



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(51) Int Cl.:
H01R 13/629^(2006.01) H01R 24/86^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **21150882.5**

(22) Anmeldetag: **11.01.2021**

(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 KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Walter, Johannes**
84416 Taufkirchen (Vils) (DE)
• **Quiter, Michael**
57482 Wenden (DE)

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

(30) Priorität: **10.01.2020 DE 102020000118**

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

(54) **PUSH-PULL RUNDSTECKVERBINDER UND STECKSYSTEM**

(57) Rundsteckverbinder (100), insbesondere Push-Pull-Rundsteckverbinder, zum Verbinden und lösbaren Fixieren mit einem komplementären Steckelement, aufweisend ein Anschlusselement (110) zum Verbinden mit einem komplementären Anschlusselement des komplementären Steckelements; ein Rastmittelkörper (120) zum lösbaren Fixieren mit einem komplementären Rastmittelkörper des komplementären Steckelements; und ein Schirmelement (140); wobei das Anschlusselement (110) bereichsweise innerhalb des

Schirmelements (140) angeordnet ist und fest mit dem Schirmelement (140) verbunden ist; wobei das Anschlusselement (110) bereichsweise innerhalb des Rastmittelkörpers (120) angeordnet ist und zum Rastmittelkörper (120) beabstandet ist; und wobei der Rastmittelkörper (120) und das Schirmelement (140) beweglich aneinander gekoppelt sind und der Rastmittelkörper (120) ausgelegt ist, um relativ zum Anschlusselement (110) bewegbar zu sein.

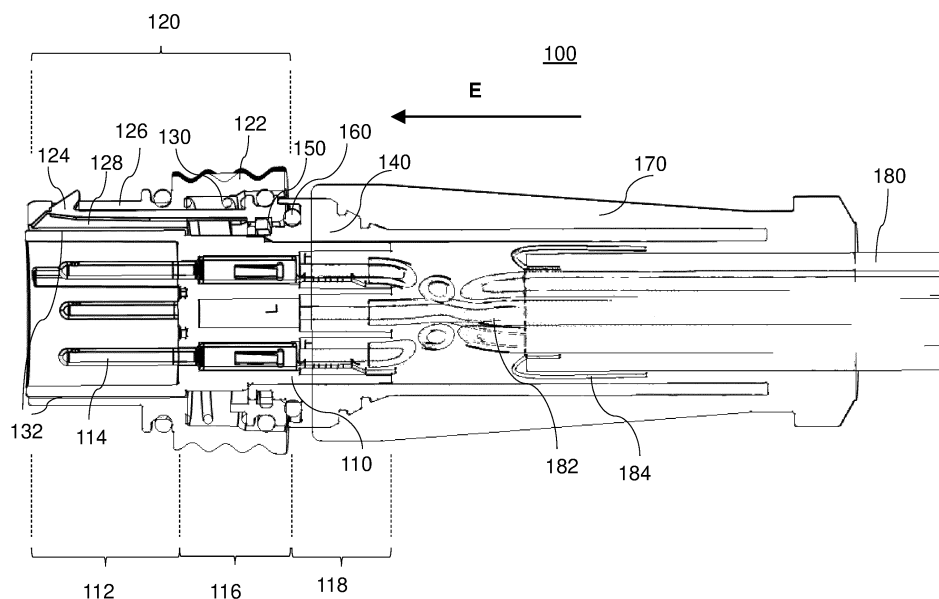


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rundsteckverbinder und ein Stecksystem mit einem Rundsteckverbinder und einem komplementären Steckelement. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Rundsteckverbinder zum elektrischen Verbinden und lösbaren Fixieren des Rundsteckverbinders mit einem komplementären Steckelement.

[0002] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Steckverbindertechnik, insbesondere auf dem Gebiet der Rundsteckverbinder für ein Push-Pull-Stecksystem. Bei einem Push-Pull-Stecksystem weist der Rundsteckverbinder ein Anschlusselement und einen Rastmittelkörper auf, wobei das Anschlusselement mit einem komplementären Anschlusselement in Verbindung gebracht und der Rastmittelkörper mit einem komplementären Rastmittelkörper in Eingriff gebracht werden kann. Dabei sind das Anschlusselement und der Rastmittelkörper konzentrisch in Bezug zu einer Mittelachse des Rundsteckverbinders in Einsteckrichtung angeordnet. Ebenso sind das komplementäre Anschlusselement und der komplementäre Rastmittelkörper konzentrisch in Bezug zu einer Mittelachse des komplementären Steckelements in Einsteckrichtung angeordnet. Rundsteckverbinder werden zum Beispiel zur elektrischen Kontaktierung und/oder Verbindung von industriellem Ethernet verwendet. Herkömmlicherweise weisen solche Rundsteckverbinder ein Gewinde auf, mit dem die Steckverbindung verschraubt und gesichert werden kann, so dass diese Rundsteckverbinder mechanischen Beanspruchungen, wie zum Beispiel durch angeschlossene Maschinen, standhalten können.

[0003] Bei der Verwendung eines Push-Pull-Stecksystems zur elektrischen Kontaktierung und/oder Verbindung ist das Einstecken von einem Rundsteckverbinder in ein komplementäres Steckelement häufig nur unter hohem Kraftaufwand und mit der Gefahr einer Beschädigung des Rundsteckverbinders oder des komplementären Steckelements möglich, da die Ausrichtung des Anschlusselements zum Rastmittelkörper und/oder die Ausrichtung des komplementären Anschlusselements zum komplementären Rastmittelkörper oftmals nicht ausreichend konzentrisch angeordnet ist.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Rundsteckverbinder und ein verbessertes Stecksystem bereitzustellen. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Push-Pull-Rundsteckverbinder bereitzustellen, der ein erleichtertes Einstecken des Push-Pull-Rundsteckverbinders in ein komplementäres Steckelement ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Ein erster Aspekt zur Lösung der Aufgabe betrifft einen Rundsteckverbinder, insbesondere einen Push-Pull-Rundsteckverbinder, zum Verbinden und lösbaren Fixieren mit einem komplementären Steckelement,

aufweisend ein Anschlusselement zum Verbinden mit einem komplementären Anschlusselement des komplementären Steckelements; ein Rastmittelkörper zum lösbaren Fixieren mit einem komplementären Rastmittelkörper des komplementären Steckelements; und ein Schirmelement. Dabei ist das Anschlusselement bereichsweise innerhalb des Schirmelements angeordnet und fest mit dem Schirmelement verbunden. Das Anschlusselement ist bereichsweise innerhalb des Rastmittelkörpers angeordnet und zum Rastmittelkörper beabstandet. Der Rastmittelkörper und das Schirmelement sind beweglich aneinander gekoppelt und der Rastmittelkörper ist ausgelegt, um relativ zum Anschlusselement bewegbar zu sein.

[0006] Der Rundsteckverbinder kann ein männlicher oder ein weiblicher Steckverbinder sein. Insbesondere kann der Steckverbinder eine Steckbuchse oder ein Stecksockel sein.

[0007] Der Rundsteckverbinder kann in einem Steckbereich mit einem komplementären Steckelement und/oder einem komplementären Steckverbinder, insbesondere einem weiblichen oder männlichen Rundsteckverbinder, verbunden werden. Im eingesteckten Zustand überlappen sich dabei der Steckbereich des Rundsteckverbinders mit dem Steckbereich des komplementären Steckelements und/oder komplementären Steckverbinders in einem gemeinsamen Steckbereich. Ist der Rundsteckverbinder z.B. ein männlicher Rundsteckverbinder, so kann er mit einem dazu komplementären weiblichen Steckverbinder verbunden werden. Ist der Rundsteckverbinder z.B. ein weiblicher Rundsteckverbinder, so kann er mit einem dazu komplementären männlichen Steckverbinder verbunden werden.

[0008] Unter einem eingesteckten Zustand wird im Sinne der vorliegenden Erfindung ein Zustand verstanden, bei dem der Steckverbinder mit einem komplementären Steckelement elektrisch und mechanisch verbunden ist.

[0009] Mit dem Begriff "Verbinden" wird für die strukturellen Komponenten insbesondere ein mechanisches Verbinden und/oder Zusammenfügen verstanden, für die elektrischen Komponenten insbesondere zusätzlich ein elektrisches Verbinden und/oder Kontaktieren.

[0010] Im eingesteckten Zustand weisen der Rundsteckverbinder und das komplementäre Steckelement eine Rundsteckverbindung auf. Dabei ist unter einer Rundsteckverbindung zu verstehen, dass der gemeinsame Steckbereich eine zylindrische Form und/oder annähernd zylindrische Form aufweist. Die Einsteckflächen des Rundsteckverbinders und des komplementären Rundsteckverbinders, das heißt die beiden Flächen, die sich beim Einsteckvorgang zunächst direkt gegenüberstehen und/oder übereinanderliegen, stellen jeweils eine kreisförmige Fläche orthogonal zu Einsteckrichtung dar. Alle Flächen parallel zu den Einsteckflächen werden im Weiteren als Querschnittsflächen des Rundsteckverbinders und des komplementären Rundsteckverbinders angesehen. Die Mittelachse und/oder Längsachse des

Rundsteckverbinders und des komplementären Steckelements verläuft dabei parallel zur Einsteckrichtung durch den Mittelpunkt der beiden Kreisflächen. Dabei ist die Einsteckfläche am steckseitigen Ende des Rundsteckverbinders angeordnet und stellt eine virtuelle Fläche dar.

[0011] Von der Einsteckfläche, oder auch Einsteckseite des Rundsteckverbinders aus entgegen der Einsteckrichtung, also von der Einsteckfläche aus entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders, ist als Teilelement des Rundsteckverbinders ein Anschlusselement angeordnet. Das Anschlusselement kann dabei entlang der Längsachse einen Einsteckbereich, einen Kontaktelementhaltebereich und einen Kabelkontaktbereich aufweisen.

[0012] Der Einsteckbereich des Anschlusselements kann sich innerhalb des Steckbereichs des Rundsteckverbinders befinden und sich dabei annähernd konzentrisch um die Längsachse erstrecken. Für einen männlichen Rundsteckverbinder kann das Anschlusselement im Einsteckbereich einen Hohlzylinder um die Längsachse ausbilden. Dieser Hohlzylinder ist ausgebildet, um einen weiblichen Einsteckbereich eines komplementären Anschlusselements des komplementären Steckelements aufzunehmen, der als Vollzylinder ausgebildet sein kann. Für einen männlichen Rundsteckverbinder muss aber kein Hohlzylinder im Einsteckbereich des Anschlusselements vorhanden sein. Für einen weiblichen Rundsteckverbinder kann das Anschlusselement bis zu einer maximalen radialen Ausdehnung bezüglich der Längsachse im Einsteckbereich als Vollzylinder ausgebildet sein. Dieser Vollzylinder ist ausgebildet, um in einen männlichen Einsteckbereich eines komplementären Anschlusselements des komplementären Steckelements eingesteckt zu werden, der als Hohlzylinder ausgebildet sein kann. Sowohl der Hohlzylinder bei einem männlichen Rundsteckverbinder, als auch der Vollzylinder des weiblichen Rundsteckverbinders sind aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt. Bei einem männlichen Rundsteckverbinder ragt mindestens ein metallisches, elektrisch leitfähiges Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung und/oder mindestens ein Kontaktpin in Einsteckrichtung aus dem Kontaktelementhaltebereich in den Einsteckbereich. Bei einem weiblichen Rundsteckverbinder ragt mindestens ein metallisches Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung und/oder mindestens eine Kontakthülse in Einsteckrichtung aus dem Kontaktelementhaltebereich in den Einsteckbereich und verläuft in Einsteckrichtung vollständig durch den Vollzylinder.

[0013] Im Kontaktelementhaltebereich des Anschlusselements ist das mindestens eine Kontaktelement durch den Kabelkontaktbereich hindurch angeordnet und/oder gelagert, wobei der Vollzylinder aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.

[0014] Im Kabelkontaktbereich des Anschlusselements ragt das mindestens eine Kontaktelement ebenfalls durch den Vollzylinder aus einem elektrisch isolie-

renden Material bis zu einer der Einsteckseite des Anschlusselements gegenüberliegenden Seite des Anschlusselements. Das mindestens eine Kontaktelement bildet im Kabelkontaktbereich eine Kontakthülse aus, die für die Kontaktierung mit einem Kabel ausgelegt ist. Hierbei weist das Kabel mindestens eine jeweils elektrisch isolierte Kabelader auf. Zudem kann die mindestens eine Kabelader des Kabels von einem Schirmgeflecht zur elektrischen Schirmung des Kabels umgeben sein. Bei der Kontaktierung des Kabels mit dem Anschlusselement werden alle Kabeladern mit einer Kontakthülse des jeweils zugeordneten Kontaktelements elektrisch verbunden.

[0015] Um das Anschlusselement ist bereichsweise der Rastmittelkörper angeordnet. Dabei kann sich der Rastmittelkörper von der Einsteckfläche aus entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders über die gesamte Länge des Einsteckbereichs und mindestens bereichsweise über den Kontaktelementhaltebereich erstrecken. Der Rastmittelkörper kann auch über die gesamte Länge um den Kontaktelementhaltebereich hinaus und mindestens bereichsweise um den Kabelkontaktbereich herum angeordnet sein. Der Rastmittelkörper kann dabei aus mehreren Komponenten bestehen.

[0016] Der Rastmittelkörper weist zumindest ein Rastmittel auf, welches z.B. eine Rastmittelaufnahme und/oder eine Rastnase zur Aufnahme des komplementären Rastmittels und/oder eines Gewindes des komplementären Steckelements sein kann. Dieses Rastmittel ist ausgelegt, um mit zumindest einem komplementären Rastmittel und/oder Gewinde des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht zu werden. Insbesondere kann jedes Rastmittel des Rundsteckverbinders mit einem jeweils zugehörigen komplementären Rastmittel des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht werden. Vorzugsweise umfasst der Rundsteckverbinder und/oder der Einsteckbereich des Rundsteckverbinders zumindest zwei und besonders bevorzugt drei Rastmittel, die jeweils mit einem zugehörigen komplementären Rastmittel des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht werden können. Mit anderen Worten kann vorzugsweise ein erstes Rastmittel des Steckverbinders mit einem zugehörigen ersten komplementären Rastmittel des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht werden. Entsprechend kann vorzugsweise ein zweites Rastmittel des Steckverbinders mit einem zugehörigen zweiten komplementären Rastmittel des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht werden. Ferner kann vorzugsweise ein drittes Rastmittel des Steckverbinders mit einem zugehörigen dritten komplementären Rastmittel des komplementären Steckelements in Eingriff gebracht werden.

[0017] Das zumindest eine Rastmittel kann vorzugsweise elastisch und/oder rückstellfähig ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist das zumindest eine Rastmittel als Rasthaken, insbesondere als elastischer und/oder rückstellfähiger Rasthaken, ausgebildet. Dabei weist der Rasthaken einen Hakenbereich auf, der im komplementären

tären Rastmittel eingreift, und einen Federelementkörper, der es dem Hakenbereich ermöglicht, eine Einraststellung und/oder Ausraststellung einzunehmen. Das zumindest eine Rastmittel dient insbesondere der lösbaren Fixierung der Verbindung zwischen dem Rundsteckverbinder und dem komplementären Steckelement und/oder der aufhebbaren Verriegelung zwischen dem Rundsteckverbinder und dem komplementären Steckelement.

[0018] Das zumindest eine Rastmittel des Rundsteckverbinders kann vorzugsweise auch als Rücksprung ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann das zumindest eine Rastmittel durch eine Verjüngung des Rastmittelkörpers entlang der Längsachse in radialer Richtung ausgebildet sein. Das Rastmittel und/oder der Rücksprung und/oder die Verjüngung ist/sind dann vorzugsweise derart im Steckbereich des Rundsteckverbinders angeordnet, dass in einem eingesteckten Zustand ein komplementäres Rastmittel eines komplementären Steckelements mit dem Rastmittel des Rundsteckverbinders in Eingriff ist.

[0019] Um das zumindest eine Rastmittel in Verbindung mit den anderen Komponenten des Ringsteckverbinders zu bedienen, kann das zumindest eine Rastmittel durch jeweils ein dazugehöriges Führungselement dazu gebracht werden, die Einraststellung und/oder Ausraststellung einzunehmen und dadurch ein Verbinden und/oder Lösen des Rundsteckverbinders und des komplementären Steckelements zu ermöglichen.

[0020] Bei Verwendung eines Rasthakens als Rastmittel weist das Führungselement vorzugsweise eine Führungsschiene entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders auf. Das Führungselement kann dabei relativ zum Rasthaken verschiebbar sein. Bei dieser Relativbewegung parallel zur Längsachse ist dabei der Hakenbereich in radialer Richtung zur Längsachse hin oder von der Längsachse weg bewegbar. Das zumindest eine Führungselement ist vorzugsweise durch einen Hohlzylinder parallel zur Längsachse des Rundsteckverbinders verbunden. Das Führungselement weist zudem vorzugsweise einen Ring und/oder Anschlagsring und/oder Entriegelungsring auf, der mit dem Hohlzylinder fest verbunden ist. Der Ring dient zur besseren Bedienbarkeit durch den Benutzer. Zudem kann der Ring auch als Anschlag für das komplementäre Steckelement dienen. Der Ring weist vorzugsweise zudem ein Federsystem auf, welches den Rastmittelkörper ohne äußere Krafteinwirkung in einer Einraststellung fixiert. Eine Krafteinwirkung auf den Ring entgegen der Einsteckrichtung bewirkt dabei eine Bewegung des Rings und des Hohlzylinders entlang der Längsachse relativ zum Rastmittel und dadurch eine Ausraststellung des Rastmittels. In der Ausraststellung ist ein Lösen der Verbindung zwischen Rundsteckverbinder und komplementären Steckelement möglich.

[0021] Bei Verwendung eines Rücksprungs als Rastmittel kann das Führungselement vorzugsweise als Hohlzylinder entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders ausgelegt sein, wobei der Rücksprung in der

Hohlzylinderwand angeordnet ist. Das Führungselement kann aber auch als beweglicher Hohlzylinder entsprechend der Anordnung für einen Rasthaken angeordnet sein. Dabei wird der Hohlzylinder als Führungselement des Rastmittelkörpers entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders bewegt und bewirkt beim Rastmittel des komplementären Steckelements eine Einraststellung und/oder Ausraststellung.

[0022] Der gesamte Rastmittelkörper ist somit stets etwa als Hohlzylinder ausgelegt, der idealerweise konzentrisch um die Längsachse und somit auch idealerweise konzentrisch um das Anschlusselement angeordnet ist. Bei einem realen Rundsteckverbinder ist eine exakt konzentrische Ausrichtung des Rastmittelkörpers aber häufig im Fertigungsprozess nicht ausreichend sicherzustellen.

[0023] Der Rastmittelkörper kann zudem für den gesamten Bereich seines Hohlzylinders aus einem Material ausgebildet sein, welches eine elektrische Schirmung der Kontaktelemente im Anschlusselement bereitstellt.

[0024] Bei einem männlichen Rundsteckverbinder kann vorzugsweise der Hohlzylinder des Anschlusselements und der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers etwa einen gemeinsamen Hohlzylinder bilden. Zwischen dem Hohlzylinder des Anschlusselements und dem Hohlzylinder des Rastmittelkörpers ist ein Hohlraum angeordnet. Das bedeutet, dass der Außenradius des Hohlzylinders des Anschlusselements kleiner ist, als der Innenradius des Hohlzylinders des Rastmittelkörpers. Die beiden Hohlzylinder sind somit beabstandet voneinander und in keinem Bereich fest miteinander verbunden. Die Differenz zwischen den beiden Radien, also der Abstand der beiden Hohlzylinder in radialer Richtung bezüglich der Längsachse, beträgt bevorzugt mindestens 0,2 mm und besonders bevorzugt mindestens 0,4 mm. Wenn das Anschlusselement keinen Hohlzylinder im Einsteckbereich ausbildet, ist der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers zu dem mindestens einem Kontaktelement des Anschlusselements beabstandet.

[0025] Bei einem weiblichen Rundsteckverbinder ist der Vollzylinder des Anschlusselements im Einsteckbereich zum Hohlzylinder des Rastmittelkörpers soweit beabstandet, dass der gemeinsame Hohlzylinder des Anschlusselements und des Rastmittelkörpers des männlichen Rundsteckverbinders im eingesteckten Zustand eingreifen kann.

[0026] Durch die Verwendung von zumindest einem Rastmittel für den Rundsteckverbinder und jeweils einem komplementären Rastmittel und/oder Gewinde für das komplementäre Steckelement kann die Verbindung von Rundsteckverbinder und komplementären Steckelement ohne ein zeitaufwändiges Schrauben, d.h. sehr schnell, insbesondere durch ein einfaches Drücken, hergestellt werden. Entsprechend kann die Verbindung auch wieder sehr schnell, insbesondere durch ein einfaches Ziehen, gelöst werden. Der Rundsteckverbinder ist somit als ein sogenannter "Push-Pull"-Steckverbinder verwendbar.

[0027] Um das Anschlusselement ist bereichsweise zudem ein Schirmelement angeordnet, welches als Hohlzylinder ausgebildet ist. Dabei erstreckt sich das Schirmelement entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders mindestens von dem Querschnitt auf der Längsachse, an dem der Rastmittelkörper endet, bis über den Kontaktelementhaltebereich des Anschlusselements hinaus. Das Schirmelement erstreckt sich dabei zusätzlich derart entlang der Längsachse, dass eine elektrische Schirmung des Kabelbereichs, der durch die Kontaktierung mit dem Rundsteckverbinder nicht vom Schirmgeflecht überdeckt ist, vollständig überdeckt wird. Das Schirmelement kann sich zudem entlang der Längsachse mit dem Hohlzylinder des Rastmittelkörpers bereichsweise überdecken. Das Schirmelement umgibt aber das Anschlusselement nicht im Einsteckbereich.

[0028] Das Schirmelement ist fest und/oder formstabil mit dem Anschlusselement verbunden. Das bedeutet, dass der Außenradius des Vollzylinders des Anschlusselements im Kontaktelementhaltebereich oder im Kabelkontaktbereich an dem Innenradius des Hohlzylinders des Schirmelements anliegt. Der Hohlzylinder des Schirmelements kann dabei relativ zum Anschlusselement nicht bewegt werden, weder entlang der Längsachse, noch in radialer Richtung zur Längsachse, noch in Umfangsrichtung. Das Anschlusselement und das Schirmelement bilden dabei eine starre Einheit.

[0029] Im Kontaktbereich und/oder im Überlappungsbereich von Schirmelement und Rastkörper sind Schirmelement und Rastkörper, im Gegensatz zu einer herkömmlichen Anordnung, beweglich miteinander gekoppelt, sind also nicht starr miteinander verbunden. Gekoppelt bedeutet hierbei, dass diese Kopplung nicht durch äußere Krafteinwirkungen gelöst werden kann, ohne dass der Rundsteckverbinder unsachgemäß verformt wird. Die bewegliche Kopplung ermöglicht eine Relativbewegung des Rastmittelkörpers bezüglich dem Schirmelement und dem Anschlusselement. Dabei kann der Rastmittelkörper in alle Raumrichtungen bewegbar sein, z.B. entlang der Längsachse, radial und drehbar in Richtung des Umfangs. Mit anderen Worten ist der Rastkörper am Rundsteckverbinder so gelagert und/oder angeordnet, dass er ein Bewegungsspiel aufweist zum restlichen Rundsteckverbinder.

[0030] Bei einem männlichen Rundsteckverbinder kann sich durch die bewegliche Kopplung zwischen Schirmelement und Rastmittelkörper der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers relativ zu dem Hohlzylinder des Anschlusselements bewegen und zumindest bereichsweise in den Hohlraum zwischen dem Hohlzylinder des Anschlusselements und dem Rastmittelkörper eindringen. Bei einem weiblichen Rundsteckverbinder kann sich durch die bewegliche Kopplung zwischen Schirmelement und Rastmittelkörper der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers relativ zu dem Vollzylinder des Anschlusselements bewegen und zumindest bereichsweise in den Hohlraum zwischen dem Vollzylinder des Anschlusselements und des Rastmittelkörpers eindringen.

[0031] Diese bewegliche Kopplung zwischen Schirmelement und Rastmittelkörper hat den Vorteil gegenüber einer herkömmlichen, starren Verbindung, dass bei einem nicht exakt konzentrisch ausgebildetem Vollzylinder und/oder Hohlzylinder des Rundsteckverbinders und/oder des komplementären Steckelements, für den Einsteckvorgang eine zusätzliche räumliche Toleranz zur Verfügung steht, um die jeweils komplementären Anschlusselemente und Rastmittelkörper in Eingriff zu bringen. Die bewegliche Kopplung bietet somit zusätzliches Spiel, damit sich bei einem männlichen Rundsteckverbinder der gemeinsame Hohlzylinder von Anschlusselement und Rastmittelkörper mit dem Vollzylinder und dem Hohlzylinder des komplementären Steckelements im Einsteckbereich verbinden und/oder sich diese finden können. Dies gilt auch für einen weiblichen Rundsteckverbinder mit seinem Vollzylinder des Anschlusselements und dem Hohlzylinder des Rastmittelkörpers und dem gemeinsamen Hohlzylinder von Anschlusselement und Rastmittelkörper im Einsteckbereich des komplementären Steckelements.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinders sind der Rastmittelkörper und das Schirmelement durch einen Sicherungsring beweglich aneinander gekoppelt. Dabei befindet sich das Schirmelement abschnittsweise innerhalb des Rastmittelkörpers und der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers und des Schirmelements weisen vorzugsweise jeweils eine in radialer Richtung gegenüberliegend angeordnete Nut auf. Die beiden Nuten bilden sich dabei für zumindest einen Teil des Umfangs der Hohlzylinder aus, vorzugsweise für den ganzen Umfang des Hohlzylinders. Die radiale Ausdehnung mindestens einer der beiden Nuten ist dabei mindestens so groß wie die radiale Ausdehnung des Sicherungsringes, damit der Sicherungsring bei der Montage in diese Nut gedrängt werden kann. Im montierten Zustand weist dann der entspannte Sicherungsring und/oder der zumindest teilweise entspannte Sicherungsring einen kleineren Innenradius auf als der Außenradius des Hohlzylinders des radial inneren Elements, z.B. des Schirmelements, um die Nut herum. Ebenso weist der entspannte Sicherungsring und/oder der zumindest teilweise entspannte Sicherungsring einen größeren Außenradius auf als der Innenradius des Hohlzylinders des radial äußeren Elements, z.B. des Rastmittelkörpers, um dessen Nut herum. Die Ausdehnung der beiden Nuten parallel zur Längsachse des Rundsteckverbinders ist dabei jeweils mindestens so groß wie die Ausdehnung des Sicherungsringes parallel zur Längsachse des Rundsteckverbinders. Dadurch ist der Rastmittelkörper entlang der Längsachse, radial und in Richtung des Umfangs relativ zum Schirmelement bewegbar und die Kopplung des Schirmelements und des Rastmittelkörpers kann nicht durch äußere Krafteinwirkungen gelöst werden, ohne dass der Rundsteckverbinder unsachgemäß verformt wird. Der Sicherungsring kann eine zumindest formschlüssige Befestigung des Rastmittelkörpers am Rundsteckverbinder ermöglichen.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinder ist zwischen dem Schirmelement und dem Rastmittelkörper eine Dichtung angeordnet. Die Dichtung ist dabei bevorzugt aus einem elastischen Material ausgebildet und kann um das Schirmelement angeordnet sein. Die Dichtung erlaubt dem Rastmittelkörper eine Relativbewegung entlang der Längsachse in Richtung des Schirmelements. Durch die Relativbewegung des Rastmittelkörpers verformt sich die Dichtung elastisch und erzeugt eine Gegenkraft in Einsteckrichtung. Ohne äußere Krafteinwirkung entspannt sich dadurch die Dichtung wieder und bewegt den Rastmittelkörper wieder relativ zurück in Einsteckrichtung. Im Zusammenspiel mit dem Federsystem des Rastmittelkörpers kann die Dichtung den Rastmittelkörper in einer Einraststellung fixieren.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinder ist das Schirmelement bereichsweise innerhalb eines Spritzgusskörpers angeordnet und fest mit dem Spritzgusskörper verbunden. Dabei ist der Spritzgusskörper dazu ausgelegt, ein Kabel, das mit dem Anschlusselement elektrisch verbunden ist, bereichsweise innerhalb des Spritzgusskörpers anzuordnen und fest mit dem Schirmelement zu verbinden. Durch die feste Verbindung von Spritzgusskörper, Schirmelement und Kabel bildet sich ein stabiler Bereich des Rundsteckverbinders aus, der vom Benutzer nur durch unsachgemäß hohe äußere Krafteinwirkungen verformt werden kann.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinders ist der Rastmittelkörper ausgelegt, durch das bewegliche aneinander Koppeln an das Schirmelement mindestens 0,2 mm relativ zu dem Anschlusselement bewegbar zu sein; und/oder ist der Rastmittelkörper ausgelegt, durch das bewegliche aneinander Koppeln an das Schirmelement mindestens 0,4 mm relativ zu dem Anschlusselement bewegbar zu sein. Dabei ist der Rastmittelkörper vorzugsweise in radialer Richtung mindestens 0,2 mm relativ zu dem Anschlusselement bewegbar und/oder mindestens 0,4 mm relativ zu dem Anschlusselement bewegbar.

[0036] Bei einem herkömmlichen Push-Pull-Rundsteckverbinder sind der Hohlzylinder und/oder der Vollzylinder des Anschlusselements und der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers dagegen weniger als 0,2 mm relativ gegeneinander bewegbar, da der Hohlzylinder des Rastmittels als ein Hohlzylinder zusammen mit dem Schirmelement ausgebildet und dieser Hohlzylinder fest in einem Spritzgusskörper angeordnet ist. Herkömmliche Rundsteckverbinder weisen aber häufig eine Abweichung von der konzentrischen Anordnung auf, die mindestens 0,2 mm aufweisen. Durch die starre Anordnung in einem Spritzgusskörper ist ein Einstecken eines solchen Rundsteckverbinders in das komplementäre Steckelement nur unter hohen Kraftaufwand möglich, wobei zudem die Gefahr besteht den Rundsteckverbinder oder das komplementäre Steckelement zu beschädigen.

[0037] Das bewegliche aneinander Koppeln kann zu-

dem eine Begrenzung der maximalen relativen Bewegung des Rastmittelkörpers zum Schirmelement aufweisen. Diese Begrenzung ermöglicht bevorzugt eine relative Bewegung von maximal 1 mm, weiter bevorzugt eine relative Bewegung von maximal 0,7 mm und besonders bevorzugt von maximal 0,5 mm entlang der Längsachse und/oder in radialer Richtung. Die Mindestbewegbarkeit und die maximale Bewegbarkeit können dabei entlang der Längsachse, radial und in Richtung des Umfangs unterschiedlich ausgebildet sein.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinder weist der Rastmittelkörper einen Anschlaging, mindestens ein Rastmittel und jeweils ein Führungselement für das mindestens eine Rastmittel auf. Der Anschlaging ist mit dem mindestens einen Führungselement verbunden und ausgelegt, entlang einer Einsteckrichtung relativ zum Rastmittel bewegbar zu sein.

[0039] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Rundsteckverbinder ist das Rastmittel elastisch und/oder weist ein Federelement auf.

[0040] Ein weiterer unabhängiger Aspekt zur Lösung der Aufgabe betrifft einen Stecksystem mit einem Rundsteckverbinder nach einem der vorangehenden Aspekte und Ausführungsformen, sowie einem komplementären Steckelement, wobei das komplementäre Steckelement ein komplementäres Anschlusselement aufweist, das mit dem Anschlusselement des Rundsteckverbinders verbunden werden kann.

[0041] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Stecksystems weist das komplementäre Steckelement einen komplementären Rastmittelkörper und/oder ein Gewinde auf, der/das mit dem Rastmittelkörper des Rundsteckverbinders in Eingriff bringbar ist.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das komplementäre Steckelement und/oder der Steckbereich des komplementären Steckelements zumindest ein komplementäres Rastmittel auf, welches mit dem zumindest einen Rastmittel des Rundsteckverbinders in Eingriff gebracht werden kann. Insbesondere sind das zumindest eine Rastmittel und/oder das zumindest eine komplementäre Rastmittel derart ausgelegt, dass im eingesteckten Zustand des Stecksystems das zumindest eine komplementäre Rastmittel des komplementären Steckelements mit dem zumindest einen Rastmittel des Rundsteckverbinders in Eingriff ist. Vorzugsweise weist das komplementäre Steckelement und/oder der Steckbereich des komplementären Steckelements zumindest zwei komplementäre Rastmittel und besonders bevorzugt drei komplementäre Rastmittel auf.

[0043] Vorzugsweise weist das komplementäre Steckelement einen Federelementkörper auf, in dem das zumindest eine Rastmittel und/oder Federelement ausgebildet ist.

[0044] Weiter vorzugsweise weist das komplementäre Steckelement zumindest ein Führungselement auf, welches derart ausgelegt und/oder dimensioniert ist, dass es in das zumindest eine Führungselement des Rund-

steckverbinders einführbar ist. Besonders bevorzugt weist das komplementäre Steckelement drei Führungselemente auf, welche derart ausgelegt und/oder dimensioniert sind, dass sie jeweils in zugehörige Führungselemente des Rundsteckverbinders einführbar sind.

[0045] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Stecksystems ist das Stecksystem als ein Push-Pull-Stecksystem ausgebildet.

[0046] Das Stecksystem kann als Push-Pull-Stecksystem ausgebildet sein. Insbesondere kann das komplementäre Steckelement durch das Anwenden einer vorbestimmten Kraft, die insbesondere von den elastischen Eigenschaften des komplementären Rastmittels und/oder Federelements abhängt und/oder vorgegeben ist, entlang einer Einsteckrichtung mit dem Stecksockel elektrisch und mechanisch verbunden und/oder fixiert werden. Entsprechend kann das komplementäre Steckelement durch das Anwenden einer vorbestimmten Kraft, die insbesondere von den elastischen Eigenschaften des komplementären Rastmittels und/oder Federelements abhängt und/oder vorgegeben ist, entgegen der Einsteckrichtung vom Rundsteckverbinder gelöst werden, d.h. es kann dadurch eine im eingesteckten Zustand vorhandene Fixierung zwischen Rundsteckverbinder und komplementärem Steckelement aufgehoben werden.

[0047] Optional können der Rundsteckverbinder und/oder das komplementäre Steckelement weitere Komponenten aufweisen. Beispielsweise kann das Steckelement ein Schirmgehäuse aufweisen, welches das komplementäre Steckelement zumindest teilweise elektrisch abschirmt. Neben einem Schirmgehäuse kann das Stecksystem weitere optionale Zusatzmodule aufweisen, wie z.B. eine Abdichtung und/oder einen oder zwei Hemmringe, die ein unabsichtliches Lösen der Steckverbindung behindern und/oder reduzieren.

[0048] Für den oben genannten weiteren unabhängigen Aspekt und insbesondere für diesbezügliche bevorzugte Ausführungsformen gelten auch die vor- oder nachstehend gemachten Ausführungen zu den Ausführungsformen des ersten Aspekts. Insbesondere gelten für einen unabhängigen Aspekt der vorliegenden Erfindung und für diesbezügliche bevorzugte Ausführungsformen auch die vor- und nachstehend gemachten Ausführungen zu den Ausführungsformen des jeweils anderen unabhängigen Aspekts.

[0049] Im Folgenden werden einzelne Ausführungsformen zur Lösung der Aufgabe anhand der Figuren beispielhaft beschrieben. Dabei weisen die einzelnen beschriebenen Ausführungsformen zum Teil Merkmale auf, die nicht zwingend erforderlich sind, um den beanspruchten Gegenstand auszuführen, die aber in bestimmten Anwendungsfällen gewünschte Eigenschaften bereitstellen. So sollen auch Ausführungsformen als unter die beschriebene technische Lehre fallend offenbart angesehen werden, die nicht alle Merkmale der im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen aufweisen. Ferner werden, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, bestimmte Merkmale nur in Bezug auf einzelne der im Fol-

genden beschriebenen Ausführungsformen erwähnt. Es wird darauf hingewiesen, dass die einzelnen Ausführungsformen daher nicht nur für sich genommen, sondern auch in einer Zusammenschau betrachtet werden sollen. Anhand dieser Zusammenschau wird der Fachmann erkennen, dass einzelne Ausführungsformen auch durch Einbeziehung von einzelnen oder mehreren Merkmalen anderer Ausführungsformen modifiziert werden können. Es wird darauf hingewiesen, dass eine systematische Kombination der einzelnen Ausführungsformen mit einzelnen oder mehreren Merkmalen, die in Bezug auf andere Ausführungsformen beschrieben werden, wünschenswert und sinnvoll sein kann und daher in Erwägung gezogen und auch als von der Beschreibung umfasst angesehen werden soll.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0050]

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rundsteckverbinders gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Figur 2 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders gemäß Figur 1;

Figur 3 zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Rundsteckverbinders gemäß einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Frontalansicht; und

Figur 4 zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Rundsteckverbinders gemäß einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Rückansicht.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0051] Die in der vorliegenden Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z. B. oben, unten, seitlich, usw., sind jeweils auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0052] Die **Figur 1** zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rundsteckverbinders 100 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Rundsteckverbinder 100 und ein dazu komplementäres Steckelement (nicht gezeigt) sind dazu ausgebildet und vorgesehen, mit ihrem einsteckseitigen Ende in der Einsteckrichtung E ineinander eingesteckt zu werden, wobei sie eine Steckverbindung miteinander eingehen.

[0053] Der Rundsteckverbinder 100, welcher gemäß der Figur 1 als männlicher Push-Pull-Rundsteckverbinder in Form eines Stecksockels ausgebildet ist, weist einen Steckbereich 112 auf. Im eingesteckten Zustand überlappt sich dabei der Steckbereich 112 des Rund-

steckverbinders 100 mit einem Steckbereich einer komplementären Steckbuchse in einem gemeinsamen Steckbereich. Der gemeinsame Steckbereich ist dabei als Rundsteckverbindung in überwiegend zylindrischer Form ausgebildet, deren Längsachse durch die Zylinderlängsachse festgelegt ist.

[0054] Bei dem männlichen Rundsteckverbinder 100 erstreckt sich entlang der Längsrichtung entgegen der Einsteckrichtung ein Anschlusselement 110 mit einem Hohlzylinder aus einem elektrisch isolierenden Material im Steckbereich 112. Ein Einsteckbereich innerhalb des Hohlzylinders des Anschlusselements 110 liegt innerhalb des Steckbereichs 112 des Rundsteckverbinders 100 und ist dabei im Wesentlichen konzentrisch um die Längsachse angeordnet. Im Einsteckbereich des Anschlusselements 110 ragen vier metallische, elektrisch leitfähige Kontaktelemente 114 zur elektrischen Kontaktierung in Einsteckrichtung E aus einem Kontaktelementhaltebereich 116 des Anschlusselements in den Einsteckbereich hinein.

[0055] Um das Anschlusselement 110 ist ein Rastmittelkörper 120 angeordnet, der drei Rasthaken 124, drei Führungsschienen 128 eines Führungselements 126 und einen Anschlagring 122 aufweist. Die Führungsschienen 128 werden dabei von einem Hohlzylinder des Rastmittelkörpers 120 gehalten. Entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders 100 entgegen der Einsteckrichtung E und somit hinter dem Anschlagring 122 ist ein Spritzgusskörper 170 angeordnet, der im weiteren Verlauf entgegen der Einsteckrichtung E ein Kabel 180 umgibt, welches mit dem Rundsteckverbinder 100 kontaktiert ist.

[0056] Die **Figur 2** zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse des Push-Pull-Rundsteckverbinders 100 gemäß **Figur 1**. Angrenzend an ein steckseitiges Ende des Rundsteckverbinders 100 entgegen der Einsteckrichtung E ist das Anschlusselement 110 angeordnet. Das Anschlusselement 110 weist dabei entlang der Längsachse gegen die Einsteckrichtung E den Einsteckbereich im Steckbereich 112 des Rundsteckverbinders 100, den Kontaktelementhaltebereich 116 und einen Kabelkontaktbereich 118 auf.

[0057] Die Kontaktelemente 114 zur elektrischen Kontaktierung setzen sich im Kontaktelementhaltebereich 116 des Anschlusselements fort und ragen durch den gesamten Kontaktelementhaltebereich 116. Der Kontaktelementhaltebereich 116 ist als ein Vollzylinder aus einem elektrisch isolierenden Material, z.B. aus einer technischen Keramik oder Polyethylen, ausgebildet und fixiert die Kontaktelemente 114 in einer vorgegebenen Anordnung. Im Kabelkontaktbereich 118 des Anschlusselements 110 ragen die Kontaktelemente 114 ebenfalls durch einen Vollzylinder aus einem elektrisch isolierenden Material, z.B. aus einer technischen Keramik oder Polyethylen, bis zum Ende des Anschlusselements 110 in Längsrichtung. Die Kontaktelemente 114 bilden im Kabelkontaktbereich 118 Kontakthülsen aus, die für die Kontaktierung mit einem Kabel 180 ausgelegt sind. **Figur**

2 zeigt einen Rundsteckverbinder, der mit einem Kabel 180 bereits kontaktiert ist. Das Kabel 180 weist mehrere elektrisch isolierte Kabeladern 182 auf, die von einem Schirmgeflecht 184 zur elektrischen Schirmung der Kabeladern 182 umgeben werden. Bei der Kontaktierung des Kabels 180 mit dem Anschlusselement 110 wird jede Kabelader 182 im Kabelkontaktbereich 118 jeweils mit einer zugeordneten Kontakthülse elektrisch verbunden.

[0058] Um das Anschlusselement 110 ist bereichsweise der Rastmittelkörper 120 angeordnet. Dabei erstreckt sich der Rastmittelkörper 120 von der Einsteckfläche aus, also dem steckseitigen Ende des Rundsteckverbinders 100, entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders 100 über die gesamte Länge des Einsteckbereichs 112 und zumindest bereichsweise des Kontaktelementhaltebereichs 116. Der Rastmittelkörper 120 weist drei Rasthaken als Rastmittel 124 auf, wovon im Längsschnitt von **Figur 2** nur ein Rasthaken sichtbar ist. Die Rasthaken 124 weisen jeweils einen Hakenbereich auf, der in ein komplementäres Rastmittel und/oder ein Gewinde eingreifen kann, und einen Federelementkörper, der es dem Hakenbereich ermöglicht, eine Einraststellung und/oder Ausraststellung einzunehmen. Der Federelementkörper erstreckt sich in Längsrichtung über einen Großteil des Steckbereichs 112 und/oder des Kontaktelementhaltebereichs 116. Die drei Rasthaken 124 werden von drei dazugehörigen Führungsschienen 128 eines Führungselements 126 umschlossen, wobei in **Figur 2** nur eine Führungsschiene sichtbar ist. Die Führungsschienen 128 weisen dabei Öffnungen im Hakenbereich auf, so dass die Rasthaken 124 in einer Einraststellung aus den Öffnungen herausragen und im eingesteckten Zustand in ein komplementäres Steckelement in das jeweils komplementäre Rastmittel eingreifen. Die Führungsschienen 128 und ein Hohlzylinder, der die Führungsschienen 128 des Führungselements 126 umfänglich verbindet, gehen im Übergang des Steckbereichs 112 in Längsrichtung zum Kontaktelementhaltebereich 116 in einen Anschlagring 122 über.

[0059] Der Anschlagring 122 erstreckt sich entlang der Längsachse über fast den gesamten Kontaktelementhaltebereich 116 und weist einen größeren Radius als das Führungselement 126 und der Hohlzylinder des Rastmittelkörpers 120 auf. Durch den größeren Radius dient der Anschlagring 122 im montierten Zustand mit dem komplementären Steckelement als Anschlag für einen Hohlzylinder des komplementären Rastmittelkörpers und ist zudem von Benutzer des Rundsteckverbinders 100 leichter zu greifen.

[0060] In radialer Richtung zwischen Anschlusselement 110 und dem Anschlagring 122 ist ein Federsystem 130 angeordnet. Das Federsystem 130 ermöglicht eine rückstellfähige Bewegung des Anschlagrings 122 in Verbindung mit dem Führungselement 126 entgegen der Einsteckrichtung E relativ zum Anschlusselement 110 und zu den Rasthaken 124, wobei eine Feder des Federsystems 130 den Anschlagring 122 und die Führungselemente 126 im weniger gespannten Zustand in einer

Einraststellung hält. Um eine Ausraststellung des Rastmittelkörpers 120 zu erreichen, wird der Anschlagring 122 entgegen der Einsteckrichtung E relativ zum Anschlusselement 110 und zu den Rasthaken 124 bewegt. Dabei sind die Führungsschienen 128 des Führungselements 126 in ihren Öffnungsbereichen komplementär zum Rasthaken 124 geformt, sodass die Rasthaken 124 durch die Relativbewegung in radialer Richtung zur Längsachse hin gedrückt werden und somit eine Ausraststellung einnehmen, in welcher der Rundsteckverbinder 100 und das komplementäre Steckelement voneinander trennbar sind.

[0061] Der Hohlzylinder des Anschlusselements 110 ist innerhalb des Hohlzylinders des Rastmittelkörpers 120 angeordnet. Zwischen dem Hohlzylinder des Anschlusselements 110 und dem Rastmittelkörper 120 ist ein Hohlraum 132 angeordnet. Der Rastmittelkörper 120 ist somit zumindest im Steckbereich 112 beabstandet von dem Anschlusselement 110 ausgebildet und nicht fest daran verbunden.

[0062] Um das Anschlusselement 110 ist bereichsweise ein Schirmelement 140 angeordnet, welches als Hohlzylinder ausgebildet ist. Das Schirmelement 140 ist dabei fest mit dem Anschlusselement 110 verbunden und bildet damit eine starre Einheit. Das Schirmelement 140 erstreckt sich entlang der Längsachse des Rundsteckverbinders 100, z.B. über etwa ein Drittel des Kontaktelementhaltebereichs 116, über den Kabelkontaktbereich 118 hinaus und über einen Teil des Kabels 180. Im montierten Zustand ist das Schirmgeflecht 184 derart über eine Gesamtisolierung des Kabels 180 umgeschlagen, dass es mit dem Schirmelement 140 mechanisch und elektrisch verbunden ist. Das Schirmelement 140 und das Kabel 180 sind bereichsweise innerhalb eines Spritzgusskörpers 170 angeordnet.

[0063] Im Kontaktelementhaltebereich 116 überlagern sich entlang der Längsachse das Schirmelement 140 und der Rastmittelkörper 120 und sie sind bewegbar mit einem Sicherungsring 150 aneinander gekoppelt. Dabei weisen der Federelementkörper des Rasthakens 124 und das Schirmelement 140 jeweils eine in radialer Richtung gegenüberliegend angeordnete Nut auf, zwischen denen der Sicherungsring 150 angeordnet ist. Die bewegliche Kopplung ermöglicht eine Relativbewegung des Rastmittelkörpers 120 bezüglich des Schirmelements 140 und des Anschlusselements 110. Alternativ dazu kann der Sicherungsring 150 nicht in einer Nut des Schirmelements 140 gelagert sein, sondern in einer entsprechenden Nut im Außenumfang des Anschlusselements 110.

[0064] Der Rastmittelkörper 120 kann in mehrere Richtungen bewegbar sein, insbesondere entlang der Längsachse, radial und/oder in Richtung des Umfangs. Durch die bewegliche Kopplung zwischen Schirmelement 140 und Rastmittelkörper 120 kann sich der gesamte Hohlzylinder des Rastmittelkörpers 120 relativ zu dem Hohlzylinder des Anschlusselements 110 bewegen und zumindest bereichsweise in den Hohlraum 132 zwischen

dem Anschlusselement 110 und dem Rastmittelkörper 120 eindringen.

[0065] Zwischen dem Schirmelement 140 und dem Ende des Federelementkörpers des Rasthakens 124 ist eine Dichtung 160 aus einem elastischen Material in Längsrichtung angeordnet. Die Dichtung 160 erlaubt dem Rastmittelkörper 120 eine Relativbewegung entlang der Längsachse in Richtung des Schirmelements 140. Eine Relativbewegung des Rastmittelkörpers 120 verformt die Dichtung 160 elastisch und erzeugt eine Gegenkraft in Einsteckrichtung E. Ohne äußere Krafteinwirkung bleibt die Dichtung 160 entspannt und fixiert im Zusammenspiel mit dem Federsystem 130 des Rastmittelkörpers 120 den Rastmittelkörper 120 in einer Einraststellung.

[0066] Die **Figur 3** zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Rundsteckverbinders gemäß einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Frontalansicht. **Figur 3** zeigt dabei die Elemente des Rundsteckverbinders 100 als nicht montierte Einzel-elemente. Dadurch wird sichtbar, dass das Rastmittel 124 aus drei Rasthaken ausgebildet ist, die über einen Ring umfänglich miteinander verbunden sind. Dieser Ring bildet in seinem Innenumfang die Nut aus, in die im montierten Zustand der Sicherungsring 150 eingreift.

[0067] Die drei Rasthaken 124 werden von drei Führungsschienen 128 des Führungselements 126 in einer Einsteckrichtung geführt. Die drei Führungsschienen 128 sind durch einen Hohlzylinder mit dem Anschlagring 122 verbunden.

[0068] Das Schirmelement 140 ist als ein Hohlzylinder ausgebildet, der an einem steckseitigen Ende auf der Außenseite die Nut ausbildet, in die im montierten Zustand der Sicherungsring 150 eingreift. Das Schirmelement 140 weist zudem einen Ring auf der Außenseite des Hohlzylinders auf als Anschlag für den Anschlagring 122 und die Rasthaken 124 entgegen der Einsteckrichtung E. Dieser Ring bildet zudem eine Nut in Längsrichtung des Rundsteckverbinders aus, um die Dichtung 160 aufzunehmen.

[0069] Das Anschlusselement 110 ist einstückig ausgebildet und weist Einsteckbereich, Kontaktelementhaltebereich 116 und Kabelkontaktbereich 118 auf.

[0070] Die vier Kontaktelemente 114 sind verbunden mit den Kabeladern 182 des Kabels 180 dargestellt. Das Schirmgeflecht 184 ist dabei über die Isolierhülle des Kabels 180 umgeschlagen.

[0071] Um die Kontaktelemente 114 herum ist das Federsystem 130 des Rastmittelkörpers 120, der Sicherungsring 150 und die Dichtung 160 gezeigt. Das Federsystem 130, der Sicherungsring 150 und die Dichtung 160 sind im montierten Zustand zwischen Anschlusselement 110, Rasthaken 124 und Anschlagring 122 angeordnet.

[0072] Die **Figur 4** zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Rundsteckverbinders gemäß einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Rückansicht. Dabei werden alle Einzelelemente,

die in Figur 3 gezeigt sind, mit Ausnahme der Kontaktelemente 114 und des Kabels 180, zur besseren räumlichen Einordnung nochmals in einer Rückansicht gezeigt.

Bezugszeichenliste

[0073]

100	Rundsteckverbinder / Steckbuchse / Stecksockel	
110	Anschlusselement	5
112	Steckbereich des Rundsteckverbinders	10
114	Kontaktelement / Kontaktpin	
116	Kontaktelementhaltebereich	
118	Kabelkontaktbereich	
120	Rastmittelkörper	15
122	Anschlagring / Ring / Entriegelungsring	
124	Rastmittel / Rasthaken / Federelement	
126	Führungselement	
128	Führungsschiene	
130	Federsystem	20
132	Hohlraum	
140	Schirmelement	
150	Sicherungsring	
160	Dichtung	
170	Spritzgusskörper	25
180	Kabel	
182	Kabelader	
184	Schirmgeflecht	
E	Einsteckrichtung	30

Patentansprüche

1. Rundsteckverbinder (100), insbesondere Push-Pull-Rundsteckverbinder, zum Verbinden und lösbaren Fixieren mit einem komplementären Steckelement, aufweisend:

ein Anschlusselement (110) zum Verbinden mit einem komplementären Anschlusselement des komplementären Steckelements; 40
 ein Rastmittelkörper (120) zum lösbaren Fixieren mit einem komplementären Rastmittelkörper des komplementären Steckelements; und
 ein Schirmelement (140); 45
 wobei das Anschlusselement (110) bereichsweise innerhalb des Schirmelements (140) angeordnet ist und fest mit dem Schirmelement (140) verbunden ist;
 wobei das Anschlusselement (110) bereichsweise innerhalb des Rastmittelkörpers (120) angeordnet ist und zum Rastmittelkörper (120) beabstandet ist; und
 wobei der Rastmittelkörper (120) und das Schirmelement (140) beweglich aneinander gekoppelt sind und der Rastmittelkörper (120) ausgelegt ist, um relativ zum Anschlusselement (110) bewegbar zu sein. 55

2. Rundsteckverbinder (100) nach Anspruch 1, wobei der Rastmittelkörper (120) und das Schirmelement (140) durch einen Sicherungsring (150) beweglich aneinander gekoppelt sind.
3. Rundsteckverbinder (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei zwischen dem Schirmelement (140) und dem Rastmittelkörper (120) eine Dichtung (160) angeordnet ist.
4. Rundsteckverbinder (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Schirmelement (140) bereichsweise innerhalb eines Spritzgusskörpers (170) angeordnet ist und fest mit dem Spritzgusskörper (170) verbunden ist; und wobei der Spritzgusskörper (170) dazu ausgelegt ist, ein Kabel (180), das mit dem Anschlusselement (110) elektrisch verbunden ist, bereichsweise innerhalb des Spritzgusskörpers (170) anzuordnen und fest mit dem Schirmelement (140) zu verbinden.
5. Rundsteckverbinder (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Rastmittelkörper (120) ausgelegt ist, durch das bewegliche aneinander Koppeln an das Schirmelement (140) mindestens 0,2 mm relativ zu dem Anschlusselement (110) bewegbar zu sein; und/oder wobei der Rastmittelkörper (120) ausgelegt ist, durch das bewegliche aneinander Koppeln an das Schirmelement (140) mindestens 0,4 mm relativ zu dem Anschlusselement (110) bewegbar zu sein.
6. Rundsteckverbinder (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Rastmittelkörper (120) einen Anschlagring (122), mindestens ein Rastmittel (124) und jeweils ein Führungselement (126) für das mindestens eine Rastmittel (124) aufweist, und wobei der Anschlagring (122) mit dem mindestens einem Führungselement (126) verbunden ist und ausgelegt ist, entlang einer Einsteckrichtung relativ zum Rastmittel (124) bewegbar zu sein.
7. Rundsteckverbinder (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Rastmittel (124) elastisch ist und/oder ein Federelement aufweist.
8. Stecksystem mit einem Rundsteckverbinder (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche und einem komplementären Steckelement, wobei das komplementäre Steckelement ein komplementäres Anschlusselement aufweist, das mit dem Anschlusselement (110) des Rundsteckverbinders (100) verbunden werden kann.
9. Stecksystem nach Anspruch 8, wobei das komplementäre Steckelement einen komplementären Rastmittelkörper und/oder ein Gewinde aufweist,

der/das mit dem Rastmittelkörper (120) des Rundsteckverbinders (100) in Eingriff bringbar ist.

10. Stecksystem nach Anspruch 8 oder 9, wobei das Stecksystem als ein Push-Pull-Stecksystem ausgebildet ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

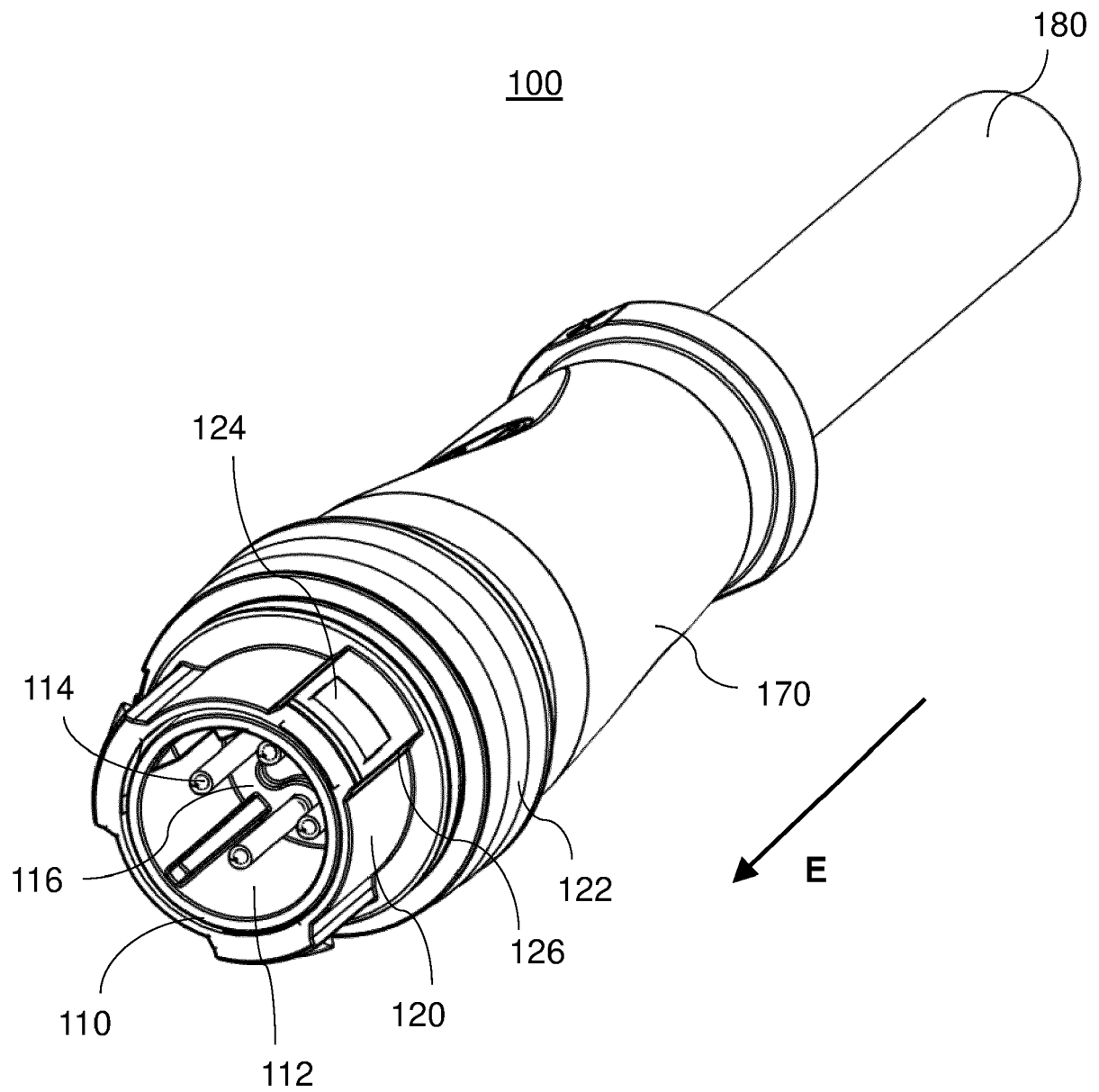


Fig. 1

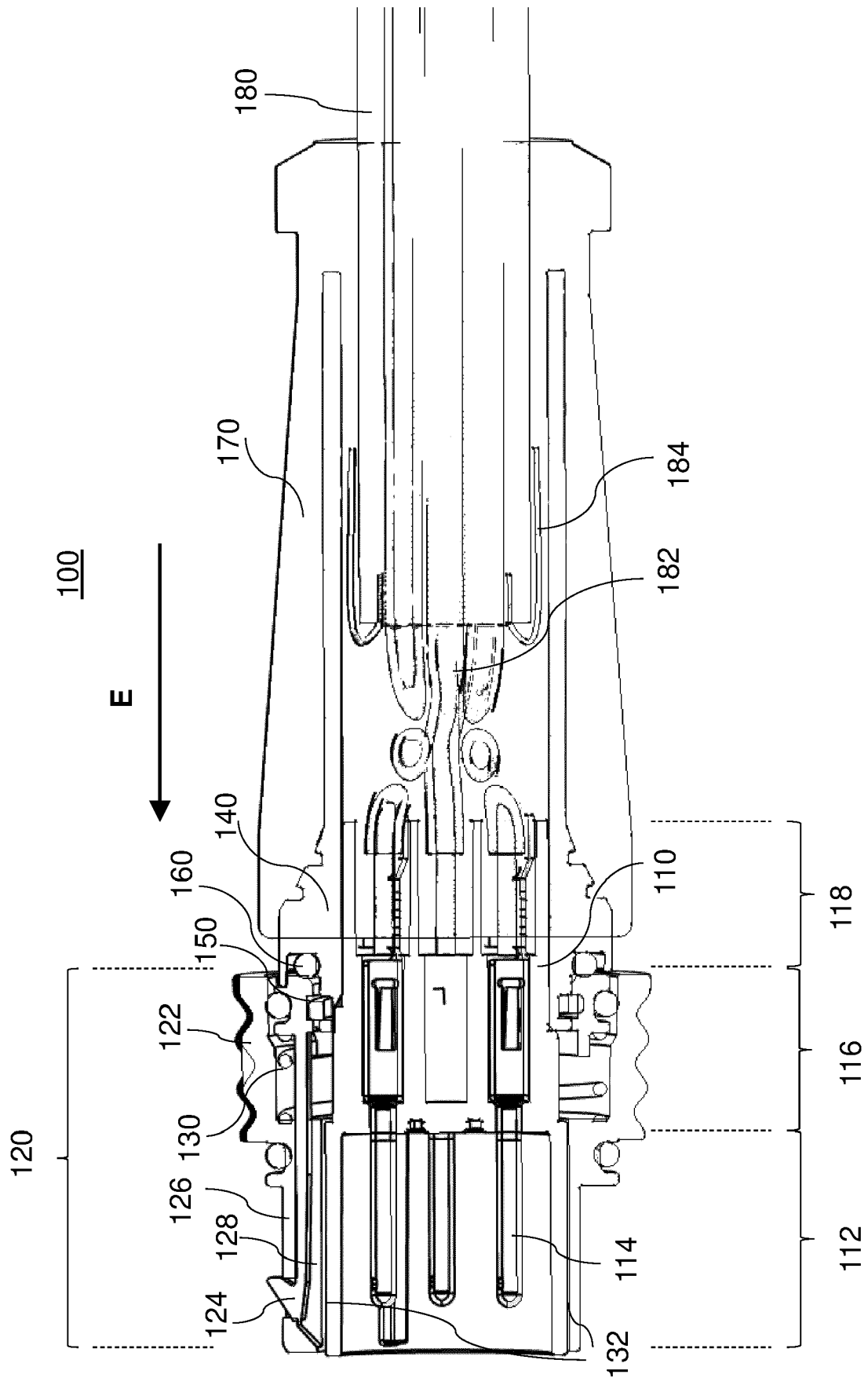


Fig. 2

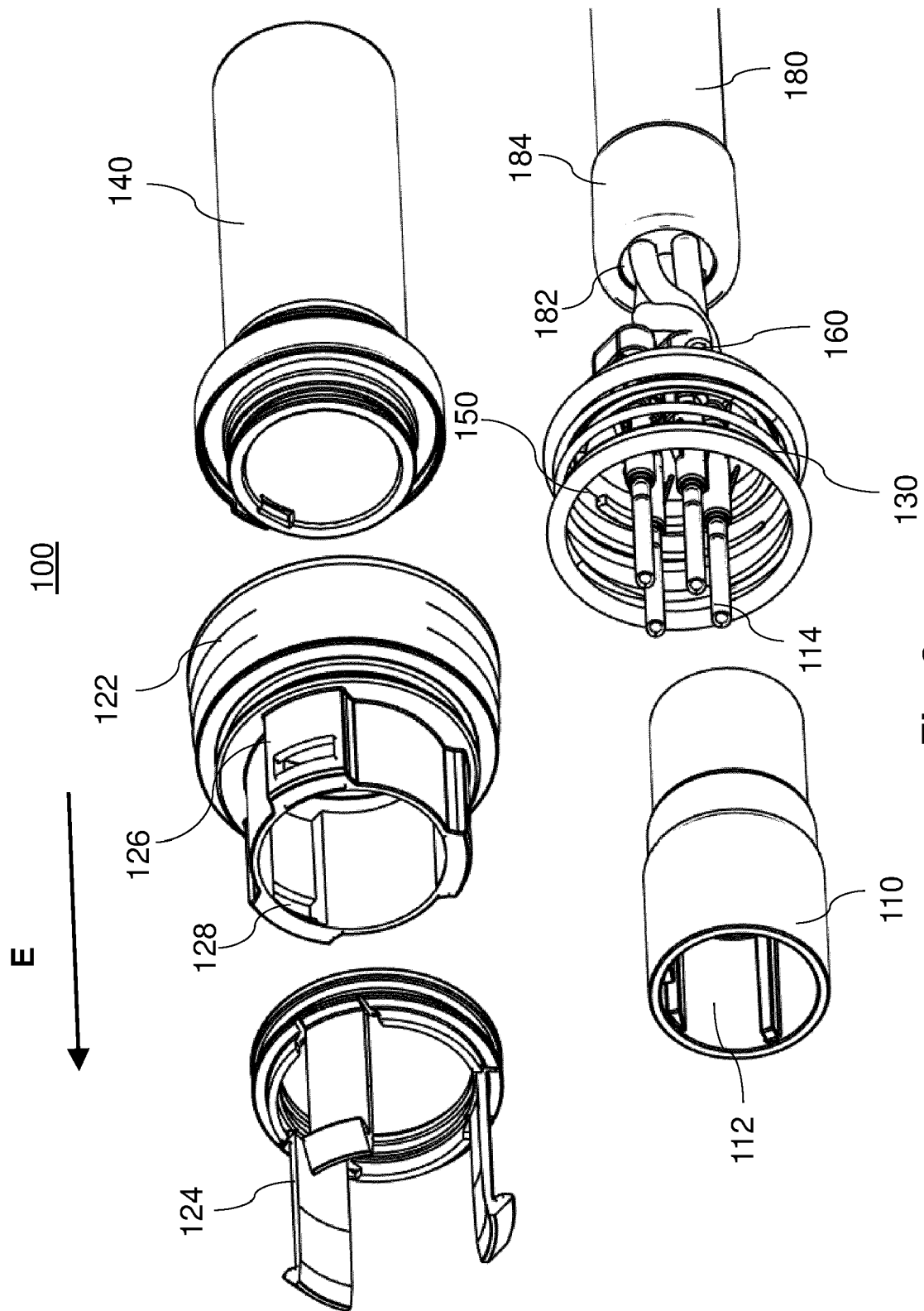


Fig. 3

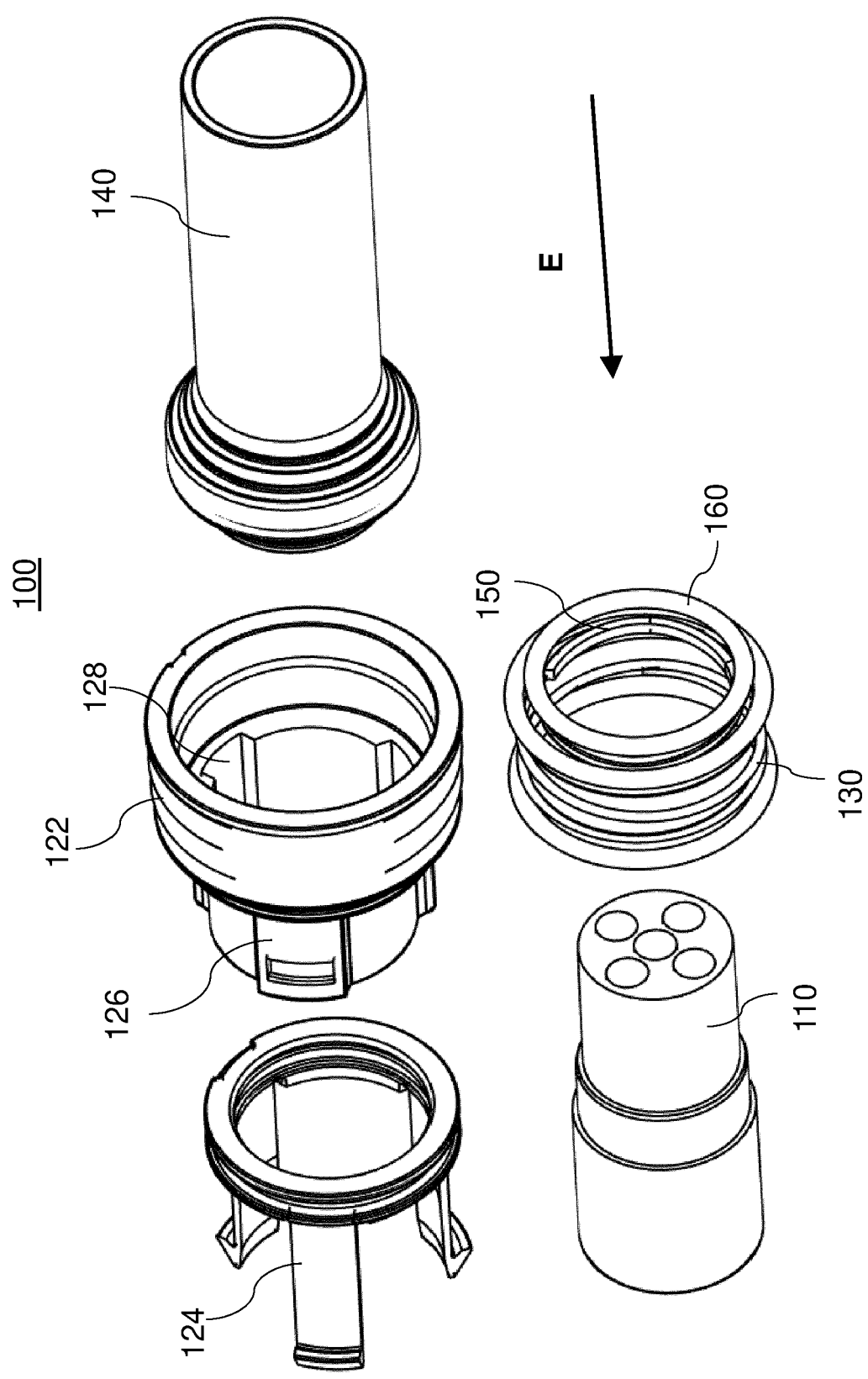


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 15 0882

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	US 10 490 937 B1 (SU HOU-AN [TW] ET AL) 26. November 2019 (2019-11-26)	1,3-10	INV. H01R13/629
A	* das ganze Dokument *	2	
	-----		ADD. H01R24/86
X	US 2 877 437 A (FLANAGAN JR WILLIAM H) 10. März 1959 (1959-03-10)	1-5,8-10	
A	* das ganze Dokument *	6,7	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2021	Prüfer Gomes Sirenkov E M.
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 21 15 0882

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

23-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 10490937	B1	26-11-2019	CN 111342278 A		26-06-2020
				US 10490937 B1		26-11-2019
15	US 2877437	A	10-03-1959	KEINE		
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