



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
H01R 9/03 (2006.01) H01R 13/6583 (2011.01)
H01R 13/622 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000544.1**

(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)

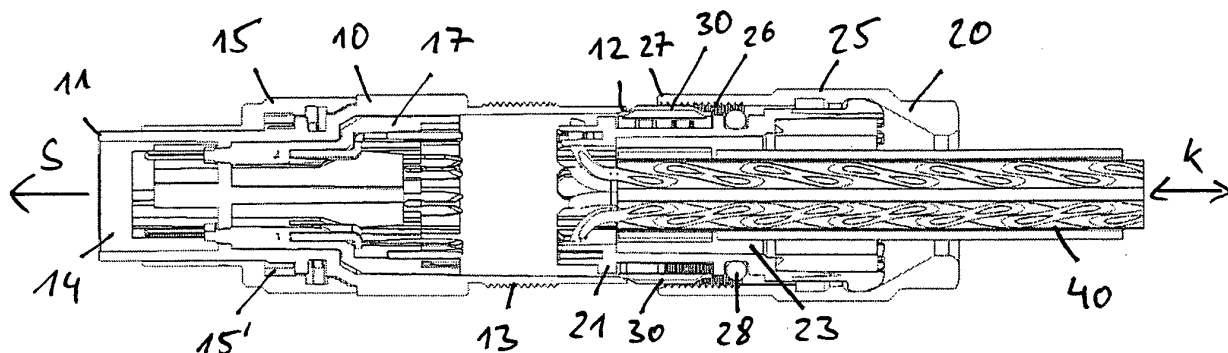
(30) Priorität: **31.03.2016 DE 102016003911**

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

(54) **RUNDSTECKVERBINDER UND VERFAHREN ZUM MONTIEREN EINES RUNDSTECKVERBINDERS**

(57) Ein Rundsteckverbinder (1) weist eine Kabelkappe (20) zum Kontaktieren eines Kabelendes (41) und einen Steckkopf (10) zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse auf. Ein beweglicher Schirmkontakt (30) ist beim

Montieren des Steckkopfes (10) an die Kabelkappe (20) in eine Schirmposition bewegbar, in der der Schirmkontakt (30) eine elektrische Verbindung zwischen einer Kabelschirmung (42) des Kabelendes (41) und einer Steckkopfschirmung (13) des Steckkopfes (10) bereitstellt.



Figur 6A

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rundsteckverbinder und ein Verfahren zum Montieren eines Rundsteckverbinders.

[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 industriellem 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 eines komplementären Rundsteckverbinders und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse. Rundsteckverbinder können mehrere Funktionen aufweisen. So können Rundsteckverbinder z.B. ein elektrisches Kontaktieren, ein mechanisches Sichern, ein Isolieren und/oder ein Abschirmen des Rundsteckverbinders ermöglichen. Um diese Mehrzahl von Funktionalitäten zu ermöglichen sind Rundsteckverbinder üblicherweise mehrteilig aufgebaut. Deswegen ist der Bauteilaufwand für Rundsteckverbinder hoch und die Montage von Rundsteckverbindern aufwendig.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Montage eines Rundsteckverbinders zu vereinfachen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Ausführungsformen der Erfindung sind die Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0006] Ein erster Aspekt betrifft einen Rundsteckverbinder mit einer Kabelkappe zum Kontaktieren eines Kabelendes und einem Steckkopf zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse. Der Rundsteckverbinder weist weiterhin einen beweglichen Schirmkontakt auf, der beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe in eine Schirmposition bewegbar ist, in der der Schirmkontakt eine elektrische Verbindung zwischen einer Kabelschirmung des Kabelendes und einer Steckkopfschirmung des Steckkopfes bereitstellt.

[0007] Der Rundsteckverbinder kann als einer der eingangs genannten Steckverbinder ausgebildet sein, also zum Beispiel mit einem M12-, M8-, M23- oder einem 7/8-Zollgewinde. Der Rundsteckverbinder kann insbesondere zum Anschließen von industriellem Ethernet ausgebildet sein. Das Kabelende kann insbesondere als Kabelende eines Netzkabels ausgebildet sein. Das Kabelende kann zumindest teilweise abisoliert sein und ei-

ne Mehrzahl von Adern aufweisen, die zum Übertragen von elektrischen Signalen ausgebildet sein können. Die Kabelkappe kann zum elektrischen und/oder mechanischen Kontaktieren des Kabelendes ausgebildet sein, also insbesondere zum mechanischen und/oder elektrischen Kontaktieren der einzelnen Adern des Kabelendes. Das Kabel selber ist als ein abgeschirmtes Kabel ausgebildet und weist die Kabelschirmung auf. Die Kabelschirmung kann zum Beispiel als eine metallische Folie ausgebildet sein, die um die Adern des Kabels herum und elektrisch isoliert zu diesen angeordnet ist

[0008] Der Steckkopf weist Steckelemente auf, mit denen der Rundsteckverbinder in eine komplementäre Rundsteckverbinderbuchse bzw. einen komplementären Rundsteckverbinder steckbar ist. Der Rundsteckverbinder ist somit zum Eingehen einer Steckverbindung mit einem komplementären Gegenstück ausgebildet. Der Steckkopf kann Schraubmittel zum Herstellen einer Schraubverbindung aufweisen, mit denen der Rundsteckverbinder an seinem komplementären Gegenstück verschraubt und somit gesichert werden kann. Die Schraubmittel können zum Beispiel als eine Schraubnuss und/oder ein Schraubring ausgebildet sein.

[0009] Der Rundsteckverbinder ist zumindest zweiteilig aufgebaut und weist sowohl die Kabelkappe als auch den Steckkopf auf. Diese werden bei der Montage des Steckkopfes aneinander montiert. Beim Montieren des Rundsteckverbinders wird zunächst die Kabelkappe am Kabelende angeordnet, und anschließend der Steckkopf an der Kabelkappe.

[0010] Beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe wird der bewegliche Schirmkontakt in seine Schirmposition bewegt. Der Schirmkontakt nimmt seine Schirmposition ein, wenn der Rundstecker zusammengebaut und assembliert ist. In diesem fertig montierten Zustand des Rundsteckverbinders kann der Schirmkontakt unbeweglich sein. Der Schirmkontakt kann somit lediglich solange frei beweglich ausgebildet sein, solange er noch nicht in seiner Schirmposition angeordnet ist. Der Schirmkontakt ist somit insbesondere in einem unmontierten Zustand des Rundsteckverbinders beweglich. Der Schirmkontakt kann z.B. relativ zur Kabelkappe beweglich ausgebildet sein. Die Bewegung, die der Schirmkontakt zumindest im unmontierten Zustand ausführen kann, kann eine Schwenkbewegung, eine translatorische Bewegung, eine Rotationsbewegung und/oder eine elastische Bewegung sein. Der Schirmkontakt kann solange beweglich gelagert sein, solange der Steckkopf noch nicht an die Kabelkappe montiert ist. Beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe kann der Schirmkontakt seine Bewegung durchführen. Dabei wird er in seine Schirmposition bewegt. Die Bewegung des Schirmkontakts kann insbesondere durch eine Bewegung des Steckkopfes relativ zur Kabelkappe verursacht werden, die zur Montage des Rundsteckverbinders notwendig sein kann.

[0011] Mit anderen Worten kann der Schirmkontakt automatisch in seine Schirmposition bewegt werden,

wenn der Steckkopf auf die Kabelkappe montiert wird. Die dazu notwendige Montagebewegung des Steckkopfes relativ zur Kabelkappe kann die Bewegung des Schirmkontaktes in seine Schirmposition verursachen.

[0012] Der Schirmkontakt ist als ein metallischer Leiter ausgebildet und bewirkt bei mechanischem Kontakt mit der Kabelschirmung und der Steckkopfschirmung eine elektrische Kontaktierung dieser beiden Schirmungen.

[0013] In seiner Schirmposition ist der Schirmkontakt so angeordnet, dass er die Kabelschirmung der Kabelkappe mit der Steckkopfschirmung des Steckkopfes elektrisch und/oder mechanisch verbindet. Die Steckkopfschirmung kann aus einem zumindest teilweise elektrisch leitend ausgebildetem Gehäuseelement des Steckkopfes ausgebildet sein. Der Steckkopf kann einen elektrisch leitenden Griffbereich aufweisen, den eine Person beim Einstecken des Rundsteckverbinders in sein komplementäres Gegenstück berührt. Der Griffbereich kann als Bestandteil der Steckkopfschirmung und/oder elektrisch leitend mit der Steckkopfschirmung verbunden ausgebildet sein. Somit kann eine statische Aufladung eines Benutzers über die Steckkopfschirmung, den Schirmkontakt und schließlich die Kabelschirmung abgeleitet werden.

[0014] Über den Schirmkontakt erfolgt eine Verbindung der Kabelschirmung mit der Steckkopfschirmung. Dadurch wird die Schirmung des Rundsteckverbinders an die Kabelschirmung gekoppelt, was insgesamt die elektrische Abschirmung des an das Kabel gekoppelten Rundsteckverbinders verbessert, ohne die Montage des Rundsteckverbinders zu komplizieren.

[0015] Der beweglich ausgebildete Schirmkontakt kann die Montage und somit das Assemblieren des Rundsteckverbinders verbessern und/oder vereinfachen.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schirmkontakt als eine verschwenkbare Kontaktwippe ausgebildet. Die Kontaktwippe weist einen dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel zum elektrischen Kontaktieren der Steckkopfschirmung auf sowie einen dem Kabelende zugeordneten Wippenflügel zum elektrischen Kontaktieren der Kabelschirmung. Bei dieser Ausführungsform ist der Schirmkontakt somit insbesondere dazu ausgebildet, eine Schwenkbewegung um eine Schwenkachse, und somit eine Wippbewegung um ein Wippenlager (auch genannt Wippachse), durchzuführen. Die Kontaktwippe weist die beiden Wippenflügel auf, die an zueinander gegenüberliegenden Seiten des Wippenlagers angeordnet sind. Die Kontaktwippe ist bezüglich des Wippenlagers verschwenkbar, insbesondere um das Wippenlager. Bei der Kontaktwippe verursacht eine Krafteinwirkung auf und/oder eine Bewegung des einen der beiden Wippenflügel eine Krafteinwirkung auf und/oder eine Bewegung des anderen Wippenflügels. Im Gegensatz zu einer als Kinderspielzeug bekannten Spielzeugwippe müssen die beiden Wippenflügel der Kontaktwippe nicht im Wesentlichen geradlinig zueinander angeordnet sein. Vielmehr kann die Kontaktwippe gebogen ausgebildet sein,

insbesondere kann der erste der beiden Wippenflügel relativ zu dem zweiten der beiden Wippenflügel verbogen angeordnet sein.

[0017] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform wirkt ein kabelseitiges Steckkopfe so auf den dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel ein, dass der dem Kabelende zugeordnete Wippenflügel auf die Kabelschirmung des Kabelendes schwenkt. Das kabelseitige Steckkopfe ist an der Seite des Steckkopfes ausgebildet, das im montierten Zustand des Rundsteckverbinders an dem dem Kabelende benachbarten Steckkopfe angeordnet ist. Dieses kabelseitige Steckkopfe ist insbesondere an dem Ende des Steckkopfes angeordnet, das einem Einsteckende des Steckkopfes gegenüberliegend angeordnet ist. Das kabelseitige Steckkopfe kann als Bestandteil der Steckkopfschirmung ausgebildet sein und somit als ein elektrischer Leiter. Die bewegliche und verschwenkbare Kontaktwippe ist dabei so angeordnet, dass sie beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe das kabelseitige Steckkopfe mit dem dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel mechanisch kontaktiert und/oder berührt. Das kabelseitige Steckkopfe kann dabei insbesondere den dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel bewegen, wodurch auch der dem Kabelende zugeordnete Wippenflügel bewegt wird. Beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe erfolgt somit eine Krafteinwirkung von dem kabelseitigen Steckkopfe auf den dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel. Dies bewirkt eine Schwenkbewegung der Kontaktwippe, die den dem Kabelende zugeordneten Wippenflügel auf die Kabelschirmung des Kabelendes bewegt, schwenkt, presst und/oder drückt. Dadurch erfolgt eine besonders effiziente Koppelung der Kabelschirmung an die Steckkopfschirmung über die Kontaktwippe.

[0018] In einer alternativen oder zusätzlichen Weiterbildung dieser Ausführungsform ist die Kontaktwippe an ihrem Wippenlager so gebogen ausgebildet, dass der dem Steckkopf zugeordnete Wippenflügel bezüglich einer Kabelachse des Kabelendes radial beabstandet zu dem dem Kabelende zugeordneten Wippenflügel angeordnet ist. Die Kabelachse des Kabelendes fällt hierbei zumindest am Kabelende mit der Stromleitungsrichtung durch das Kabel zusammen. Die Kabelachse kann weiterhin mit einer Mittelachse des Rundsteckverbinders zusammenfallen, die im Falle eines geradlinig ausgebildeten Rundsteckverbinders mit einer Einsteckrichtung des Rundsteckverbinders zusammenfallen kann. Bezüglich dieser Kabelachse sind die beiden Wippenflügel radial beabstandet voneinander angeordnet. Die Kontaktwippe ist an ihrem Wippenlager soweit gebogen, dass die beiden Wippenflügel ähnlich wie bei einem U nahezu parallel zueinander ausgebildet sind. In Richtung der Kabelachse betrachtet hat die Kontaktwippe somit im Wesentlichen einen U-förmigen Querschnitt. Hierbei ist ein erster Schenkel des U's, also ein erster der Wippenflügel, radial innen angeordnet, also näher an der Kabelachse, während der zweite der beiden Wippenflügel radial weiter

außen angeordnet ist, also weiter von der Kabelachse beabstandet. Hierbei kann insbesondere der dem Steckkopf zugeordnete Wippenflügel radial weiter von der Kabelachse beabstandet sein als der dem Kabelende zugeordnete Wippenflügel. Der dem Kabelende zugeordnete Wippenflügel kann insbesondere ungefähr radial so weit von der Kabelachse beabstandet sein wie die Kabelschirmung des Kabels. Bei dieser Ausführungsform kann ein Einwirken des Steckkopfes auf den radial äußeren Wippenflügel bewirken, dass der radial innere Wippenflügel (insbesondere fester als zuvor) an die Kabelschirmung gedrückt und/oder gepresst wird.

[0019] In einer weiteren alternativen oder zusätzlichen Weiterbildung dieser Ausführungsform ist die Kontaktwippe um ein Wippenlager der Kabelkappe verschwenkbar gelagert. Hierbei kann die Kontaktwippe insbesondere als ein beweglich gelagertes Bestandteil der Kabelkappe ausgebildet sein. Auch das Wippenlager kann als Bestandteil der Kabelkappe ausgebildet sein. Das Wippenlager kann insbesondere als ein unbewegliches Bestandteil der Kabelkappe ausgebildet sein. Die Kontaktwippe ist so an dem Wippenlager angeordnet, dass es um das Wippenlager verschwenkbar beweglich ist.

[0020] In einer alternativen Ausführungsform kann die Kontaktwippe als ein separates Bauteil oder als ein Bauteil des Steckkopfes ausgebildet sein. Bei den Ausführungsformen, bei denen die Kontaktwippe nicht als separates Bauteil sondern als Bauteil des Steckkopfes oder der Kabelkappe ausgebildet ist, ist das Montieren des Rundsteckverbinders durch die erniedrigte Bauteilanzahl besonders einfach.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schirmkontakt beweglich an der Kabelkappe angeordnet. Wie voranstehend beschrieben, ist hierbei kein separates Bauteil mehr notwendig, was das Montieren des Rundsteckverbinders vereinfacht.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schirmkontakt als eine elastisch verformbare Kontaktfeder ausgebildet. Hierbei kann beim Montieren des Steckkopfes an das Kabelende eine elastische Verformung des Schirmkontaktes erfolgen, wobei zumindest ein Bereich des Schirmkontaktes an die Kabelschirmung bewegt wird und ein anderer Teil des Schirmkontaktes an die Steckkopfschirmung. Die elastisch verformbare Ausbildung des Schirmkontaktes kann insbesondere mit der voranstehend beschriebenen Ausbildung als verschwenkbare Kontaktwippe kombiniert sein. Diese Kombination einer elastisch verformbaren Ausbildung mit einer verschwenkbaren Ausbildung des Schirmkontaktes ist besonders gut dazu geeignet, sich an die beiden Abschirmungen des Kabels und Steckkopfes anzulegen und/oder diese zu kontaktieren.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform weist der Rundsteckverbinder zumindest zwei bezüglich einer Kabelachse des Kabelendes im Wesentlichen symmetrisch angeordnete bewegliche Schirmkontakte auf. Zum Beispiel können zwei Schirmkontakte die Kabelschirmung an zueinander bezüglich der Kabelachse gegenüberlie-

genden Seiten kontaktieren. Die Verwendung einer Mehrzahl von beweglichen Schirmkontakten verbessert dabei die elektrische Kontaktierung der Abschirmungen der einzelnen Bestandteile des Rundsteckverbinders.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform kontaktiert der Schirmkontakt die Kabelschirmung in der Schirmposition flächig. Dazu kann der Schirmkontakt insbesondere eine konkave Kontaktfläche für die Kabelschirmung aufweisen. Die Kabelschirmung ist üblicherweise als eine metallische Folie in der Nähe des Kabelmantels ausgebildet. Somit weist die Kabelschirmung üblicherweise (von radial außen betrachtet) eine konvexe Form auf. Die der Kabelschirmung zugeordnete Kontaktfläche des Schirmkontaktes kann komplementär dazu konkav ausgebildet sein und somit eine besonders gute und flächige Kontaktierung der Kabelschirmung ermöglichen. Dabei weist der Schirmkontakt für die Kabelschirmung eine Kontaktfläche auf, die zumindest etwa 10 mm² groß ausgebildet sein kann, bevorzugt zumindest etwa 20 mm². Diese Kontaktfläche kann insbesondere von etwa 20 mm² bis etwa 40 mm² groß ausgebildet sein, bevorzugt von etwa 25 mm² bis etwa 35 mm².

[0025] Gemäß einer Ausführungsform weist die Kabelkappe eine Steckkopfaufnahme für ein kabelseitiges Steckkopfe auf. Beim Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe wird das kabelseitige Steckkopfe in die Steckkopfaufnahme der Kabelkappe eingeführt. Im montierten und assemblierten Zustand des Rundsteckverbinders ist das kabelseitige Steckkopfe in der Steckkopfaufnahme angeordnet und kann dort insbesondere kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig befestigt sein.

[0026] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist das kabelseitige Steckkopfe so in der Steckkopfaufnahme angeordnet, dass das kabelseitige Steckkopfe von radial außen an den Schirmkontakt gepresst ist.

[0027] Im Rahmen der Erfindung beziehen sich die Begriffe "radial", "radial außen", "radial innen" usw. auf eine radiale Richtung zur Kabelachse des Kabelendes, also zu der Kabelachse desjenigen Stückes des Kabels, das an der Kabelkappe befestigt ist.

[0028] Hierbei ist die Kabelachse parallel zur Stromflussrichtung durch das Kabelende.

[0029] Beim Rundsteckverbinder ist in dieser Ausführungsform das Kabelende so fest in der Steckkopfaufnahme angeordnet, dass es von radial außen an den Schirmkontakt gepresst ist. Hierbei kann die Steckkopfaufnahme zumindest einen Bestandteil aufweisen (z.B. eine Mantellippe), der das kabelseitige Steckkopfe von radial außen in Richtung zur Kabelachse hin hält und/oder drückt. Dieser Bestandteil der Steckkopfaufnahme kann insbesondere so starr ausgebildet sein, dass er ein Herausbewegen des kabelseitigen Steckkopfes aus der Steckkopfaufnahme in radialer Richtung nach außen be- und/oder verhindert. In dieser Anordnung kann das kabelseitige Steckkopfe insbesondere auf einen radial äußeren Wippenflügel des Schirm-

kontaktes einwirken, wenn der Schirmkontakt wie voranstehend beschrieben als Kontaktwippe ausgebildet ist.

[0030] In einer alternativen oder zusätzlichen Weiterbildung dieser Ausführungsform ist das kabelseitige Steckkopfe unverschraubt in einem Klemmsitz in der Steckkopfaufnahme angeordnet. Zum Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe ist somit kein Verschrauben und/oder Vernieten notwendig. Allein ein hinreichend festes und/oder tiefes Einführen des kabelseitigen Endes des Steckkopfes in die Steckkopfaufnahme ist ausreichend zum Montieren des Rundsteckverbinders. Bei dieser Ausführungsform sind zum Befestigen des Steckkopfes an die Kabelkappe weiterhin keine Rastmittel notwendig. Der Steckkopf kann somit in einer nicht vollständig vorbestimmten und/oder definierten Lage relativ zur Kabelkappe angeordnet sein. Der Steckkopf wird somit ausschließlich durch die Klemmverbindung an der Kabelkappe gehalten. Weiterhin kann der Steckkopf noch an die Kabelkappe vergossen sein.

[0031] In einer alternativen oder zusätzlichen Weiterbildung dieser Ausführungsform sind an dem kabelseitigen Steckkopfe Steckkopfrutschflächen ausgebildet, die mit Kabelkappenrutschflächen, die an einem dem Steckkopf zugewandten Kabelkappenende der Kabelkappe ausgebildet sind, so zusammenwirken, dass beim Montieren des Rundsteckverbinders das kabelseitige Steckkopfe in die Steckkopfaufnahme geführt ist. Die Rutschflächen können insbesondere als zur Radialrichtung komplementär winklig ausgebildete Schrägflächen ausgebildet sein. Hierbei kann der Winkel zur Radialrichtung insbesondere zwischen 20 und 70° groß ausgebildet sein, bevorzugt zwischen 40 und 50°. Die jeweils komplementären Rutschflächen können im Gegenwinkel hierzu ausgebildet sein, so dass sich die Kabelkappenrutschflächen und die Steckkopfrutschflächen beim Montieren des Rundsteckverbinders im Wesentlichen flächig kontaktieren. Die jeweiligen Rutschflächen sind hierbei so ausgebildet, dass das kabelseitige Steckkopfe in Richtung zur Steckaufnahme hin verschoben wird, insbesondere in die Steckkopfaufnahme hinein. Dabei können die Kabelkappenrutschflächen an dem beweglichen Schirmkontakt ausgebildet sein, insbesondere an einem steckseitigen Ende des Schirmkontakts. Somit kann eine Kontaktierung der Rutschflächen auch die Schwenkbewegung des Schirmkontakts in seine Schirmposition bewirken.

[0032] Ein zweiter Aspekt betrifft ein Verfahren zum Montieren eines Rundsteckverbinders mit den Schritten:

- Bereitstellen eines Steckkopfes zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse;
- Kontaktieren eines Kabelendes mittels einer Kabelkappe;
- Montieren des Steckkopfes an die Kabelkappe, wobei ein beweglicher Schirmkontakt in eine Schirmposition bewegt wird; und

- Bereitstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer Kabelschirmung des Kabelendes und einer Steckkopfschirmung des Steckkopfes mittels des in die Schirmposition bewegten Schirmkontakts.

5

[0033] Das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt kann insbesondere an dem Rundsteckverbinder gemäß dem ersten Aspekt durchgeführt werden. Deswegen treffen alle zum Rundsteckverbinder gemäß dem ersten Aspekt getroffenen Aussagen auch auf das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt zu und umgekehrt.

10

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel des Verfahrens wird die elektrische Verbindung zwischen der Kabelschirmung des Kabelendes und der Steckkopfschirmung des Steckkopfes mittels Verschwenken des als eine verschwenkbare Kontaktwippe ausgebildeten, in die Schirmposition bewegten Schirmkontakts bereitgestellt. Hierbei kann mit einem dem Steckkopf zugeordneten Wippenflügel des Schirmkontakts die Steckkopfschirmung elektrisch kontaktiert werden und mit einem dem Kabelende zugeordneten Wippenflügel des Schirmkontakts die Kabelschirmung elektrisch kontaktiert werden.

15

[0035] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Einzelne in den Figuren gezeigte Merkmale können mit anderen Ausführungsformen kombiniert werden. Es zeigen:

20

25

Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung einen Steckkopf eines Rundsteckverbinders;

30

Figur 2 in einer perspektivischen Darstellung eine Kabelkappe eines Rundsteckverbinders;

Figur 3A in einer perspektivischen Darstellung ein Kabel mit einem teilweise abisolierten Kabelende für einen Rundsteckverbinder;

35

Figur 3B in einer perspektivischen Darstellung ein Einführen eines Kabels in eine Kabelkappe eines Rundsteckverbinders;

Figur 3C in einer perspektivischen Darstellung ein Befestigen von Adern eines Kabelendes an einer Kabelkappe eines Rundsteckverbinders;

40

Figur 4A in einer perspektivischen Darstellung eine angeschnittene Kabelkappe eines Rundsteckverbinders mit zurückgezogener Ummantelung;

45

Figur 4B in einer perspektivischen Darstellung eine Kabelkappe eines Rundsteckverbinders mit daran befestigter Ummantelung;

50

Figur 5A in einer perspektivischen Darstellung ein Montieren eines Steckkopfes an eine Kabelkappe mit daran befestigtem Kabel;

Figur 5B in einer perspektivischen Querschnittsdarstellung ein Montieren eines Steckkopfes an eine Kabelkappe mit daran befestigtem Kabel;

55

Figur 6A in einem Querschnitt ein Montieren eines Steckkopfes an eine Kabelkappe mit daran

- befestigtem Kabel;
 Figur 6B in einem Querschnitt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 6A;
 Figur 7A in einer perspektivischen Darstellung einen beweglichen Schirmkontakt eines Rundsteckverbinders;
 Figur 7B in einer Ansicht entgegen der Einsteckrichtung einen beweglichen Schirmkontakt eines Rundsteckverbinders;
 Figur 8 in einer perspektivischen Darstellung ein Montieren eines Kontaktkerns an eine Kabelkappe mit daran befestigtem Kabel; und
 Figur 9 in einer perspektivischen Darstellung einen Rundsteckverbinder.

[0036] **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 9 gezeigt ist.

[0037] Der Steckkopf 10 ist im Wesentlichen zylinderförmig aufgebaut und ist dazu ausgebildet, mit seinem Einsteckende 11 voran in einen komplementären Rundsteckverbinder oder eine komplementäre Rundsteckverbinderbuchse eingesteckt zu werden. Die dazu zu erfolgende Einsteckbewegung erfolgt in einer 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 "Zylinderachse" des Steckkopfes 10 ausgebildet.

[0038] Der Steckkopf 10 weist weiterhin ein kabelseitiges Steckkopffende 12 auf, das am anderen Zylinderende des Steckkopfes 10 ausgebildet ist. Das kabelseitige Steckkopffende 12 ist dem Einsteckende 11 gegenüberliegend angeordnet, diese beiden Enden sind somit an den beiden gegenüberliegenden Zylinderenden des Steckkopfes 10 ausgebildet. Das kabelseitige Steckkopffende 12 ist an dem Ende des Steckkopfes 10 ausgebildet, das dem Kabel zugewandt ist, an dessen Kabelende der Rundsteckverbinder 10 angeordnet ist.

[0039] Benachbart zum Einsteckende 11 weist der Steckkopf 10 ein Gewinde 16 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.

[0040] 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 Zylinderachse des Steckkopfes 10, also insbesondere drehbar um die Steckrichtung S ausgebildet. Das Gewinde 16 kann als ein Bestandteil des Schraubings 15 ausgebildet sein, der sowohl einen Griffbereich als auch das Gewinde 16 aufweisen kann.

[0041] Der Steckkopf 10 weist weiterhin eine Steckkopfschirmung 13 auf, die aus einem metallischen Leiter ausgebildet ist, also zum Beispiel metallisch ausgebildet ist, und die das Innere des Steckkopfes 10 elektrisch isoliert vom Außenbereich des Steckkopfes 10. Dadurch können im Inneren des Steckkopfes 10 übertragene Signale von äußeren Feldeinwirkungen geschützt werden. Die Steckkopfschirmung 13 verbessert somit die Qualität der Signalübertragung durch den Rundsteckverbinder 1.

[0042] Die Steckkopfschirmung 13 ist insbesondere am kabelseitigen Steckkopffende 12 ausgebildet und kann den Steckkopf 10 vom kabelseitigen Steckkopffende 12 bis zum Einsteckende 11 durchdringen. Die Kabelschirmung 13 kann insbesondere als metallisches Gehäuse des Steckkopfes 10 ausgebildet sein, das selber im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist.

[0043] **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 sowie ein kabelseitiges Kabelkappenende 22. Die beiden Kabelkappenenden 21 und 22 sind an einander 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. Die beiden Kabelkappenenden 21 und 22 sind an den zueinander gegenüberliegenden Zylinderenden der Kabelkappe 20 ausgebildet.

[0044] Die Kabelkappe 20 weist einen Hohlraum auf. Insbesondere kann die Kabelkappe 20 im Wesentlichen in Form eines hohlen Rohrs ausgebildet sein. Die Kabelkappe 20 kann über ein Kabelende eines Kabels gefädelt 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.

[0045] 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 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, als auch die Halterung 23 der Kabelkappe 20.

[0046] An der Halterung 23 ist ein Schirmkontakt 30 so gelagert, dass er relativ zum Rest der Kabelkappe 20 beweglich ist, insbesondere verschwenkbar. Eine Ausführungsform des Schirmkontakts 30 ist näher in den Figuren 7A und 7B gezeigt, auf die nachstehend Bezug genommen wird.

[0047] **Figur 3A** zeigt ein Kabel 40, insbesondere ein Kabelende 41 des Kabels 40. Am Kabelende 41 ist das Kabel 40 in zumindest zwei unterschiedlichen Stufen abisoliert, also von seiner elektrisch isolierenden Ummantelung befreit ausgebildet. Während der Grundkörper des Kabels 40, wie allgemein bei Kabeln üblich, nach außen isoliert ist, ist am Kabelende 41 die radial äußerste Ummantelung des Kabels 40 abisoliert. In einer ersten Stufe ist das Kabelende 41 bis auf eine Kabelschirmung 42 des Kabels 40 abisoliert. Die Kabelschirmung 42 kann zum Beispiel aus einer elektrisch leitenden Folie ausgebildet sein, die um die einzelnen Adern 43 des Kabels 40 gewickelt ist und diese Adern 43 nach radial außen elektrisch abschirmt. Am äußersten Ende des Kabelendes 41 ist auch die Kabelschirmung 42 abisoliert, und es ragen lediglich die einzelnen Adern 43 mit ihrer individuellen Isolierung aus dem Kabel 40 heraus. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Kabel 40 acht Adern 43 auf, die in vier Paaren durch das Kabel 40 geführt sind. Das Kabel 40 kann insbesondere als ein Netzkabel ausgebildet sein.

[0048] **Figur 3B** zeigt in einer perspektivischen Darstellung ein Einführen des Kabels 40 mit dem abisolierten Kabelende 41 voran in die Kabelkappe 20. Dabei wird das Kabelende 41 mit den Adern 43 voran in das kabelseitige Kabelkappenende 22 eingeführt. Bei der Montage wird zunächst die Kabelkappe 20 relativ zum Kabelende 41 so angeordnet, dass die Steckrichtung S parallel zur Kabelachse K angeordnet ist. Die Kabelachse K ist dabei die Mittelachse des Kabels 40, insbesondere am Kabelende 41. Die Kabelachse K ist parallel zur Stromflussrichtung durch das Kabel 40 angeordnet. Das Kabelende 41 wird in den Hohlraum der Kabelkappe 20 eingeführt, und zwar zumindest so tief, dass die Enden der Adern 43 auf Höhe der Kontakthalterung 24 am steckseitigen Kabelkappenende 21 angeordnet sind.

[0049] **Figur 3C** zeigt in einer perspektivischen Darstellung, wie die einzelnen Adern 43 des Kabels 40 in die jeweiligen Aufnahmen der Halterung 24 eingebracht sind. Die Adern 43 werden an ihren Enden so umgebogen, dass sie aus einer parallel zur Kabelachse K angeordneten Ausrichtung nach radial außen gebogen sind. Hierbei sind die Enden der Adern 43 im Wesentlichen um 90° aus der parallel zur Kabelachse K angeordneten Ausrichtung umgebogen. Die Adern 43 können im isolierten Zustand in die Aufnahmen der Kontakthalterung 24 eingeführt werden. Hierbei sind die Aufnahmen der Kontakthalterung 24 im Wesentlichen als Vertiefungen und/oder Schlitze senkrecht zur Kabelachse K ausgebildet, in die die Adern 43 des Kabels 40 hineingedrückt

sind.

[0050] **Figur 4A** zeigt in einer perspektivischen Darstellung die Kabelkappe 20, an die das Kabel 40 befestigt ist. In der in Figur 4A gezeigten Form ist das steckseitige Kabelkappenende 21 abgeschnitten dargestellt, so dass weder die Kontakthalterung 24 noch die Enden der einzelnen Adern 43 gezeigt sind. In dem in Figur 4A gezeigten Zustand ist die Ummantelung 25 in Richtung zum Kabel 40 hin zurückgezogen, so dass ein Großteil des Schirmkontakts 30 nach radial außen hin frei liegt. Ein solches Zurückziehen der Ummantelung 25 in Richtung zum kabelseitigen Kabelkappenende 22 hin kann ein Einfädeln des Kabelendes 41 in die Kabelkappe 20 erleichtern, genauso wie ein Umbiegen der Adern 43 in die Aufnahmen der Kontakthalterung 24.

[0051] **Figur 4B** zeigt in einer perspektivischen Darstellung die Kabelkappe 20, bei der die Ummantelung 25 wieder zurück zum steckseitigen Kabelkappenende 21 bewegt ist. In der in Figur 4B gezeigten Position kann die Ummantelung 25 an der Halterung 23 verrastet sein. Allgemein kann die Ummantelung 25 relativ zur Halterung 23 der Kabelkappe 20 beweglich sein, also in und gegen die Steckrichtung S. Bei der Montage kann die Ummantelung 25 zunächst zurückgeschoben werden, also in Richtung kabelseitigem Kabelkappenende 22 (vgl. Figur 4A), und anschließend vorgeschoben zum steckseitigen Kabelkappenende 21 (vgl. Figur 4b) hin. Dort kann die Ummantelung 25 schließlich relativ zur Halterung 23 in der in Figur 4B gezeigten Position verrasten, in der die Ummantelung 25 den Schirmkontakt 30 nahezu vollständig von radial außen betrachtet bedeckt.

[0052] **Figuren 5A und 5B** zeigen einmal in einer perspektivischen Ansicht und einmal in einem perspektivisch dargestellten Längsschnitt, wie der Steckkopf 10 an der Kabelkappe 20 befestigt wird. Hierbei wird der Steckkopf 10 mit dem kabelseitigen Steckkopfe 12 voraus hin zum steckseitigen Kabelkappenende 21 der Kabelkappe 20 bewegt. Zunächst können der Steckkopf 10 und die Kabelkappe 20 zueinander so ausgerichtet werden, dass die beiden Mittelachsen des Steckkopfes 10 und der Kabelkappe 20 (also ihre Zylinderachsen) im Wesentlichen zusammenfallen.

[0053] Wie in Figur 5B gezeigt, weist der Steckkopf 10 an seinem kabelseitigen Steckkopfe 12 einen Hohlraum auf, in den das steckseitige Kabelkappenende 21 eingeführt werden kann. In diesem Hohlraum ist weiterhin ein Kontaktkern 17 angeordnet, der beim Einstecken des steckseitigen Kabelkappenendes 21 in den Hohlraum am kabelseitigen Steckkopfe 12 des Steckkopfes 10 die Adern 43 des Kabels 40 kontaktieren kann. Der Kontaktkern 17 weist weiterhin Kontaktpins 19 auf, die im Inneren der Stecköffnung 14 zur elektrischen Kontaktierung des komplementären Gegenstücks des Rundsteckverbinders 1 angeordnet sind. Diese Kontaktpins 19 sind näher in Figur 8 gezeigt und nachfolgend beschrieben.

[0054] **Figur 6A** zeigt einen Längsschnitt durch den Rundstecker 1 in einem noch nicht vollständig montierten

Zustand. Hierbei ist gezeigt, wie der Steckkopf 10 auf die Kabelkappe 20 aufgesteckt wird. Die Kabelkappe 20 wird mit dem steckseitigen Kabelkappenende 21 voran in den vom kabelseitigen Steckkopfe 12 umschlossenen Hohlraum des Steckkopfes 10 eingeführt. In dem Längsschnitt sind weitere Elemente des Rundsteckverbinders 1 gezeigt, wie zum Beispiel ein Dichtungsring 28 zwischen der Ummantelung 25 und der Halterung 23 der Kabelkappe 20. Der Dichtungsring 28 gewährleistet sowohl einen Staub und einen Feuchtigkeitsschutz des Rundsteckverbinders 1. Der Rundsteckverbinder 1 kann insbesondere feuchtigkeits- und staubdicht gemäß Schutzklasse IP67 ausgebildet sein.

[0055] Zwischen dem Schraubring 15 und der Steckkopfschirmung 13 kann ein Hemmring 15' angeordnet sein, der ein unbeabsichtigtes Lösen der Schraubverbindung zwischen dem Rundsteckverbinder 1 und seinem komplementären Gegenstück hemmt und damit die Steckverbindung sichert.

[0056] **Figur 6B** zeigt einen Ausschnitt des in **Figur 6A** gezeigten Längsschnitts. Dabei zeigt **Figur 6B** insbesondere einen Ausschnitt an dem Übergang zwischen dem Steckkopf 10 und der Kabelkappe 20. An dem kabelseitigen Steckkopfe 12 weist die Steckkopfschirmung 13 Steckkopfrutschflächen 18 auf. Die Steckkopfrutschflächen 18 sind in etwa unter 45° geneigt zur Steckrichtung S ausgebildet. Die Steckkopfrutschfläche 18 ist so ausgebildet, dass ein radial innen liegendes Ende des kabelseitigen Steckkopfes 12 kürzer ausgebildet ist als ein radial außen liegendes Ende.

[0057] In dem in den **Figuren 6A** und **6B** gezeigten Montagestadium ist die Kabelkappe 20 soweit in den Steckkopf 10 eingesteckt, dass der Schirmkontakt 30 das kabelseitige Steckkopfe 12 berührt. Hierbei weist der Schirmkontakt 30 an seinem steckseitigen Ende, das dem Steckkopf 10 zugewandt ist, eine Kabelkappenrutschfläche 33 auf. Die Kabelkappenrutschfläche 33 ist komplementär und somit gegenwinklig zu der Steckkopfrutschfläche 18 ausgebildet. Somit ist die Kabelkappenrutschfläche 33 ebenfalls etwa unter 45° geneigt ausgebildet zur Steckrichtung S. Hierbei ist das radial weiter innen liegende Ende des Schirmkontakts 30 länger ausgebildet als das radial außen liegende Ende des Schirmkontakts 30.

[0058] Die Kabelkappenrutschfläche 33 und die Steckkopfrutschfläche 18 wirken beim Einstecken der Kabelkappe 20 in den Steckkopf 10 so zusammen, dass der Schirmkontakt 30 nach radial innen gedrückt wird, so dass das kabelseitige Steckkopfe 12 an dem Schirmkontakt 30 vorbei in eine Steckkopfaufnahme 26 eingeführt wird. Die Steckkopfaufnahme 26 ist als ein im Wesentlichen ringförmiger Hohlraum der Kabelkappe 20 ausgebildet. Die Steckkopfaufnahme 26 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, das kabelseitige Steckkopfe 12 aufzunehmen.

[0059] Im unmontierten Zustand ist der Schirmkontakt 30 zumindest teilweise im Inneren der Steckkopfaufnahme 26 angeordnet. Beim Montieren der Kabelkappe 20

an den Steckkopf 10 wird der Schirmkontakt 30 zumindest teilweise aus der Steckkopfaufnahme 26 herausgedrückt in eine nach radial innen verschobene Position. Hierbei wird der Schirmkontakt 30 verdrängt vom kabelseitigen Steckkopfe 12, der an dem Schirmkontakt 30 vorbei in die Steckkopfaufnahme 26 eingeführt wird. Dabei wird der Schirmkontakt 30 bewegt. Der Schirmkontakt 30 führt beim Einführen des kabelseitigen Steckkopfes 12 in die Steckkopfaufnahme 26 eine Schwenkbewegung durch, insbesondere eine Schwenkbewegung relativ zur Kabelkappe 20.

[0060] Die Ummantelung 25 weist an einer radial außen gelegenen Position der Steckkopfaufnahme 26 eine Mantellippe 27 auf. Die Mantellippe 27 ist als radial äußere Begrenzung der Kabelkappe 20 ausgebildet. Weiterhin begrenzt die Mantellippe 27 die Steckkopfaufnahme 26 und somit einen Raumbereich, in den das kabelseitige Steckkopfe 12 im montierten Zustand nach radial außen gebogen werden kann. Die Mantellippe 27 kann somit einen Druck von radial außen auf das kabelseitige Steckkopfe 12 ausüben, um das kabelseitige Steckkopfe 12 in seiner Sollposition im Inneren der Steckkopfaufnahme 26 zu halten. Die Mantellippe 27 ist insbesondere steif ausgebildet und kann z.B. aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet sein. Die Mantellippe 27 kann das kabelseitige Steckkopfe 12 so in der Steckkopfaufnahme 26 fixieren, dass das kabelseitige Steckkopfe 12 von radial außen einen Haltdruck auf dem verschwenkbaren Schirmkontakt 30 (insbesondere auf einen Steckkopfkontaktbereich 36 - vgl. dazu **Fig. 7B**) ausüben kann, um den Schirmkontakt 30 in seiner Schirmposition zu halten. In seiner Schirmposition stellt der Schirmkontakt 30 einer Verbindung zwischen der Kabelschirmung 42 und der Steckkopfschirmung 13 bereit. Über den Schirmkontakt 30 wird somit die elektrische Schirmung des Kabels 40 an die elektrische Schirmung des Steckkopfes 10 gekoppelt.

[0061] Wie in **Fig. 6A** gezeigt, weist die Kabelkappe 20 zwei Schirmkontakte 30 auf, die an der Halterung 23 so gelagert sind, dass sie bezüglich der Kabelachse K gegenüberliegend zueinander angeordnet sind.

[0062] **Figuren 7A** und **7B** zeigen den Schirmkontakt 30 aus zwei unterschiedlichen Perspektiven. **Figur 7A** zeigt den Schirmkontakt 30 aus einer perspektivischen Ansicht schräg zur Steckrichtung S, während **Figur 7B** den Schirmkontakt 30 in einer Ansicht gegen die Steckrichtung S zeigt.

[0063] Der Schirmkontakt 30 ist als eine verschwenkbare Kontaktwippe ausgebildet. Dabei weist der Schirmkontakt 30 einen ersten Wippenflügel 31 und einen zweiten Wippenflügel 32 auf. Der erste Wippenflügel 31 ist dem Steckkopf 10 zugeordnet und dient zur elektrischen Kontaktierung der Steckkopfschirmung 13. Dazu weist der erste Wippenflügel 31 einen Steckkopfkontaktbereich 36 auf, der als Verdickung benachbart zu einem Flügelende des ersten Wippenflügels 31 angeordnet ist. Der Steckkopfkontaktbereich 36 ist als eine Verdickung des ersten Wippenflügels 31 ausgebildet und dient so-

wohl zur mechanischen als auch elektrischen Kontaktierung des kabelseitigen Steckkopfes 12.

[0064] Der Schirmkontakt 30 weist weiterhin eine gebogene Wippenachse 34 auf. Die Wippenachse 34 ist als Übergang zwischen dem ersten Wippenflügel 31 und dem zweiten Wippenflügel 32 ausgebildet. An der Wippenachse 34 ist der Schirmkontakt 30 verschwenkbar gelagert um ein nicht näher dargestelltes Wippenlager der Halterung 23. Hierbei ist die Halterung 23 so ausgebildet, dass der Schirmkontakt 30 relativ zur Halterung 23 um seine Wippenachse 34 verschwenkbar ist. Das Wippenlager der Halterung 23 kann eine konvexe Rundung aufweisen, also z.B. im Wesentlichen stabförmig ausgebildet sein, wobei die Stabachse z.B. etwa parallel zur Kabelachse K angeordnet sein kann. Die gebogene Wippenachse 34 kann um die Rundung der Halterung 23 herum angeordnet sein und dadurch ein Verschwenken des Schirmkontakts um das Wippenlager und somit relativ zur Halterung 23 der Kabelkappe 20 ermöglichen.

[0065] Der zweite Wippenflügel 32 ist dem Kabelende 41 zugeordnet und dient zur elektrischen Kontaktierung der Kabelschirmung 42. Wie insbesondere in Figur 5B gezeigt, ist der zweite Wippenflügel 32 in etwa so weit von der Kabelachse K beabstandet angeordnet wie die Kabelschirmung 42. Beim Verkippen des Schirmkontakts 30 wird beim Einführen des kabelseitigen Steckkopfes 12 in die Steckkopfaufnahme 26 der zweite Wippenflügel 32 auf die Kabelschirmung 42 verkippt. An dem zweiten Wippenflügel 32 weist der Schirmkontakt 30 eine Kabelkontaktfläche 35 auf. Diese Kabelkontaktfläche 35 ist an ihrer dem Kabelende 41 zugewandten Seite konkav ausgebildet. Dies ist besonders deutlich in der in Figur 7B dargestellten Ansicht gezeigt. Die konkave Fläche der Kabelkontaktfläche 35 ist dabei im Wesentlichen komplementär zur konvexen Oberfläche der Kabelschirmung 42 ausgebildet.

[0066] Beim Einführen des kabelseitigen Steckkopfes 12 in die Steckkopfaufnahme 26 führt zunächst ein Zusammenwirken der Steckkopfrutschfläche 18 und der Kabelkappenrutschfläche 33 zu einem Einfädeln des kabelseitigen Steckkopfes 12 in die Steckkopfaufnahme 26 sowie zu einem Druck auf den Schirmkontakt 30 von radial außen nach radial innen. Beim Einführen des kabelseitigen Steckkopfes 12 kann die Steckkopfrutschfläche 18 weiterhin auch mit dem Steckkopfkontaktbereich 36 so zusammenwirken, dass der erste Wippenflügel 31 weiter nach radial innen gedrückt wird. Dazu kann der Steckkopfkontaktbereich 36 insbesondere an einem dem Steckkopf 10 zugewandten Ende eine weitere Kontaktbereichsrutschfläche 37 aufweisen, die im Wesentlichen komplementär winklig zur Steckkopfrutschfläche 18 ausgebildet ist.

[0067] Mit anderen Worten verkippt beim Einführen des kabelseitigen Steckkopfes 12 in die Steckkopfaufnahme 26 der Schirmkontakt 30 um seine gebogene Wippenachse 34 (genauer um das Wippenlager der Halterung 23), so dass der zweite Wippenflügel 32 auf die Kabelschirmung 42 gedrückt wird.

[0068] Wie in Figur 7B gezeigt, ist der Schirmkontakt 30 an seiner Wippenachse 34 um etwa $180^\circ \pm 10^\circ$ gebogen, so dass der erste Wippenflügel 31 radial beabstandet vom zweiten Wippenflügel 32 angeordnet ist. Insbesondere ist der zweite Wippenflügel 32 radial weiter innen angeordnet als der erste Wippenflügel 31. Mit anderen Worten ist der zweite Wippenflügel 32 näher am Kabel 40, insbesondere näher am Kabelende 41, angeordnet als der erste Wippenflügel 31, der an einem radial äußeren Bereich des Rundsteckverbinders 1 angeordnet ist.

[0069] Figur 8 zeigt in einer perspektivischen Darstellung ein Montieren des Kontaktkerns 17 an die Kabelkappe 20. Der Kontaktkern 17 weist eine Mehrzahl von Kontaktpins 19 auf. In der in Figur 8 gezeigten Schnittdarstellung sind lediglich vier Kontaktpins 19 gezeigt. Insgesamt kann der Kontaktkern 17 genauso viele Kontaktpins 19 aufweisen wie das Kabel 40 Adern 43 aufweist. Bei Netzkabeln kann das Kabel 40 z.B. acht Adern 43 aufweisen. Deswegen kann auch der Kontaktkern 17 acht Kontaktpins 19 aufweisen.

[0070] Die Kontaktpins 19 sind als elektrisch leitende Kontaktpins ausgebildet, die elektrisch isoliert zueinander im Inneren des Kontaktkerns 17 angeordnet sind. Jeder Kontaktpin 19 weist ein steckseitiges Kontaktpinende 19S auf, das beim vollständig montierten und assemblierten Rundstecker 1 im Inneren der Stecköffnung 14 angeordnet ist (vgl. auch Figur 9). Im Inneren der Stecköffnung 14 kann das steckseitige Kontaktpinende 19S vom komplementären Rundsteckverbinder bzw. von der komplementären Rundsteckverbinderbuchse elektrisch und mechanisch kontaktiert werden. Am kabelseitigen Ende weist jeder der Kontaktpins 19 ein kabelseitiges Kontaktpinende 19K auf. Am kabelseitigen Kontaktpinende 19K kann jeder der Kontaktpins 19 zumindest eine Schnittfläche aufweisen, die beim Koppeln des Kontaktkerns 17 an die Kabelkappe 20 zur Abisolierung der in der Kontakthalterung 24 gehaltenen Adern 43 des Kabels 40 führen. Hierbei erfolgt automatisch eine elektrische Kontaktierung der einzelnen Adern 43 durch die jeweiligen kabelseitigen Kontaktpinenden 19K.

[0071] Der Kontaktkern 17 kann im Inneren des Steckkopfes 10 so angeordnet sein, dass er beim Koppeln der Kabelkappe 20 an den Steckkopf 10 automatisch die elektrische Kontaktierung der Adern 43 durchführt.

[0072] Figur 9 zeigt den vollständig assemblierten und montierten Rundsteckverbinder 1 mit einem Stück des daran gekoppelten Kabels 40. Wie in Figur 9 gezeigt ist der Außenumfang des Steckkopfes 10 an den Außenumfang der Kabelkappe 20 angepasst, so dass sich ein durchgehend etwa gleich umfangreicher Rundsteckverbinder 1 ergibt. Der Rundsteckverbinder 1 kann in bekannter Weise an einen komplementären Rundsteckverbinder bzw. eine komplementäre Rundsteckverbinderbuchse gekoppelt werden.

Bezugszeichenliste**[0073]**

1	Rundsteckverbinder
10	Steckkopf
11	Einsteckende
12	kabelseitiges Steckkopffende
13	Steckkopfschirmung
14	Stecköffnung
15	Schraubring 15' Hemmring
16	Gewinde
17	Kontaktkern
18	Steckkopfrutschfläche
19	Kontaktpin
19K	Kabelseitiges Kontaktpinende
19S	Steckseitiges Kontaktpinende
20	Kabelkappe
21	steckseitiges Kabelkappenende
22	kabelseitiges Kabelkappenende
23	Halterung
24	Kontakthalterung
25	Ummantelung
26	Steckkopfaufnahme
27	Mantellippe
28	Dichtungsring
30	Schirmkontakt
31	erster Wippenflügel
32	zweiter Wippenflügel
33	Kabelkappenrutschfläche
34	Wippenachse
35	Kabelkontaktfläche
36	Steckkopfkontaktbereich
37	Kontaktbereichsrutschfläche
40	Kabel
41	Kabelende
42	Kabelschirmung
43	Ader
S	Steckrichtung
K	Kabelachse

kopfschirmung (13) des Steckkopfes (10) bereitstellt.

Patentansprüche**1.** Rundsteckverbinder (1) mit

- einer Kabelkappe (20) zum Kontaktieren eines Kabelendes (41);
- einem Steckkopf (10) zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse; und
- einem beweglichen Schirmkontakt (30), der beim Montieren des Steckkopfes (10) an die Kabelkappe (20) in eine Schirmposition bewegbar ist, in der der Schirmkontakt (30) eine elektrische Verbindung zwischen einer Kabelschirmung (42) des Kabelendes (41) und einer Steck-

5 **2.** Rundsteckverbinder nach Anspruch 1, wobei der Schirmkontakt (30) als eine verschwenkbare Kontaktwippe ausgebildet ist mit

- einem dem Steckkopf (10) zugeordneten Wippenflügel (31) zum elektrischen Kontaktieren der Steckkopfschirmung (13) und
- einem dem Kabelende (41) zugeordneten Wippenflügel (32) zum elektrischen Kontaktieren der Kabelschirmung (42).

15 **3.** Rundsteckverbinder nach Anspruch 2, wobei ein kabelseitiges Steckkopffende (12) so auf den dem Steckkopf (10) zugeordneten Wippenflügel (31) einwirkt, dass der dem Kabelende (41) zugeordnete Wippenflügel (32) auf die Kabelschirmung (42) des Kabelendes (41) schwenkt.

25 **4.** Rundsteckverbinder nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Kontaktwippe an ihrem Wippenlager so gebogen ausgebildet ist, dass der dem Steckkopf (10) zugeordneten Wippenflügel (31) bezüglich einer Kabelachse (K) des Kabelendes (41) radial beabstandet angeordnet ist zu dem dem Kabelende (41) zugeordneten Wippenflügel (32).

30 **5.** Rundsteckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Kontaktwippe um ein Wippenlager der Kabelkappe (20) verschwenkbar gelagert ist.

35 **6.** Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schirmkontakt (30) beweglich an der Kabelkappe (20) angeordnet ist.

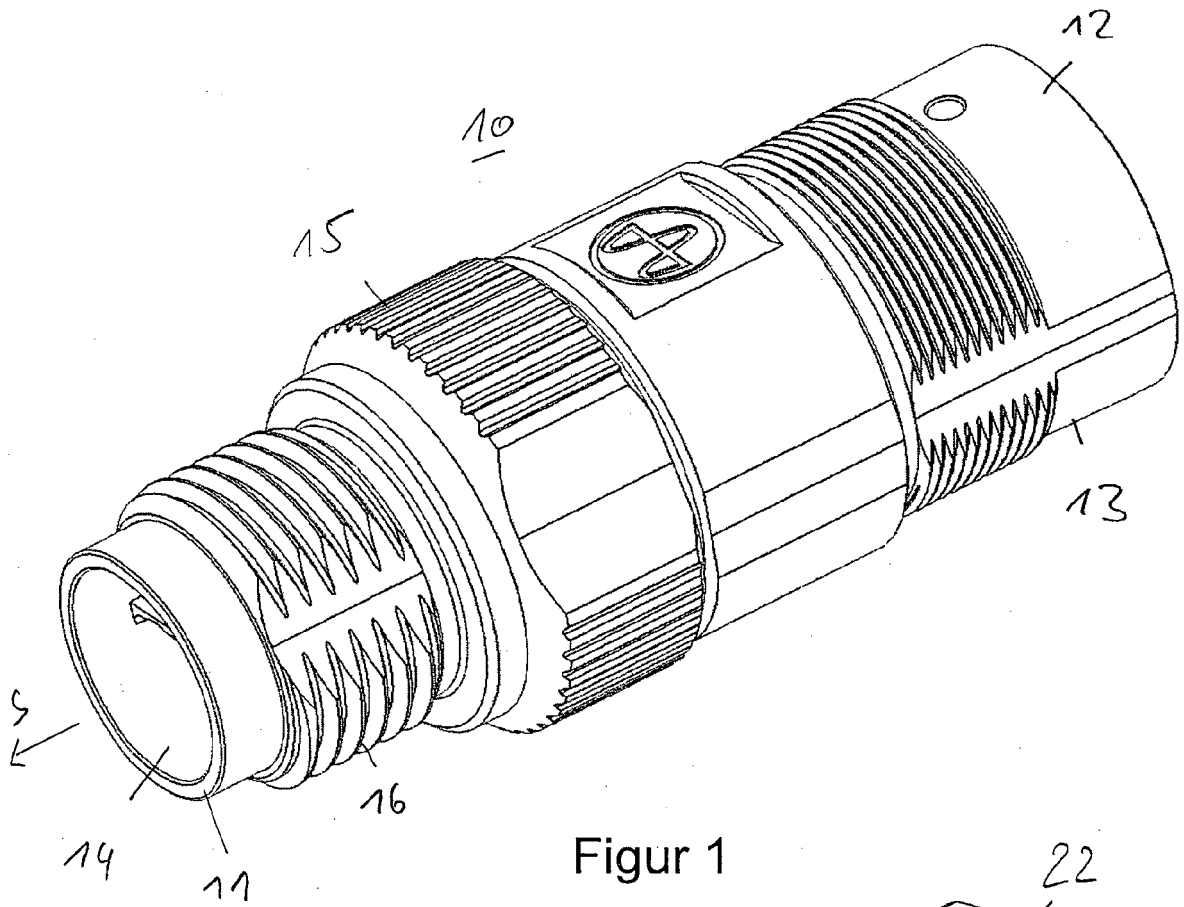
40 **7.** Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schirmkontakt (30) als eine elastisch verformbare Kontaktfeder ausgebildet ist.

8. Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit zumindest zwei bezüglich einer Kabelachse (K) des Kabelendes (41) im Wesentlichen symmetrisch angeordneten beweglichen Schirmkontakten (30).

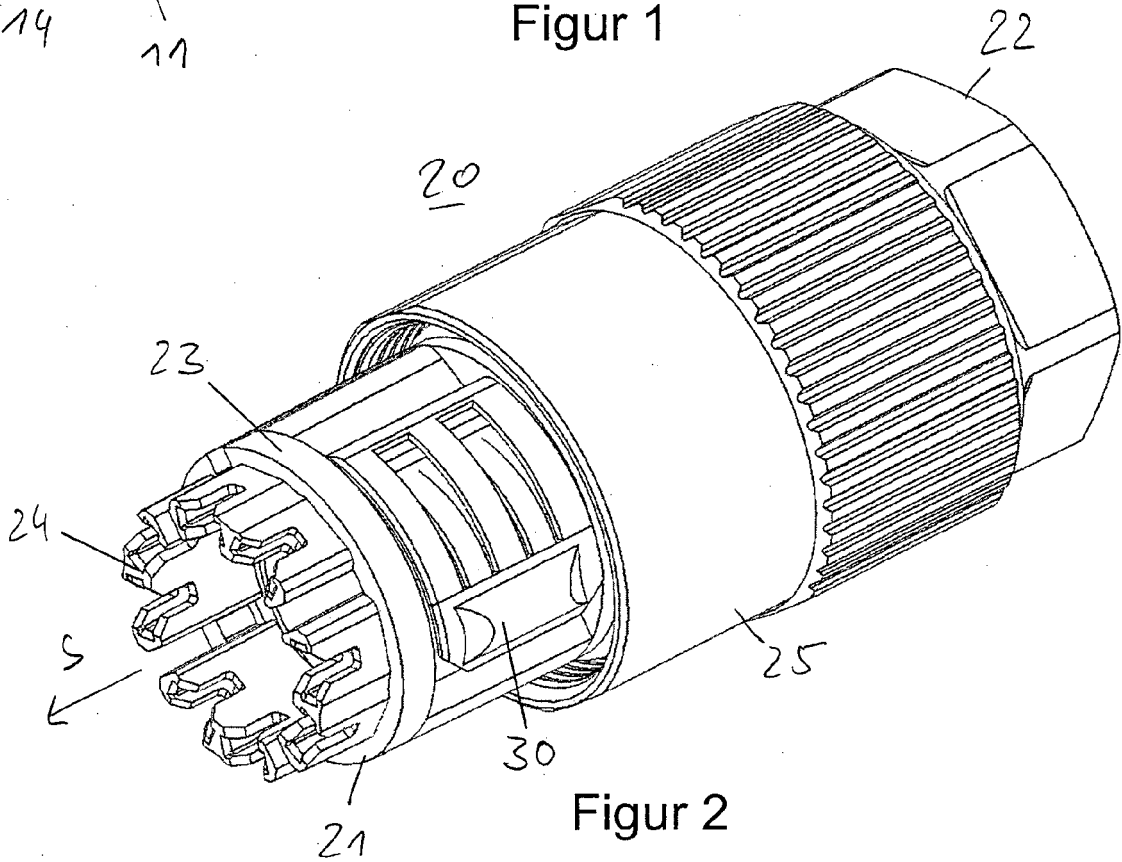
50 **9.** Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schirmkontakt (30) die Kabelschirmung (42) in der Schirmposition flächig kontaktiert.

55 **10.** Rundsteckverbinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Kabelkappe (20) eine Steckkopfaufnahme (26) für ein kabelseitiges Steckkopffende (12) aufweist.

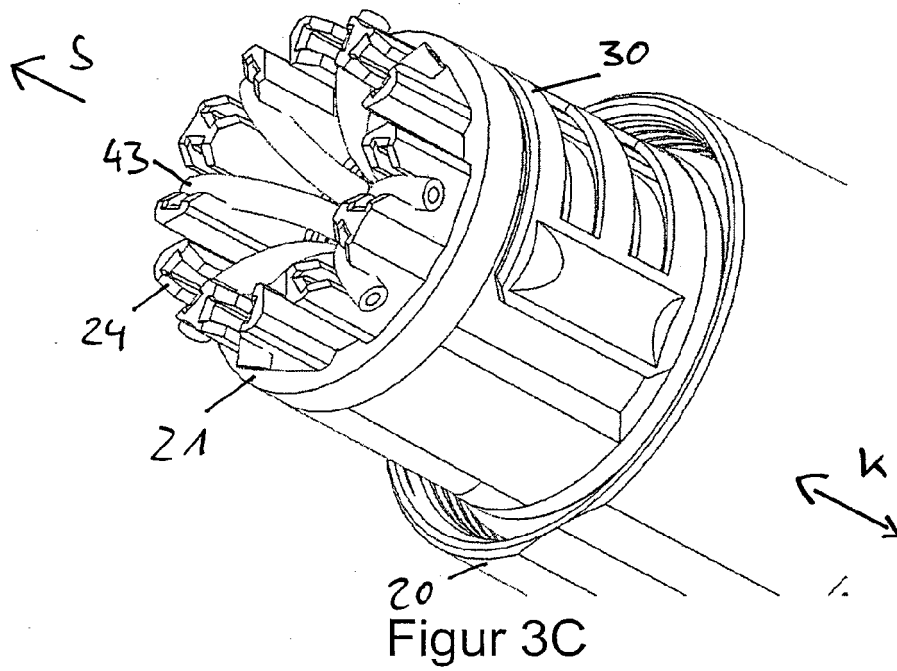
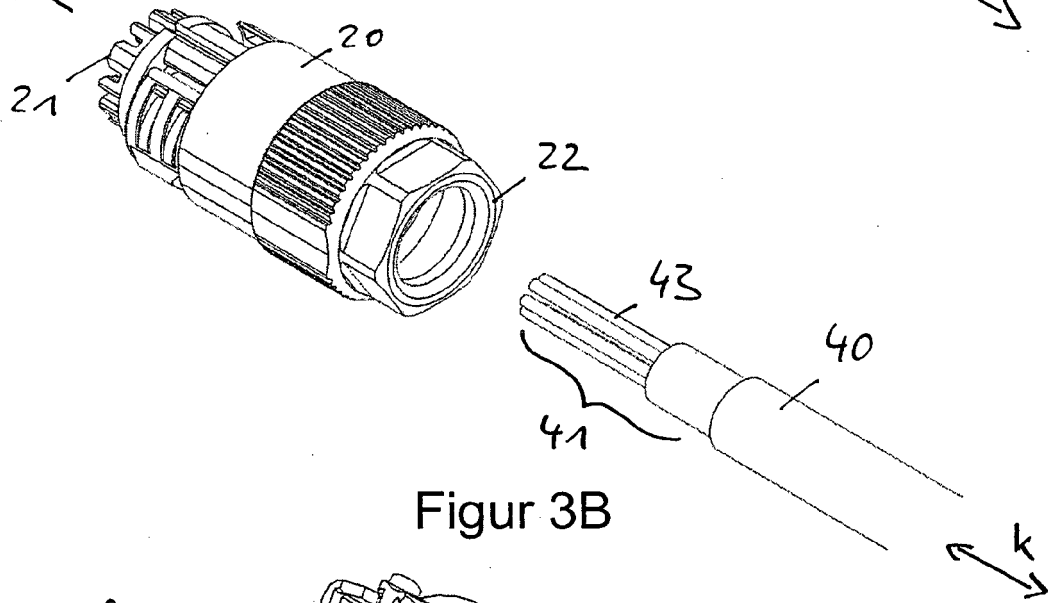
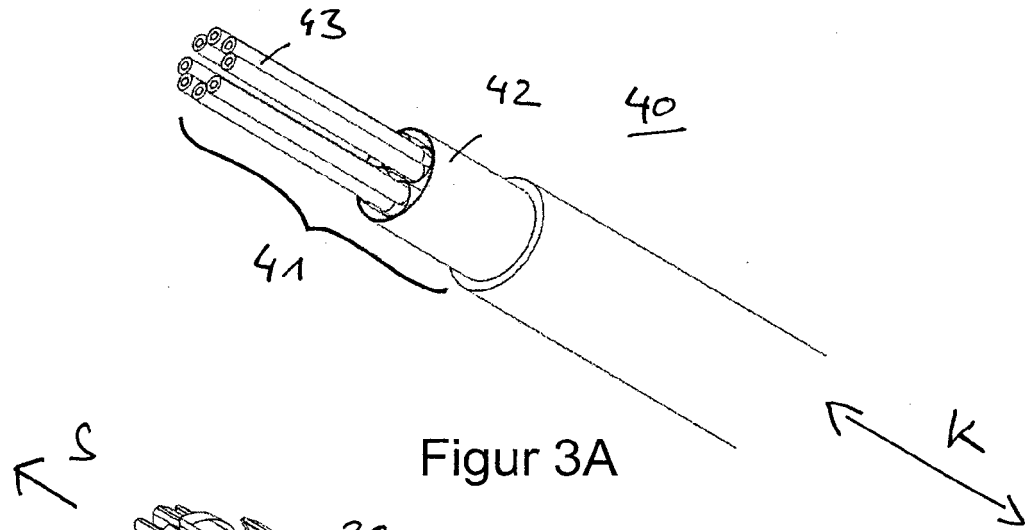
11. Rundsteckverbinder nach Anspruch 10, wobei das kabelseitige Steckkopfe (12) so in der Steckkopfaufnahme (26) angeordnet ist, dass das kabelseitige Steckkopfe (12) von radial außen an den Schirmkontakt (30) gepresst ist. 5
12. Rundsteckverbinder nach Anspruch 10 oder 11, wobei das kabelseitige Steckkopfe (12) unverschraubt in einem Klemmsitz in der Steckkopfaufnahme (26) angeordnet ist. 10
13. Rundsteckverbinder nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei an dem kabelseitigen Steckkopfe (12) Steckkopfrutschflächen (18) ausgebildet sind, die mit Kabelkappenrutschflächen (33), die an einem dem Steckkopf (10) zugewandten Kabelkappenende (21) der Kabelkappe (20) ausgebildet sind, so zusammenwirken, dass beim Montieren des Rundsteckverbinders (1) das kabelseitigen Steckkopfe (12) in die Steckkopfaufnahme (26) geführt ist. 15
20
14. Verfahren zum Montieren eines Rundsteckverbinders (1), mit den Schritten:
- Bereitstellen eines Steckkopfes (10) zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem komplementären Rundsteckverbinder und/oder einer komplementären Rundsteckverbinderbuchse; 25
 - Kontaktieren eines Kabelendes (41) mittels einer Kabelkappe (20); 30
 - Montieren des Steckkopfes (10) an die Kabelkappe (20), wobei ein beweglicher Schirmkontakt (30) in eine Schirmposition bewegt wird; und
 - Bereitstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer Kabelschirmung (42) des Kabelendes (41) und einer Steckkopfschirmung (13) des Steckkopfes (10) mittels des in die Schirmposition bewegten Schirmkontakts (30). 35
40
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei
- die elektrische Verbindung zwischen der Kabelschirmung (42) des Kabelendes (41) und der Steckkopfschirmung (13) des Steckkopfes (10) mittels Verschwenken des als eine verschwenkbare Kontaktwippe ausgebildeten, in die Schirmposition bewegten Schirmkontakts (30) bereitgestellt wird, 45
 - mit einem dem Steckkopf (10) zugeordneten Wippenflügel (31) des Schirmkontakts (30) die Steckkopfschirmung (13) elektrisch kontaktiert wird und 50
 - mit einem dem Kabelende (41) zugeordneten Wippenflügel (32) des Schirmkontakts (30) die Kabelschirmung (42) elektrisch kontaktiert wird. 55

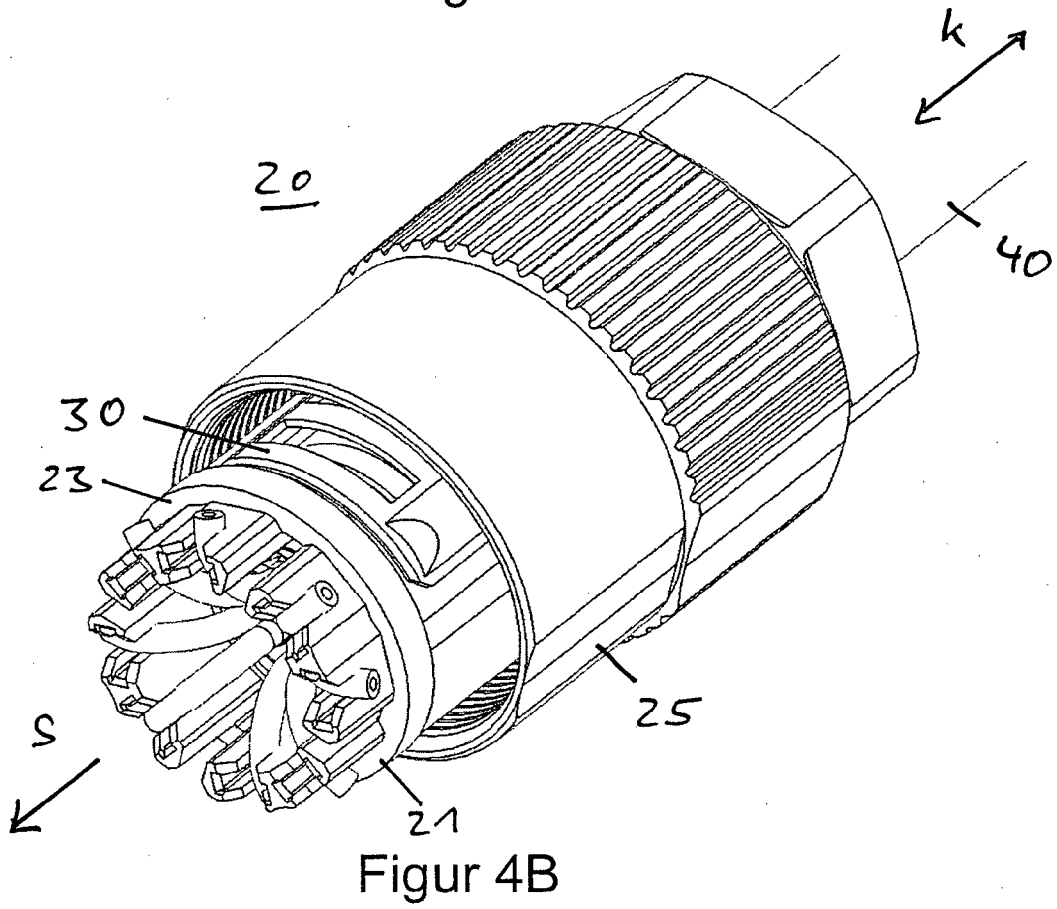
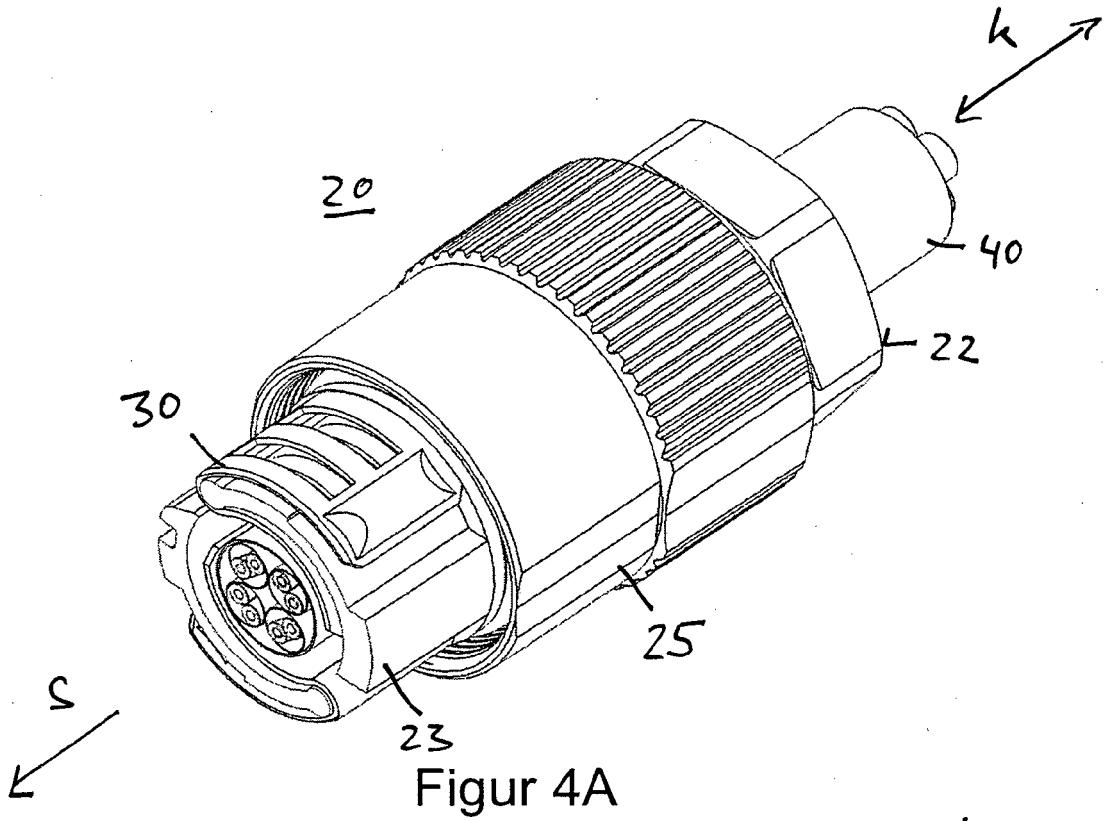


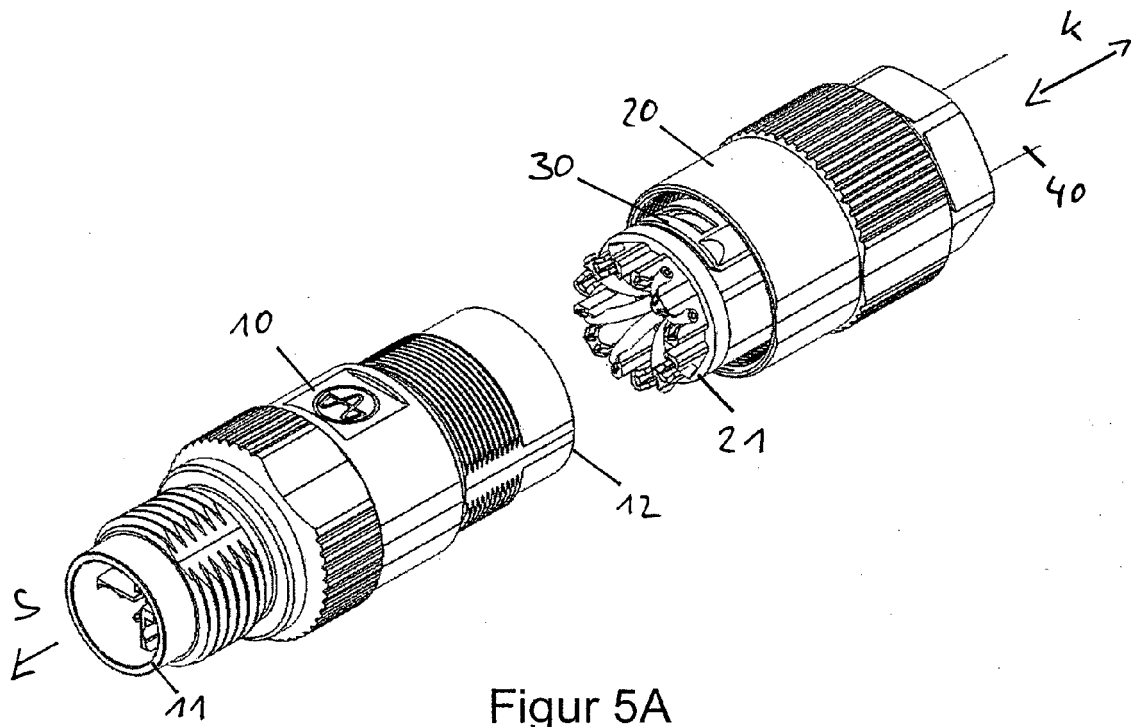
Figur 1



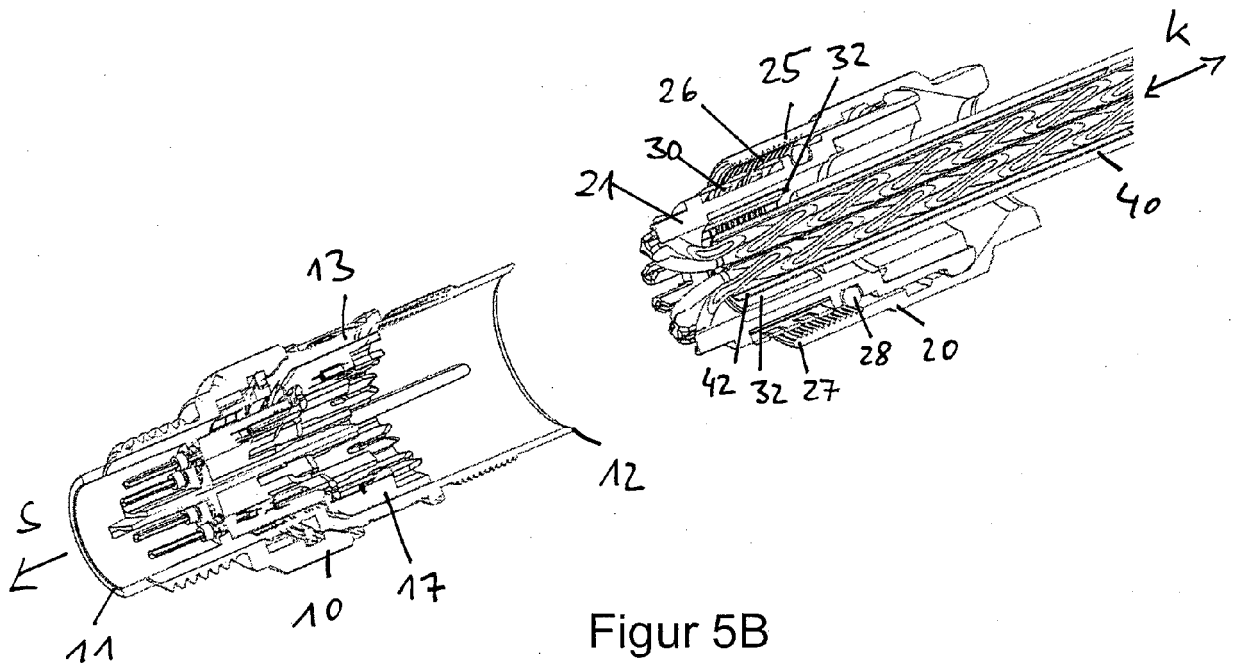
Figur 2



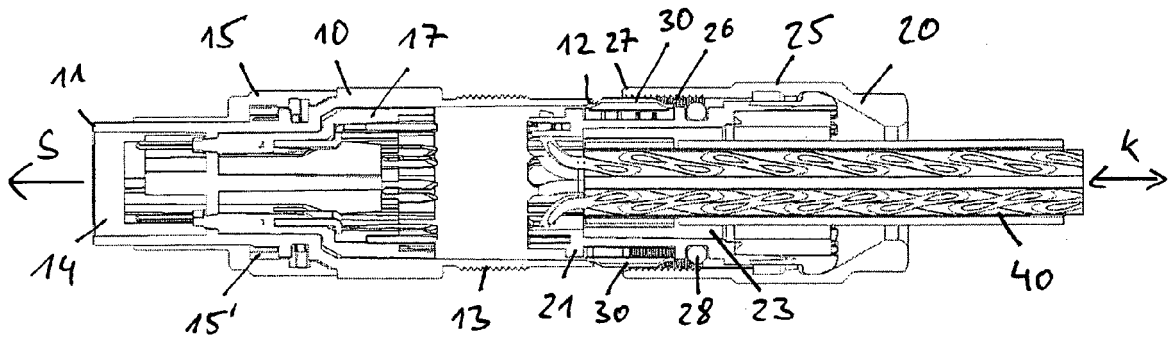




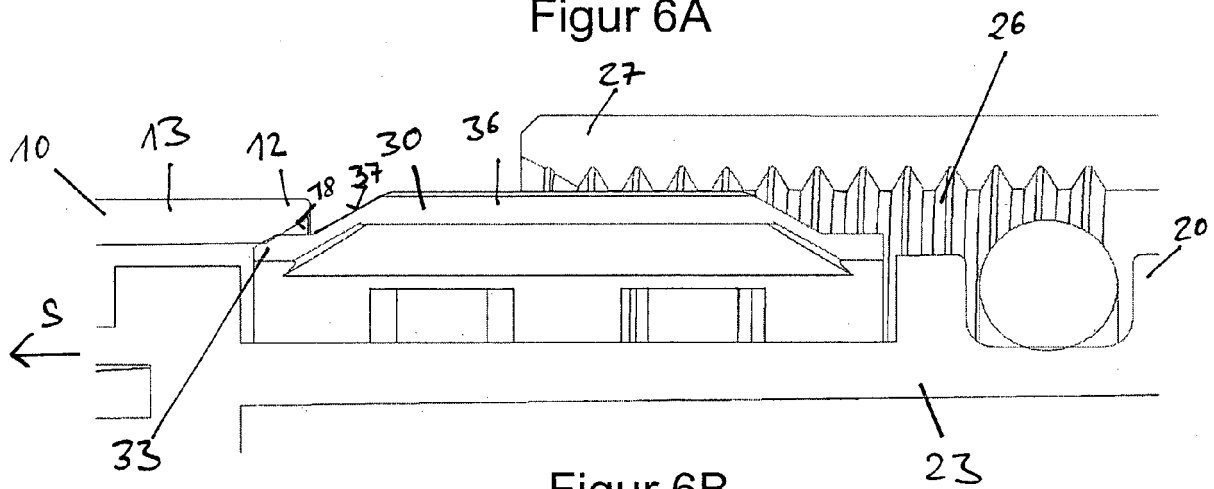
Figur 5A



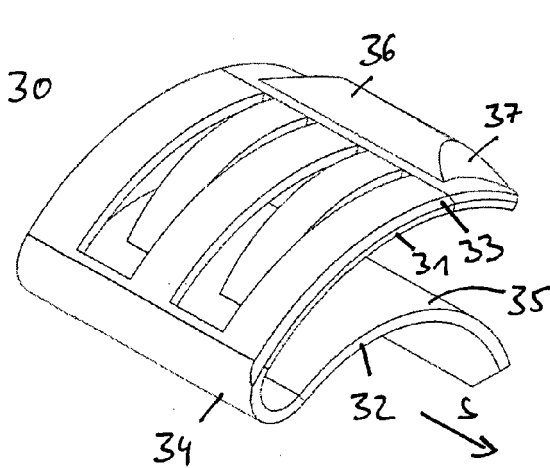
Figur 5B



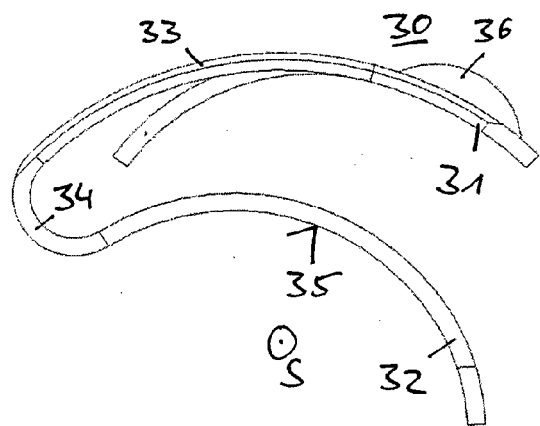
Figur 6A



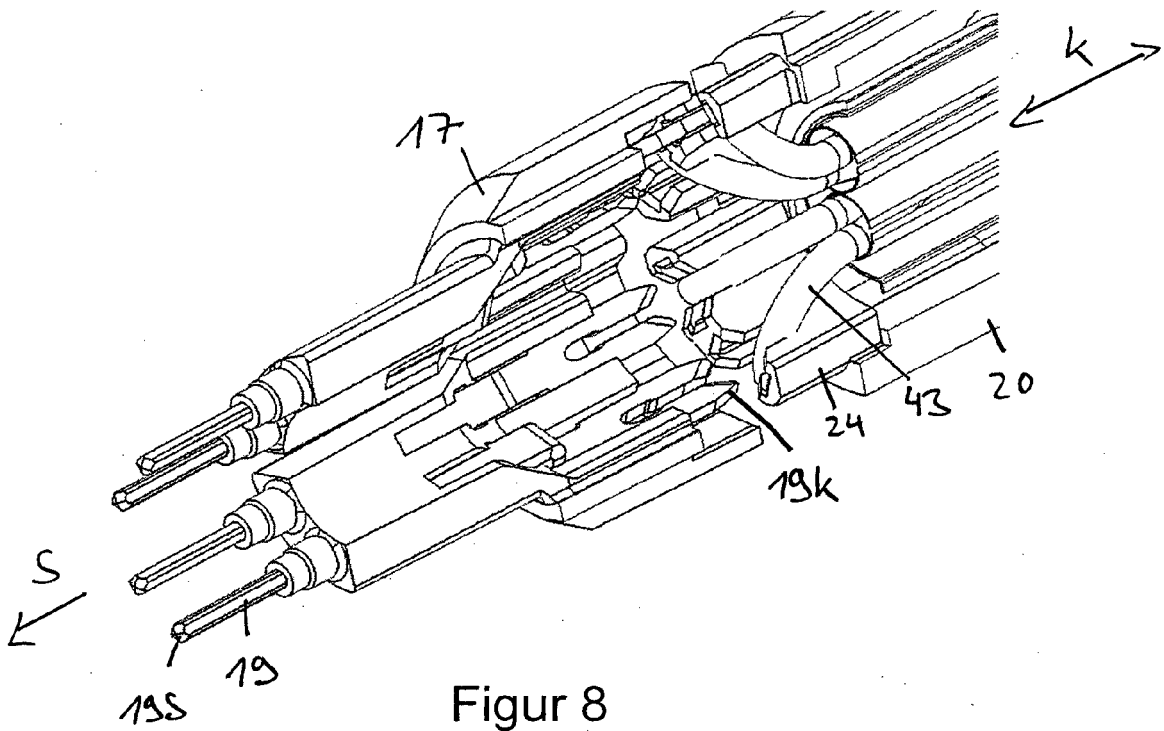
Figur 6B



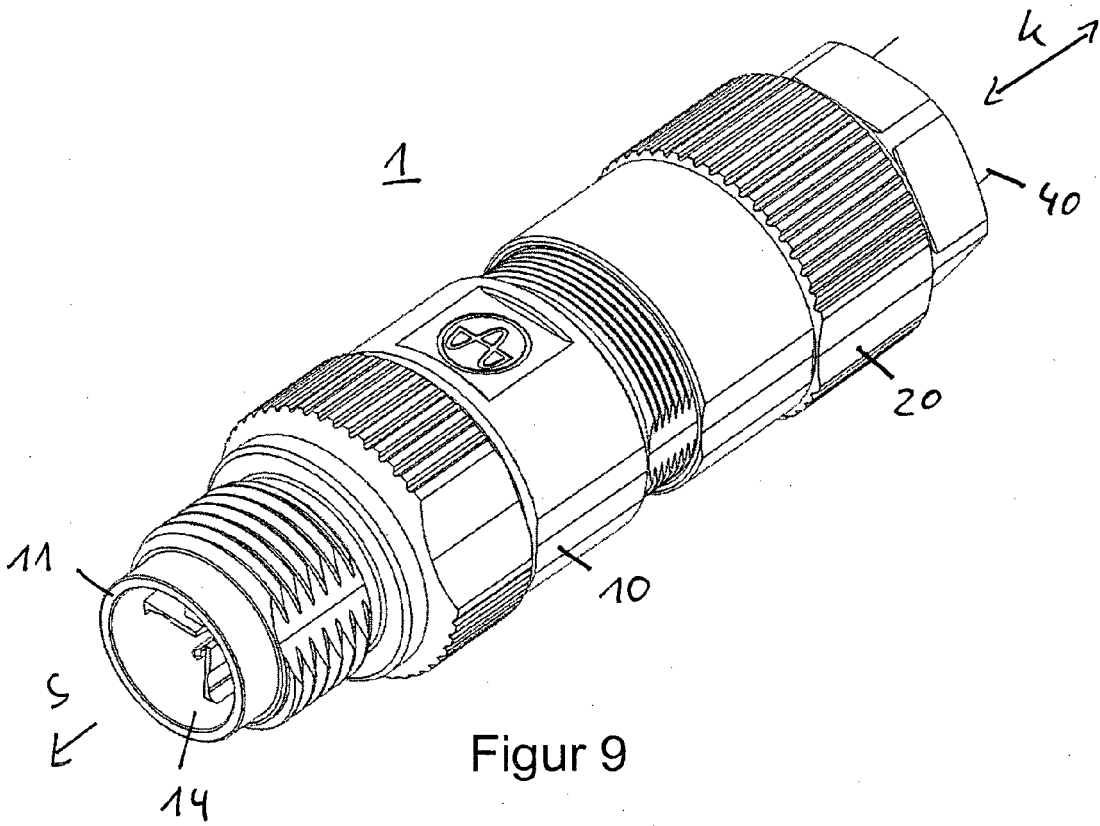
Figur 7A



Figur 7B



Figur 8



Figur 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0544

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	EP 1 126 548 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 22. August 2001 (2001-08-22) * Absatz [0094] - Absatz [0112] * * Abbildungen 18-23 * -----	1-15	INV. H01R9/03 H01R13/6583 H01R13/622
A	US 2010/178799 A1 (LEE HYOUNG-KOOG [KR] ET AL) 15. Juli 2010 (2010-07-15) * Absatz [0030] - Absatz [0037] * * Abbildungen 1, 2 * -----	10-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 17 00 0544

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.

28-06-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1126548	A2	22-08-2001	CN 1183660 A	03-06-1998
				EP 0841718 A2	13-05-1998
				EP 1126548 A2	22-08-2001
				US 5965847 A	12-10-1999
20	US 2010178799	A1	15-07-2010	DE 102010004396 A1	05-08-2010
				GB 2467042 A	21-07-2010
				KR 20100083352 A	22-07-2010
				US 2010178799 A1	15-07-2010
25	-----				
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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