebildet, das beim Einstecken des Rundsteckverbinders 1 voran und zuerst in das komplementäre Gegenstück eingesteckt wird. Die Steckrichtung S ist bei dem Steckkopf 10 parallel zur Längsachse L des Steckkopfes 10 ausgebildet, die im gezeigten Ausführungsbeispiel auch als seine "Zylinderachse" bezeichnet werden kann. Die Längsachse L ist als eine Mittelachse des Steckkopfes 10 und des Rundsteckverbinders 1 ausgebildet und sowohl parallel zur Steckrichtung S als auch zur Stromflussrichtung durch den Rundsteckverbinder 1.

[0032] Der Steckkopf 10 weist weiterhin ein kableseitiges Steckkopfende 12 auf, das am anderen Längsende und/oder Zylinderende des Steckkopfes 10 ausgebildet ist. Das kableseitige Steckkopfende 12 ist dem Einsteckende 11 gegenüberliegend angeordnet, diese beiden Enden sind somit an den beiden gegenüberliegenden Längsenden und/oder Zylinderenden des Steckkopfes 10 ausgebildet. Das kableseitige Steckkopfende 12 ist an dem Ende des Steckkopfes 10 ausgebildet, das dem

Kabel zugewandt ist, an dessen Kabelende der Rundsteckverbinder angeordnet werden soll.

[0033] Benachbart zum Einsteckende 11 weist der Steckkopf 10 ein Gewinde 151 auf, mit dem der Rundsteckverbinder 1 an seinem komplementären Gegenstück festgeschraubt werden kann. An dem Einsteckende 11 weist der Steckkopf 10 weiterhin eine Stecköffnung 14 auf, die als Hohlraum ausgebildet ist und in die ein komplementäres Element des komplementären Rundsteckverbinders bzw. der komplementären Rundsteckverbinderbuchse einführbar ist. Im Inneren der Stecköffnung 14 sind weiterhin ein oder mehrere elektrische Kontaktpins angeordnet, die in **Figur 1** nicht gezeigt sind.

[0034] Der Steckkopf 10 weist weiterhin einen Schraubring 15 auf, der drehbar um den Steckkopf 10 herum gelagert ist. Der Schraubring 15 ist dabei drehbar um die Längsachse L und/oder die "Zylinderachse" des Steckkopfes 10, also insbesondere drehbar um eine parallel zur Steckrichtung S angeordnete Mittelachse des Steckkopfes 10, ausgebildet. Das Gewinde 151 kann als ein Bestandteil des Schraubrings 15 ausgebildet sein, der sowohl einen Griffbereich 152 als auch das Gewinde 151 aufweisen kann.

[0035] Der Steckkopf 10 weist weiterhin ein Gehäuseelement 13 auf. Das Gehäuseelement 13 kann z.B. als eine Steckkopfschirmung ausgebildet sein, die aus einem elektrischen Leiter ausgebildet ist (also zum Beispiel metallisch) und die das Innere des Steckkopfes 10 elektrisch isoliert von einem Außenbereich des Steckkopfes 10. Dadurch können im Inneren des Steckkopfes 10 übertragene Signale von äußeren Feldeinwirkungen geschützt werden. Das als Steckkopfschirmung ausgebildete Gehäuseelement 13 verbessert somit die Qualität der Signalübertragung durch den Rundsteckverbinder 1.

[0036] Das Gehäuseelement 13 ist aus einem steifen Material ausgebildet und verleiht dem Steckkopf 10 eine mechanische Steifigkeit vom kableseitigen Steckkopfende 12 bis zum Einsteckende 11. Das Gehäuseelement 13 kann im Wesentlichen schlauchförmig und/oder zylinderförmig ausgebildet sein und ist näher in den **Figuren 5A** und **5B** gezeigt, auf die nachstehend Bezug genommen wird.

[0037] **Figur 2** zeigt in einer perspektivischen Darstellung eine Kabelkappe 20 des Rundsteckverbinders 1. Die Kabelkappe 20 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, an sowohl ein Kabel als auch an den Steckkopf 10 montiert zu werden. Die Kabelkappe 20 weist sowohl ein steckseitiges Kabelkappenende 21 auf als auch ein kableseitiges Kabelkappenende 22. Die beiden Kabelkappenenden 21 und 22 sind an einander in Steckrichtung S gegenüberliegenden Enden der Kabelkappe 20 ausgebildet. Die Kabelkappe 20 ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet. Hierbei ist die "Zylinderachse" der Kabelkappe 20 im Wesentlichen parallel zur Steckrichtung S und fällt mit der Längsachse L des Rundsteckverbinders 1 zusammen. Die beiden Kabelkappenenden 21 und 22 sind an den zueinander gegenüberliegenden Längsenden und/oder Zylinderenden der Kabelkappe 20

ausgebildet.

[0038] Die Kabelkappe 20 weist einen Hohlraum auf. Insbesondere kann die Kabelkappe 20 im Wesentlichen in Form eines hohlen Rohrs ausgebildet sein, dass entlang der Längsrichtung L verläuft. Die Kabelkappe 20 kann über ein Kabelende eines Kabels gefährdet werden, so dass die Adern des Kabels in eine Kontakthalterung 24 am steckseitigen Kabelkappenende 21 angeordnet werden können. Die Kabelkappe 20 ist somit dazu ausgebildet, zumindest von den Adern eines Kabels vollständig vom kabelseitigen Kabelkappenende 22 bis zum steckseitigen Kabelkappenende 21 durchdrungen zu werden.

[0039] Die Kabelkappe 20 weist im Inneren eine Halterung 23 auf. Die Halterung 23 kann einen Grundkörper der Kabelkappe 20 ausbilden. An der Halterung 23 ist sowohl die Kontakthalterung 24 ausgebildet, als auch eine Ummantelung 25 der Kabelkappe 20 angeordnet. Die Halterung 24 weist für jede Ader des Kabels eine Aufnahme auf, in die eine Ader des Kabels samt ihrer zugehörigen Isolation einbringbar ist. Die Ummantelung 25 ist im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet und bildet ein Teil eines äußeren Gehäuses des Rundsteckverbinders 1. Die Ummantelung 25 umgibt im assemblierten Zustand des Rundsteckverbinders 1 sowohl das Kabelende des Kabels, als auch die Halterung 23 der Kabelkappe 20.

[0040] An der Halterung 23 ist ein Schirmkontakt 30 so gelagert, dass er relativ zum Rest der Kabelkappe 20 beweglich ist, insbesondere verschwenkbar.

[0041] **Figur 3** zeigt den vollständig assemblierten und montierten Rundsteckverbinder 1 mit einem Stück eines an das kabelseitige Kabelkappenende 22 gekoppelten Kabels 40. Wie in **Figur 3** gezeigt ist der Außenumfang des Steckkopfes 10 an den Außenumfang der Kabelkappe 20 angepasst, so dass sich ein in Steckrichtung S durchgehend etwa gleich umfangreicher Rundsteckverbinder 1 ergibt. Der Rundsteckverbinder 1 kann in bekannter Weise an einen komplementären Rundsteckverbinder bzw. eine komplementäre Rundsteckverbinderbuchse gekoppelt werden. Weiterhin kann der Rundsteckverbinder 1 vergossen werden.

[0042] **Figur 4A** zeigt den Schraubring 15 in einer perspektivischen Darstellung. Der Schraubring 15 weist an einer Außenseite einen geriffelten Griffbereich 152 zum erleichterten Verschrauben der Steckverbindung auf. Der Schraubring 15 ist im Wesentlichen als Hohlzylinder um die Längsachse L ausgebildet, der an einem einsteckseitigen Ende das Gewinde 151 aufweist, das mit einem komplementären Gewinde verschraubbar ist.

[0043] Der Schraubring 15 ist verdrehbar um das Gehäuseelement 13 gelagert, so dass der Griffbereich 152 an einer radial außen angeordneten Oberfläche des Rundsteckverbinders 1 angeordnet ist. Die Schraubrichtung ist dabei kreisförmig um die Steckrichtung S und die Längsachse L herum angeordnet.

[0044] Um eine Schraubbewegung des Schraubings 15 um das Gehäuseelement 13 herum zu ermöglichen,

umfasst der Schraubring 15 das Gehäuseelement 13 lose, also mit einem Spiel zwischen dem Schraubring 15 und dem Gehäuseelement 13.

[0045] **Figur 4B** zeigt einen Längsschnitt durch den Schraubring 15. Hierbei ist die Schnittebene parallel zur Steckrichtung S und zur Längsachse L.

[0046] Im Längsschnitt der **Figur 4B** ist ein Schraubringhohlraum 157 gezeigt, der von dem Gewinde 151 und dem Griffbereich 152 des Schraubings 15 begrenzt wird. Der Schraubringhohlraum 157 dient zur Aufnahme des Gehäuseelements 13, um das der Schraubring 15 drehbar ist.

[0047] Der Schraubring 15 weist an seinem Griffbereich 152 einen größeren Außenumfang auf als an seinem Gewinde 151. Deswegen kann der Schraubring 15 an seinem Griffbereich 152 breiter ausgebildet sein. Der Griffbereich 152 ist an dem Ende des Schraubings ausgebildet, das dem Kabel 40 zugewandt ist. An diesem kabelseitigen Ende des Schraubings 15 weist der Schraubring 15 Auslenkflächen 156 auf, an denen der Schraubring 15 an seinem Innendurchmesser abgewinkelt ausgebildet ist. Die Auslenkfläche 156 ist ringförmig ausgebildet um die Drehachse des Schraubings 15 herum. Die Dreh- und Schraubachse des Schraubings ist dabei parallel zur Steckrichtung S und verläuft entlang der Längsachse L des Rundsteckverbinders 1.

[0048] Die Auslenkfläche 156 ist an dem Ende des Schraubings 15 ausgebildet, mit dem der Schraubring 15 voran auf das Gehäuseelement 13 aufgebracht wird. Die Auslenkfläche 156 dient zum Auslenken eines Haltemittels 17, das näher in **Figur 6A** gezeigt ist und nachfolgend beschrieben ist.

[0049] Die Auslenkfläche 156 ist so ausgebildet, dass sich der Innenumfang des Schraubings von seinem kabelseitigen Ende 155 aus betrachtet in Steckrichtung S reduziert. In Steckrichtung S benachbart zu den Auslenkflächen 156 weist der Schraubring 15 eine Schraubringnut 153 auf, an der der Innendurchmesser des Schraubings 50 größer ist als an zumindest einem steckseitigen Bereich der Auslenkfläche 156.

[0050] Die Schraubringnut 153 dient zur Aufnahme des Haltemittels 17 (vgl. **Fig. 6A**). Die Schraubringnut 153 ist ringförmig ausgebildet als eine Vertiefung in der Innenfläche des Griffbereichs 152. Hierbei kann die Schraubringnut 153 die tiefste Vertiefung an der dem Gehäuseelement 13 zugewandten Innenfläche des Schraubings 15 sein. In Richtung zum Kabel 40 hin weist die Schraubringnut 153 eine kabelseitige Schraubringnutwand 153K auf. In Richtung zum Steckende 11 des Rundsteckverbinders 1 hin weist die Schraubringnut 153 eine steckseitige Schraubringnutwand 153S auf. Diese beiden Schraubringnutwände 153K, 153S dienen als Begrenzung der Schraubringnut 153 und als Anschlag für das Haltemittel 17. Die beiden Schraubringnutwände 153K, 153S behindern eine Bewegung des montierten Schraubings 15 sowohl in als auch gegen die Steckrichtung S relativ zum Gehäuseelement 13.

[0051] Die Schraubringnut 153 ist als Eingriff für das

Haltemittel 17 ausgebildet und kann in Steckrichtung S breiter ausgebildet sein als die Ausdehnung des Haltemittels 17 in Steckrichtung S. Dadurch kann der Schraubring 15 ein z.B. vorbestimmtes Spiel relativ zum Gehäuseselement 13 in Steckrichtung S aufweisen.

[0052] An der Innenfläche des Griffbereichs 152 ist weiterhin eine Hemmaufnahme 154 ausgebildet. Die Hemmaufnahme 154 ist als eine Aussparung ausgebildet und im Wesentlichen ringförmig entlang des Innenumfangs des Schraubbrings 15 angeordnet. Die Hemmaufnahme 154 dient zur Aufnahme eines Hemmrings 16, der zum Beispiel in Figur 6B gezeigt ist und auf den nachstehend Bezug genommen wird. An einer Position ist die Hemmaufnahme 154 (z.B. in Steckrichtung S) verbreitert ausgebildet und weist einen Befestigungseingriff 158 auf. Der Befestigungseingriff 158 dient zur Aufnahme einer Befestigungsnase 162 des Hemmrings 16 (vgl. auch Figur 6B).

[0053] Das kabelseitige Schraubbringende ist in Figur 4B mit dem Bezugszeichen 155 gekennzeichnet und wird beim Montieren des Schraubbrings 15 auf das Gehäuseselement 13 zuerst auf das Gehäuseelement 13 aufgeschoben.

[0054] **Figur 5A** zeigt in einer perspektivischen Darstellung das Gehäuseelement 13 des Rundsteckverbinders 1. Das Gehäuseelement 13 kann einteilig ausgebildet sein vom Einsteckende 11 des Rundsteckverbinders 1 bis zum kabelseitigen Steckkopfende 12. Das Gehäuseelement 13 kann insbesondere als ein elektrischer Leiter ausgebildet sein und somit als eine elektrische Schirmung des Rundsteckverbinders 1, insbesondere als die Steckkopfschirmung des Steckkopfes 10. Durch eine solch einteilige Steckkopfschirmung kann die Qualität von durch den Rundsteckverbinder 1 geleiteten elektrischen Signalen verbessert werden.

[0055] Das Gehäuseelement 13 ist im Wesentlichen als ein Hohlzylinder und/oder rohrförmig ausgebildet, wobei die Zylinderachse und/oder die Rohrmittelachse parallel zur Steckrichtung S angeordnet ist. Hierbei fällt die Zylinderachse, Rohrachse oder auch Längsachse des Gehäuseelements 13 mit der Längsachse L des Schraubbrings 15 und des Rundsteckverbinders 1 zusammen. An einem zum Einsteckende 11 benachbart angeordneten Gehäusesteckbereich 133 weist das Gehäuseelement 13 einen im Wesentlichen konstanten Außenumfang auf, auf den im montierten Zustand des Rundsteckverbinders 1 das Gewinde 151 des Schraubbrings 15 aufgebracht ist. Der Außenumfang des Gehäusesteckbereichs 133 ist kleiner als ein Außenumfang eines Gehäusekabelbereichs 134, der benachbart zum kabelseitigen Steckkopfende 12 ausgebildet ist.

[0056] (In Steckrichtung) zwischen dem Gehäusesteckbereich 133 und dem Gehäusekabelbereich 134 weist das Gehäuseelement 13 sowohl Rastelemente 132 als auch eine Gehäusenut 131 auf. Die Rastelemente 132 sind als nach radial außen weisende Vorsprünge ausgebildet, zum Beispiel als im Wesentlichen trapezförmige Vorsprünge, die das Gehäuseelement 13 etwa

entlang seines gesamten Außenumfangs ringförmig umgeben. Die Rastelemente 132 stellen Rasteingriffe für eine Rastnase 161 des Hemmrings 16 bereit (vgl. dazu Figur 6B).

[0057] Die Gehäusenut 131 ist als eine ringförmige Vertiefung in einer äußeren Oberfläche des Gehäuseelements 13 ausgebildet. Die Gehäusenut 131 wird an ihrem dem Kabel 40 zugewandten Ende von einer kabelseitigen Gehäusenutwand 131 K begrenzt und an ihrem dem Einsteckende 11 zugewandten Ende von einer steckseitigen Gehäusenutwand 131 S. Diese beiden Gehäusenutwände 131 S und 131 K sind als Anschlag für das Haltemittel 17 ausgebildet (vgl. auch Figur 6A). Die Gehäusenut 131 ist als eine Vertiefung im Außenumfang des Gehäuseelements 13 ausgebildet, die das Gehäuseelement 13 ringförmig und somit in Drehrichtung im Wesentlichen vollumfänglich umgibt.

[0058] **Figur 5B** zeigt das Gehäuseelement 13 in der in Figur 5A gezeigten perspektivischen Ansicht. Hierbei ist auf das Gehäuseelement 13 der Hemmring 16 auf Höhe der Rastelemente 132 angeordnet sowie das Haltemittel 17 zumindest teilweise in der Gehäusenut 131.

[0059] Wie in den Figuren 5A und 5B gezeigt weist das Gehäuseelement 13 an der steckseitigen Gehäusenutwand 131 S einen größeren Außenumfang auf als bei den Rastelementen 132. Somit kann eine der Gehäusenutwände, hier die steckseitige Gehäusenutwand 131 S, zugleich als ein kabelseitiger Anschlag für den Hemmring 16 dienen (vgl. Figur 5B). Das Haltemittel 17 weist einen größeren Außenumfang auf als der Hemmring 16. Somit kann der Schraubring 15 beim Aufbringen auf den Gehäusesteckbereich 133 im Wesentlichen widerstandslos über den Hemmring 16 aufgebracht werden, bis der Schraubring 15 mit seiner Auslenkfläche 156 voran auf das Haltemittel 17 trifft.

[0060] **Figur 6A** zeigt in einer perspektivischen Ansicht das Haltemittel 17, das als ein elastisch verformbarer Sprengring ausgebildet sein kann. Der Sprengring ist als ein nicht geschlossener Ring mit einer Haltemittelöffnung 173 ausgebildet, die ein Ringsegment mit einem Öffnungswinkel von zumindest 90° aufweist. Hierbei erlaubt die Haltemittelöffnung 173 einerseits ein erleichtertes Aufbringen des Haltemittels 17 auf das Gehäuseelement 13, insbesondere in die Gehäusenut 131 hinein. Andererseits bewirkt die Haltemittelöffnung 173, dass das Haltemittel 17 durch Krafteinwirkung von radial außen nach radial innen hin gestaucht werden kann, so dass das Haltemittel 17 einen reduzierten Außenumfang aufweist.

[0061] Wie in Figur 6A gezeigt ist das Haltemittel 17 als ein geöffneter Sprengring mit in etwa senkrecht und parallel zur Steckrichtung S und/oder Längsrichtung L ausgebildeten Ringwänden ausgebildet. Hierbei weist das Haltemittel 17 eine Haltemittelinnenfläche 171 auf, die nach radial innen zum Mittelpunkt des Haltemittels 17weisend angeordnet ist und in einer auf das Gehäuseelement 13 aufgetragenen Position im Inneren der Gehäusenut 131 so angeordnet ist, dass sie flächig zum

Gehäuseelement 13 hin weist. Das Haltemittel 17 weist weiterhin eine steckseitige Haltemittelfläche 174 auf sowie eine kableitige Haltemittelfläche 175. Weiterhin weist das Haltemittel 17 eine Haltemittelaußenfläche 172 auf, die in einer Montageposition im Inneren der Schraubringnut 153 so angeordnet ist, dass sie nach radial außen hin zum Schraubring 15 weist, insbesondere zum Griffbereich 152 hin.

[0062] Beim Montieren des Schraubings 15 auf das Gehäuseelement 13 kann der Schraubring 15 mit seinem kableitigen Schraubringende 155 voran nahezu widerstandslos auf das Gehäuseelement 13 geschoben werden bis zum Haltemittel 17. Die Auslenkfläche 156 des Schraubings 15 ist so ausgebildet, dass der Innenumfang des Schraubings 15 an seinem kableitigen Schraubringende 155 größer ist als der Außenumfang des entspannten Haltemittels 17. An der Stelle ihres engsten Innendurchmessers ist die Auslenkfläche 156 jedoch kleiner als der Außendurchmesser des Haltemittels 17 (in seiner elastisch entspannten Form) ausgebildet. Deswegen wird beim weiteren Aufbringen des Schraubings 15 entgegen der Steckrichtung S auf das Gehäuseelement 13 das Haltemittel 17 wegen einer Krafteinwirkung durch die Auslenkfläche 156 von radial außen nach radial innen zusammengedrückt in die Gehäusenut 131 hinein.

[0063] Dabei ist der Außendurchmesser des Gehäuseelements 13 in der Vertiefung der Gehäusenut 131 kleiner ausgebildet als der Innendurchmesser des entspannten Haltemittels 17. Dadurch kann das Haltemittel 17 bei der Montage ausreichend weit ins Innere der Gehäusenut 131 hineingedrückt werden, so dass der Schraubring 15 über das Haltemittel 17 hinweg so weit aufgeschoben werden kann, bis sich das Haltemittel 17 in die Schraubringnut 153 hinein entspannen kann und dadurch die Schraubring 15 formschlüssig am Gehäuseelement 13 befestigt. Die Breite der Schraubringnut 153 in Steckrichtung S kann dabei etwas breiter als die Ausdehnung des Haltemittels 17 in Steckrichtung S sein. Deswegen hat das Haltemittel 17 ausreichend Platz, um sich ins Innere der Schraubringnut 153 hinein zu entspannen. Sowie sich das Haltemittel 17 entspannt hat, ist der Schraubring 15 formschlüssig am Gehäuseelement 13 befestigt.

[0064] Die steckseitige Haltemittelfläche 174 und die kableitige Haltemittelfläche 175 weisen in radialer Richtung eine hinreichende Ausdehnung auf, so dass sie im entspannten Zustand teilweise in der Schraubringnut 153 und teilweise in der Gehäusenut 131 angeordnet sind. Dadurch ist der Schraubring 15 gegenüber einem Herabrutschen von dem Gehäuseelement 13 in oder gegen die Steckrichtung S gesichert. Das Haltemittel 17 ist im montierten Zustand des Rundsteckverbinders 1 so angeordnet, dass es zumindest teilweise im Inneren der Schraubringnut 153 angeordnet ist und zugleich zumindest teilweise im Inneren der Gehäusenut 131. Dabei dienen die Haltemittelflächen 174 und 175 als Anschläge für die Gehäusenutwände 131 S und 131K sowie für die

Schraubringnutwände 153S und 153K.

[0065] Sowohl die Schraubringnut 153 als auch die Gehäusenut 131 sind als geschlossene ringförmige Vertiefungen ausgebildet und erlauben somit ein Verdrehen des Schraubings 15 und/oder des Haltemittels 17 in Drehrichtung um die Längsachse L des Schraubings 15, des Gehäuseelements 13 und/oder des gesamten Rundsteckverbinders 1. Das Haltemittel 17 ist im montierten Zustand des Rundsteckverbinders 1 so angeordnet, dass die Längsachse L in etwa durch den Scheibenmittelpunkt des Haltemittels 17 hindurch verläuft und etwa als eine Normale auf die Scheibenfläche des Sprenglings ausgebildet ist.

[0066] Figur 6B zeigt den Hemmring 16 in einer perspektivischen Ansicht. Der Hemmring 16 ist als offener Ring mit einer Hemmringöffnung 163 ausgebildet. Die Ausdehnung des Hemmrings 16 in Steckrichtung S entspricht in etwa der Breite der Rasterung 132 in Steckrichtung S. Der Hemmring 16 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, die Rasterung 132 zu umfassen, so dass eine Rastnase 161 Eingriff in die Rasterung 132 erhält. Die Rastnase 161 weist im Wesentlichen senkrecht zur Steckrichtung S radial nach Innen hin zur Mittelachse des Rundsteckverbinders.

[0067] Über eine Befestigungsnase 162 des Hemmrings 16 ist der Hemmring 16 drehfest mit dem Schraubring 15 verbindbar. Dazu weist der Schraubring 15 den Befestigungseingriff 158 auf, in dem die in Steckrichtung S vom Hemmring 16 abstehende Befestigungsnase 162 so eingreift, dass beim Verdrehen des Schraubings 15 automatisch auch der Hemmring 16 mit verdreht wird.

[0068] Der Hemmring 16 ist von seinem Durchmesser her so dimensioniert, dass er einerseits die Rasterung 132 von außen umgreift, und weiterhin so dimensioniert, dass er bequem, d.h. mit einem gewissen Spiel, in die Hemmaufnahme 154 des Schraubings 15 passt, vgl. auch Figur 4B. Die Öffnung 163 des Hemmrings 16 gewährleistet dabei das Spiel für den Ringradius, um diese Dimensionierungsvoraussetzungen zu erfüllen und ein einfaches Einbringen des Hemmrings 16 in die Hemmaufnahme 154 zu ermöglichen.

[0069] Der Hemmring 16 weist weiterhin ein oder mehrere Verdickungen 164 auf, die einen verbesserten Sitz des Hemmrings 16 in der Hemmaufnahme 154 des Schraubings 15 gewährleisten. Der Hemmring 16 kann zum Beispiel aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem Hartplastik hergestellt sein und bestehen.

[0070] Der Hemmring 16 kann als Modulbauteil ausgebildet sein, also lediglich optional am Rundsteckverbinder 1 vorhanden sein. In einer Einbauposition umgreift der Hemmring 16 das Gehäuseelement 13 von außen und ist so positioniert, dass eine Normale durch den Ringmittelpunkt parallel zur Steckrichtung S angeordnet ist.

[0071] Der Hemmring 16 stellt in Zusammenwirkung mit der Rasterung 132 sowie dem Schraubring 15 eine Hemmung der Schraubverbindung zwischen dem Rundsteckverbinder 1 und seinem komplementären Gegenstück bereit.

[0072] Die Hemmung hemmt dabei zumindest ein Verschrauben des Schraubbrings 15 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 Schraubsicherung der Steckverbindung, zum Beispiel bei Vibrationsbelastung durch Industriemaschinen o. Ä. gehemmt und/oder verhindert. Die Hemmung kann dabei nicht permanent sondern lösbar ausgebildet sein und ein beabsichtigtes Aufdrehen der Schraubverbindung erlauben.

[0073] Alternativ zu einer lösbaren Hemmung durch eine Rasterung kann auch eine bereichsweise Verklebung vorgesehen sein, die eine unlösbare Hemmung der Schraubsicherung bereitstellt.

[0074] In einer alternative Ausführungsform des Rundsteckverbinders wird der Schraubring nicht vom steckseitigen Ende des Gehäuseelements her, sondern vom kabelseitigen Ende her auf das Gehäuseelement aufgebracht. In dieser Ausführungsform kann auch die Auslenkfläche des Schraubbrings am steckseitigen Ende des Schraubbrings angeordnet sein. Hierbei kann die Schraubbringnut kabelseitig von der Auslenkfläche ausgebildet sein, und die Hemmaufnahme wiederum kabelseitig von der Schraubbringnut. Entsprechendes gilt für die Anordnung der Rastelemente und der Gehäusenut an dem Gehäuseelement, die im montierten Rundsteckverbinder ihren Gegenstücken radial zugewandt angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform dreht sich somit auch die Anordnung dieser Merkmale in Steckrichtung entsprechend um im Vergleich zu der voranstehend unter Bezugnahme auf die Figuren beschriebenen Ausführungsform.

[0075] In einer Ausführungsform ist der Rundsteckverbinder nicht als gestreckter Rundsteckverbinder ausgebildet, wie z.B. in Figur 3 gezeigt, sondern als ein abgewinkelter Rundsteckverbinder. Abgewinkelte Rundsteckverbinder weisen regelmäßig ein um etwa 90° abgewinkeltes Gehäuse auf. Hierbei ist auch die Stromflussrichtung entlang des Rundsteckverbinders abgewinkelt.

[0076] Bei dieser Ausführungsform beziehen sich alle voranstehend mit Bezug auf die "Längsachse" des Rundsteckverbinders getroffenen Ausführungen (insbesondere auch die Definition von "radial", "innen" und "außen" etc.) auf die Längsachse des im Wesentlichen geradlinigen Steckbereiches des abgewinkelten Rundsteckverbinders, mit dem der Rundsteckverbinder voran in sein komplementäres Gegenstück gesteckt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0077]

1	Rundsteckverbinder
10	Steckkopf
11	Einsteckende
12	kabelseitiges Steckkopfende

13	Gehäuseelement; Steckkopfschirmung
131	Gehäusenut
131S	steckseitige Gehäusenutwand
131K	kabelseitige Gehäusenutwand
5 132	Rastelemente
133	Gehäusesteckbereich
134	Gehäusekabelbereich
14	Stecköffnung
15	Schraubring
10 151	Gewinde
152	Griffbereich
153	Schraubbringnut
153S	steckseitige Schraubbringnutwand
153K	kabelseitige Schraubbringnutwand
15 154	Hemmaufnahme
155	kabelseitiges Schraubbringende
156	Auslenkfläche
157	Schraubringhohlraum
158	Befestigungseingriff
20 16	Hemmrings
161	Rastrase
162	Befestigungsnase
163	Hemmringsöffnung
164	Verdickung
25 17	Haltemittel
171	Haltemittelinnenfläche
172	Haltemittelaußenfläche
173	Haltemittelöffnung
174	steckseitige Haltemittelfläche
30 175	kabelseitige Haltemittelfläche
20	Kabelkappe
21	steckseitiges Kabelkappenende
22	kabelseitiges Kabelkappenende
23	Halterung
35 24	Kontakthalterung
25	Ummantelung
30	Schirmkontakt
40	Kabel
S	Steckrichtung
40 L	Längsachse

Patentansprüche

- 45 1. Rundsteckverbinder (1) zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse, mit
- 50 - einem Schraubring (15), der drehbar um ein Gehäuseelement (13) des Rundsteckverbinders (1) gelagert ist und ein Gewinde (151) zum Sichern der Steckverbindung aufweist,
- 55 wobei der Schraubring (15) eine Schraubbringnut (153) aufweist und mittels eines in die Schraubbringnut (153) eingreifenden Haltemittels (17) an dem Gehäuseelement (13) befestigt ist.

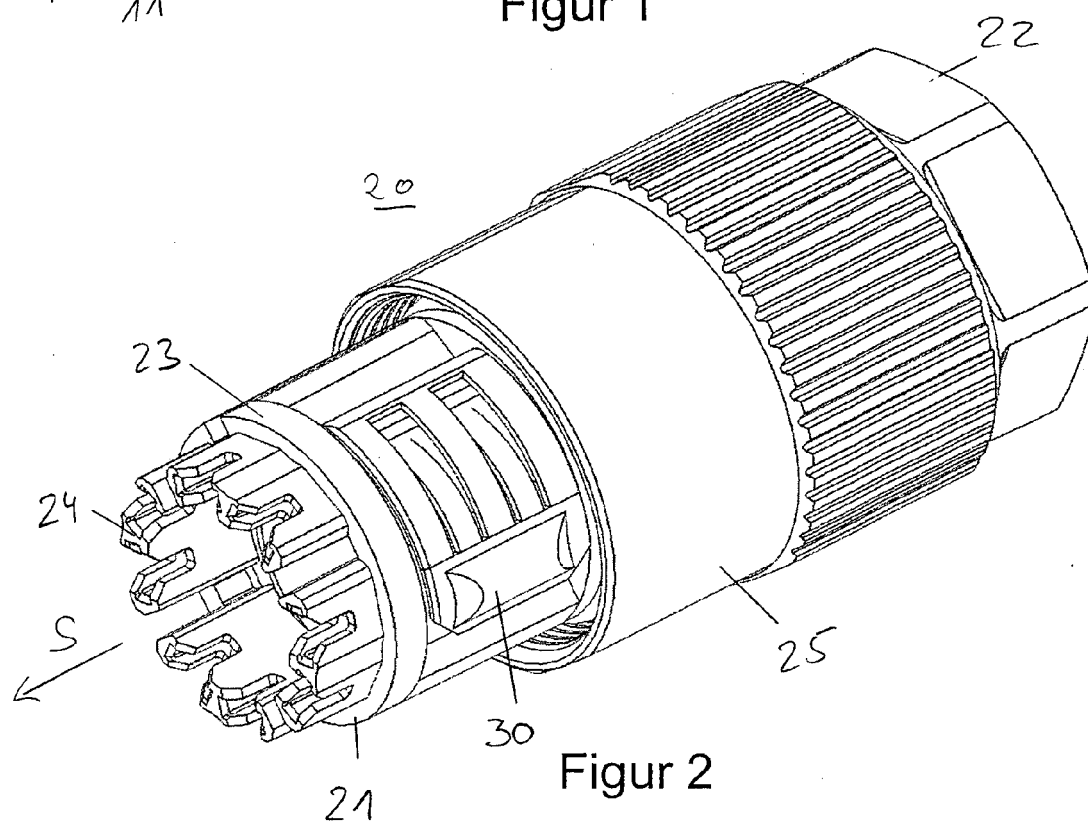
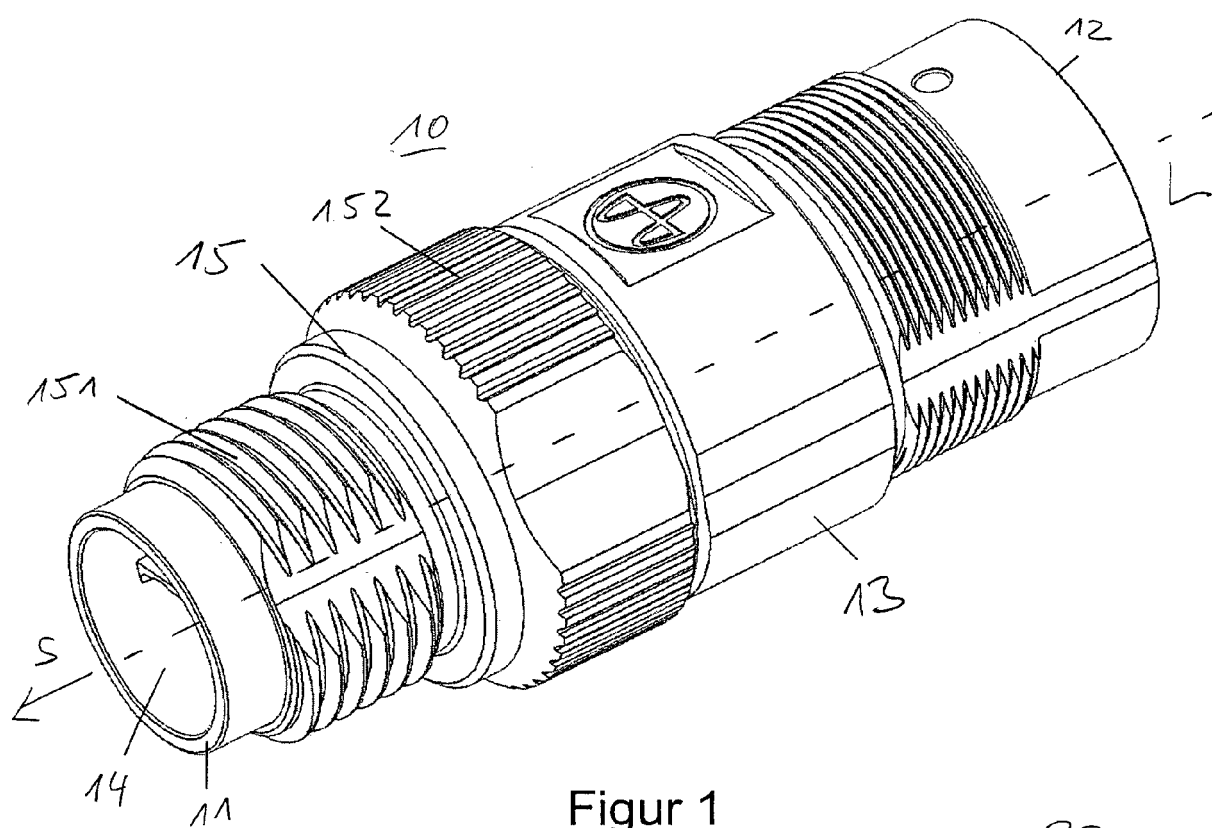
2. Rundsteckverbinder nach Anspruch 1, mit einem Hemmring (16), welcher zumindest teilweise in einer Hemmaufnahme (154) angeordnet ist, welche als eine Aussparung ausgebildet ist und ringförmig entlang des Innenumfangs des Schraubbrings (15) angeordnet ist. 5
3. Rundsteckverbinder nach Anspruch 2, mit einer Gehäusenut (131) im Gehäuseelement (13) für das Haltemittel (17), wobei eine steckseitige Gehäusenutwand (131 S) der Gehäusenut (131) als ein kabelseitiger Anschlag für den Hemmring (16) ausgebildet ist. 10
4. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Schraubbringnut (153) ringförmig in einer Innenfläche des Schraubbrings (15) ausgebildet ist. 15
5. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Haltemittel (17) elastisch verformbar ausgebildet ist. 20
6. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Haltemittel (17) als ein Sprengring ausgebildet ist, der in die Schraubbringnut (153) eingreift. 25
7. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Gehäuseelement (13) eine Gehäusenut (131) aufweist, in der das Haltemittel (17) als separates Bauteil angeordnet ist. 30
8. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schraubring (15) eine schräge Auslenkfläche (156) aufweist, die zum Auslenken des Haltemittels (17) beim Montieren des Schraubbrings (15) an das Gehäuseelement (13) ausgebildet ist. 35
40
9. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schraubring mittels des Haltemittels formschlüssig an dem Gehäuseelement befestigt ist. 45
10. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Gehäuseelement (13) als eine Gehäuseschirmung des Rundsteckverbinders (1) ausgebildet ist. 50
11. Rundsteckverbinder nach Anspruch 10, wobei die Gehäuseschirmung einteilig ausgebildet ist und den Rundsteckverbinder (1) von einem Kabelende bis zu einem Steckende (11) des Rundsteckverbinders (1) abschirmt. 55
12. Verfahren zum Befestigen eines Schraubbrings (15) an einem Rundsteckverbinder (1) zum Eingehen ei-

ner Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse, wobei

- ein Schraubring (15) mit einem Gewinde (151) zum Sichern der Steckverbindung drehbar um ein Gehäuseelement (13) des Rundsteckverbinders (1) gelagert wird und
- der Schraubring (15) mittels eines in eine Schraubbringnut (153) des Schraubbrings (15) eingreifenden Haltemittels (17) an dem Gehäuseelement (13) befestigt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei

- ein Hemmring (16) zumindest teilweise in einer Hemmaufnahme (154) angeordnet wird, welche als eine Aussparung ausgebildet ist und ringförmig entlang des Innenumfangs des Schraubbrings (15) angeordnet ist; und
- eine Gehäusenut (131) im Gehäuseelement (13) für das Haltemittel (17) ausgebildet wird, wobei eine steckseitige Gehäusenutwand (131 S) der Gehäusenut (131) als ein kabelseitiger Anschlag für den Hemmring (16) verwendet wird.



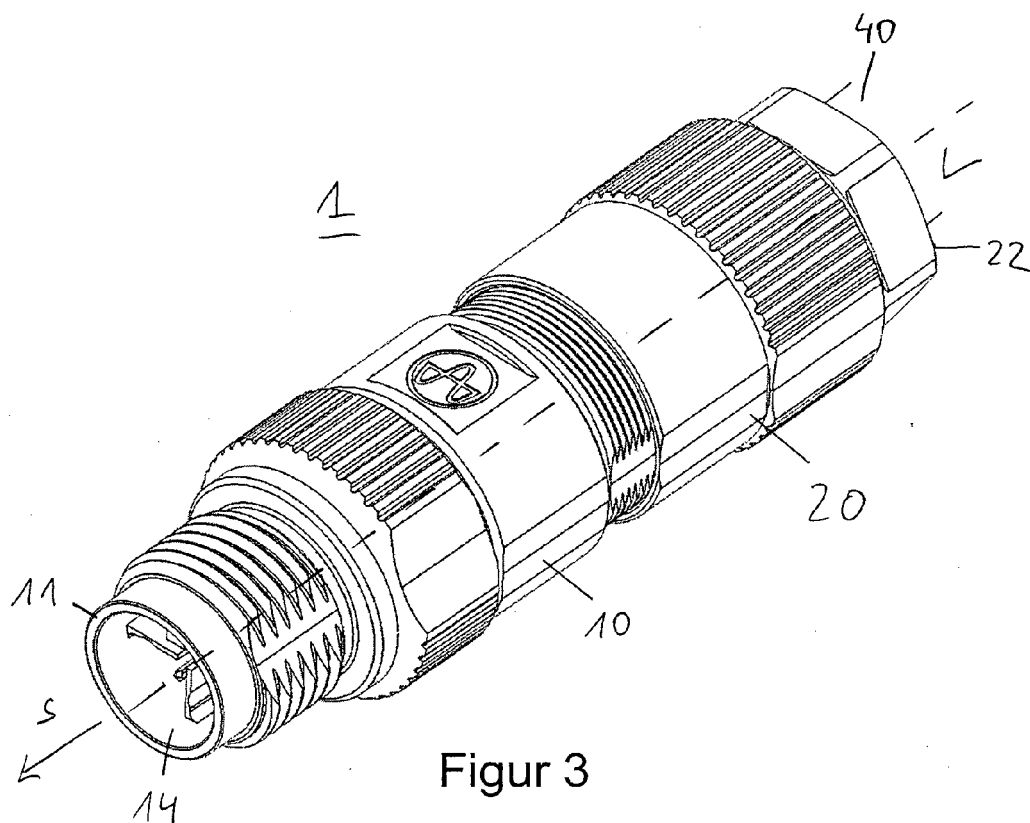


Figure 3

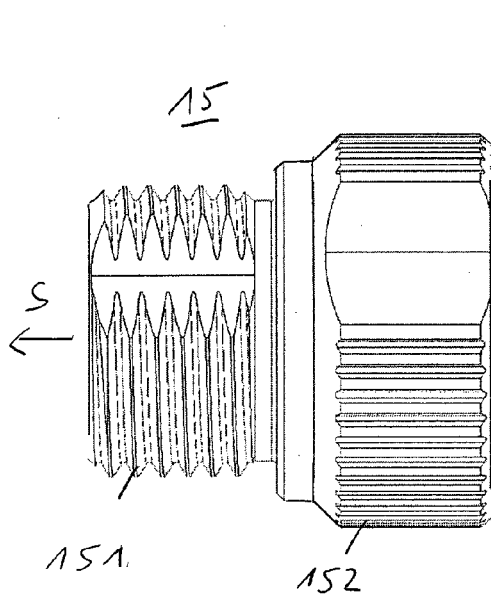


Figure 4A

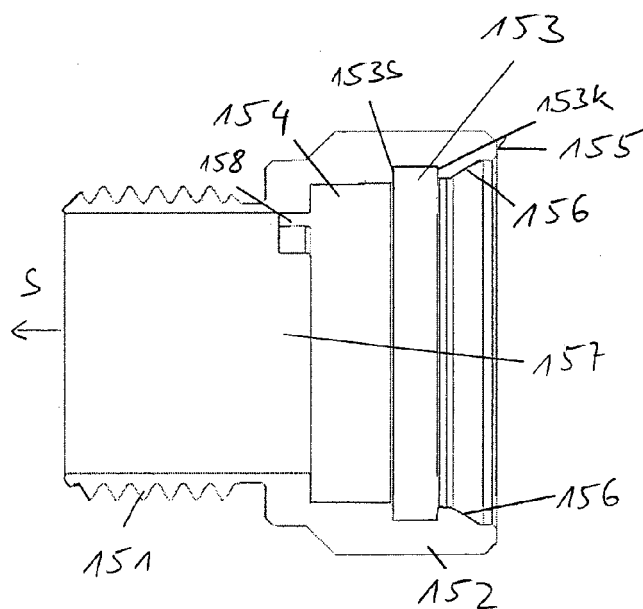
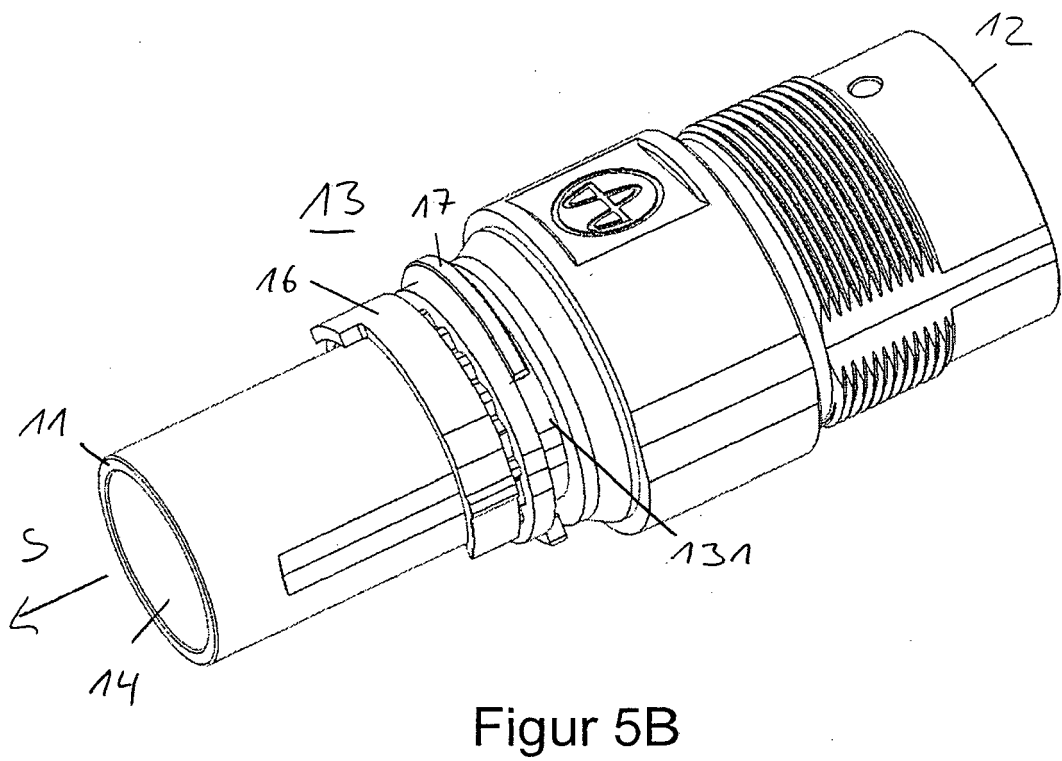
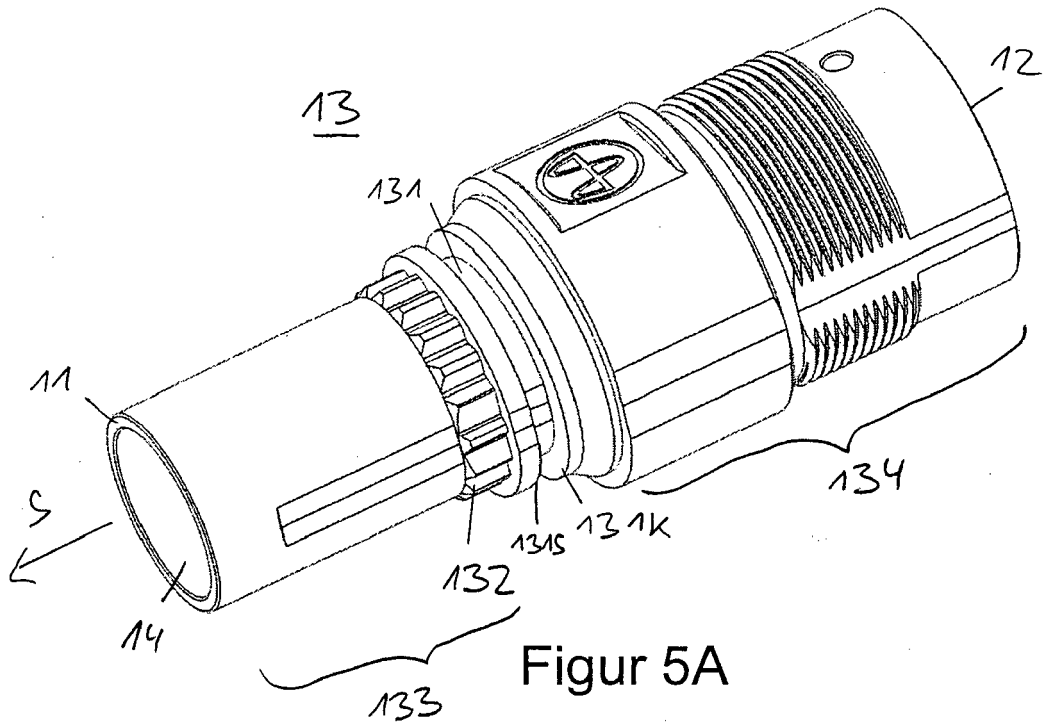
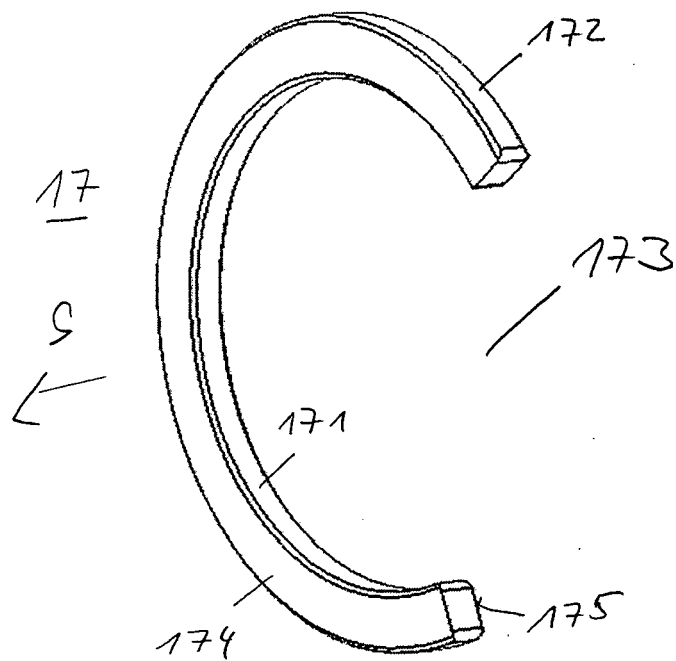
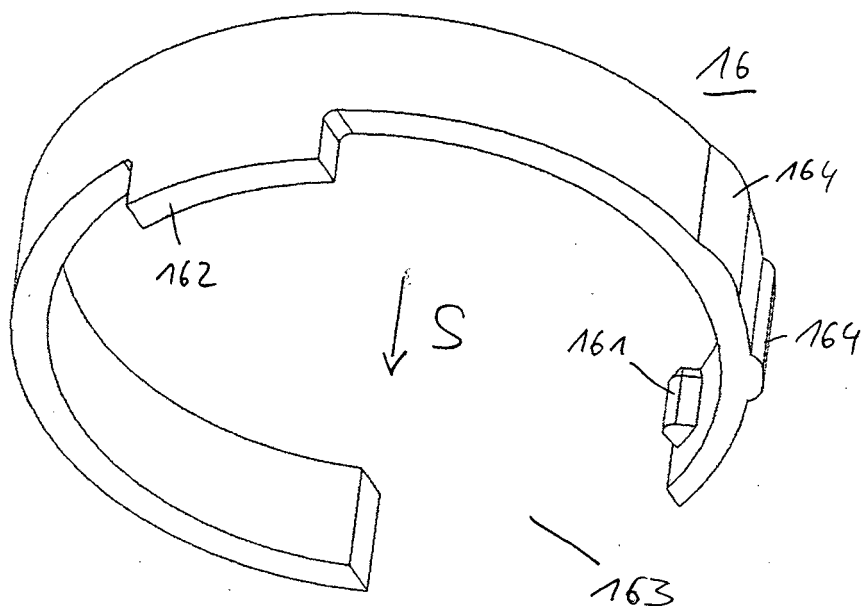


Figure 4B





Figur 6A



Figur 6B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0543

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 109 645 A (MATRIX SCIENCE CORP) 2. Juni 1983 (1983-06-02) * das ganze Dokument * -----	1-13	INV. H01R13/622
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2017	Prüfer Henrich, Jean-Pascal
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 00 0543

5 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.

22-05-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	GB 2109645	A	02-06-1983	DE	3229129 A1	11-08-1983
				FR	2516314 A1	13-05-1983
15				GB	2109645 A	02-06-1983
				US	4500153 A	19-02-1985

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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