



(11) **EP 2 304 851 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

(21) Anmeldenummer: **09777073.9**

(22) Anmeldetag: **09.07.2009**

(51) Int Cl.:
H01R 13/646 ^(2011.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/004987

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/009815 (28.01.2010 Gazette 2010/04)

(54) **STECKVERBINDER SOWIE STECKVERBINDERSATZ**
PLUG CONNECTOR AND PLUG CONNECTOR SET
CONNECTEUR MÂLE ET JEU DE CONNECTEURS MÂLES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.07.2008 DE 102008034583**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(73) Patentinhaber: **Kathrein-Werke KG**
83022 Rosenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **HAUNBERGER, Thomas**
83435 Bad Reichenhall (DE)
• **STOLLE, Manfred**
83043 Bad Aibling (DE)

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul et al**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 908 469 DE-U- 1 813 161
US-B1- 6 439 925 US-B1- 7 204 716

EP 2 304 851 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie einen Steckverbindersatz nach dem Oberbegriff des Anspruches 16.

[0002] Steckverbinder im Allgemeinen dienen dem Trennen bzw. dem Verbinden von elektrischen Leitungen, um hierüber Strom und/oder vor allem elektrische Signale zu übertragen. Es kann sich hierbei um Mehrfach- oder Einfachstecker handeln.

[0003] Große Bedeutung haben im Bereich der Steckverbinder die koaxialen Steckverbinder, die einen Innenleiter sowie einen Außenleiter und in der Regel eine Außenleiterschirmung umfassen, wobei der Innenleiter gegenüber dem Außenleiter in der Regel unter Verwendung eines Dielektrikums elektrisch-galvanisch getrennt ist. Anstelle eines Dielektrikums in Form eines Festkörpers kann auch eine Kabelisolierung als Halter für die Zentrierung des Innenleiters verwendet werden.

[0004] Je nach Einsatzzweck werden insoweit die unterschiedlichsten koaxialen Steckverbinder unterschieden.

[0005] Bekannt sind beispielsweise auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik die sogenannten BNC-Steckverbinder, die F-Steckverbinder (beispielsweise für Hochfrequenzübertragung bis 5 GHz), SMA-Steckverbinder (für Frequenzbereiche von 1 bis 18 GHz), UHF-Steckverbinder und beispielsweise auch 7-16 (DIN) Steckverbinder nach der IEC-Norm EN 60 169-4.

[0006] Insbesondere die zuletzt genannten 7-16 (DIN) Steckverbinder nach der IEC-Norm EN 60 169-4 stellen robuste HF-Steckverbinder dar, die in der Regel bis beispielsweise 7,5 GHz eingesetzt werden. Sie werden vor allem bei größeren HF-Leistungen verwendet, wenn die mechanische Verbindung auch Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Von daher werden derartige Steckverbinder vor allem auch in der Antennentechnik und hier insbesondere auch bei Mobilfunkanlagen wie beispielsweise Basisstationen eingesetzt.

[0007] Gemäß den DIN-Normen können Steckverbinder sowohl mit einem Stift-Kontakt als auch mit einem Buchsen-Kontakt ausgebildet sein. Ein Stift-Kontakt (male contact) ist dabei ein Kontakt, bei dem die elektrische Kontaktgabe an der äußeren Oberfläche des Kontaktteils (Stift) erfolgt. Bei einem Steckverbinder mit Buchsen-Kontakt (female contact) handelt es sich um einen Kontakt, bei dem die elektrische Kontaktgabe an der inneren Oberfläche des Kontaktteils erfolgt. Hinsichtlich der Steckverbinderarten kann zwischen einem Stecker und einem Kuppler unterschieden werden. Ein Stecker ist dabei ein Steckverbinder, der das bewegliche Teil des Verriegelungsmechanismus aufweist. Der Kuppler ist dabei das Gegenstück zum Stecker, der gelegentlich auch als "Buchse" bezeichnet wird. Ein gekuppelter Steckverbindersatz besteht schließlich aus zwei oder mehreren Steckverbindern, die miteinander verbunden sind, wenn nötig mit einem Zwischenverbinder oder Ver-

bindungsteilen (im Fall eines Steckverbinders mit Verbindungsteilen).

[0008] Eine weitere Steckverbindung ist beispielsweise aus der US 6 439 925 B1 bekannt geworden. Gemäß dieser Vorveröffentlichung sind zwei zu kontaktierende Stecker zu ersehen, wobei der eine in Rede stehende Stecker einen Außenleiter umfasst, innerhalb dessen ein Isolator angeordnet ist, in dessen Zentrum der Innenleiter vorgesehen und gehalten ist. Zwischen Isolator und dem Außenleiter ist eine stufenförmige Erweiterung ausgebildet, in der eine nach vorne überstehende Außenleiterhülse eingesetzt ist. Diese Außenleiterhülse ist abgestuft und weist über eine Teillänge in der Axialerstreckung verlaufend eine geschlossene abgestufte zylinderförmige Form auf und geht dann in ihrem axial über das Außenleitergehäuse überstehenden Zylinderansatz in eine längsgeschlitzte Außenleiterhülse über. Dadurch wird eine elastische Außenleiterhülse gebildet, was Ziel dieser Vorveröffentlichung ist.

[0009] Gemäß dieser Vorveröffentlichung ist ferner beschrieben, dass der Außenleiter der zweiten Steckhülse mit einem vorlaufenden Ösenansatz genau in jener Ausnehmung der ersten Steckhülse eingesetzt wird, die zwischen der Außenleiterhülse und dem Außenleitergehäuse gebildet ist.

[0010] Bei einer derartigen Anordnung fließt dabei der Hochfrequenz-Strom über den stirnseitigen Vorsprung direkt über die entsprechende Kontaktstelle an dem Boden der nutförmigen Vertiefung des ersten Außenleitergehäuses, wodurch in Abhängigkeit des Anlagedruckes unterschiedliche elektrische Kontaktierungsbedingungen gegeben sind.

[0011] Ein gekuppelter Steckverbindersatz, wie er beispielsweise auch aus der DE 18 13 161 U bekannt geworden ist, umfasst also zwei gekuppelte Steckverbinder, wobei der eine Steckverbinder beispielsweise ein Steckverbinder mit Stift-Kontakt (gekennzeichnet also durch einen stiftförmigen Innenleiter-Stecker) und der andere Steckverbinder ein Steckverbinder mit Buchsen-Kontakt (gekennzeichnet durch seinen Innenleiter-Buchsen-Kontakt) sein kann. Grundsätzlich könnten die Steckverbinder auch mit einem Zwitter-Kontakt gestaltet sein, bei welchem die Innenleiter bei beiden gekuppelten Steckverbindern gleich gestaltet sind oder weder als stift- noch buchsenförmig bezeichnet werden können. Beim axialen Zusammenstecken des Steckers und der Buchse wird dabei eine Innenleiter-Kontaktierung zum einen und eine entsprechende Außenleiter-Kontaktierung zum anderen hergestellt.

[0012] Sollen zwei Steckverbinder miteinander gekuppelt werden, können diese so weit axial zusammengesteckt, d.h. zusammengeschoben werden, bis ein zugehöriger Außenleiterring an einer axialen Anschlagsbegrenzung an einem Außenleiter des weiteren Steckverbinders (Stirnfläche) anschlägt, und hierdurch auch die elektrische Kontaktierung der Außenleiter der beiden zu kuppelnden Steckverbinder gewährleistet wird.

[0013] Um gute Intermodulations-Eigenschaften bei

derartigen Hochfrequenzverbindungen (HF-Verbindungen) zu gewährleisten, ist es erforderlich, dass zwischen den Komponenten hohe Kontaktdrücke oder kapazitive Kopplungen vorhanden sind. Kapazitive Kopplungen sind aufgrund der kompakten Bauweise bei Steckverbindern meist nicht möglich, da hier der Platzbedarf nicht ausreicht. Zudem weisen kapazitive Kopplungen häufig eine zu geringe Hochfrequenz-Bandbreite auf und ermöglichen keine Gleichstrom- und/oder Datenübertragung.

[0014] Hohe Kontaktdrücke haben den Nachteil, dass sehr gute Materialien verwendet werden müssen, die den hohen Drücken standhalten. So kann beispielsweise bei einem 7-16 (DIN) Steckverbinder nach der IEC-Norm EN 60 169-4 kein Kunststoffaußenleiter verwendet werden, also kein mit einer leitenden Schicht überzogener Kunststoff-Außenleiter oder keine aus Kunststoff bestehende Überwurfmutter zur Herstellung einer dauerhaften festen Axialverbindung zwischen Stecker und Buchse, da hierdurch nicht die gleichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften über längere Zeiträume hinweg garantiert werden können (vor allem auch dann, wenn berücksichtigt wird, dass eine derartige Steckverbindung unter Umständen großen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist). Die insbesondere bei Kunststoff auftretende Relaxation würde zu einer Veränderung des mechanischen Kontaktdruckes und damit auch zur Veränderung der elektrischen Eigenschaften führen. Vor allem treten Intermodulations-Probleme in derartigen Fällen auf, die auf jeden Fall vermieden werden sollen.

[0015] Bei Intermodulations-Messungen (sog. IM-Messungen) müssen zudem die HF-Verbindungen immer mit einem Mindestdrehmoment angezogen werden, damit der empfohlene Kontaktdruck erreicht wird. Das hohe Anzugsdrehmoment ist auch notwendig, um die integrierte Dichtung zu komprimieren.

[0016] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Steckverbinder (mit Stift-Kontakt und/oder mit Buchsen-Kontakt) zu schaffen, dabei soll bevorzugt der verbesserte Steckverbinder steckkompatibel sein, d.h. der erfindungsgemäß verbesserte Steckverbinder soll mit dem jeweils genormten Gegenstück bevorzugt problemlos zusammenwirken können, d.h., dass das genormte Gegenstück zu dem erfindungsgemäß veränderten Steckverbinder selbst nicht geändert werden muss. Durch diese Abwärts-Kompatibilität ist es möglich, erfindungsgemäße Steckverbinder auch mit herkömmlichen, zusammenwirkenden Steckverbindern einzusetzen und zu verwenden. Im Rahmen der Erfindung soll dabei nicht nur ein Steckverbinder oder zwei zusammenwirkende Steckverbinder verbessert, sondern auch ein verbesserter, gekuppelter Steckverbindersatz geschaffen werden.

[0017] Die Aufgabe wird bezüglich des erfindungsgemäßen Steckverbinders entsprechend den im Anspruch 1 und bezüglich des erfindungsgemäßen (gekuppelten) Steckverbindersatzes entsprechend den im Anspruch 16 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestal-

tungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0018] Durch die vorliegende Erfindung wird ein völlig neuer Weg beschritten, der überraschende und deutliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik mit sich bringt.

[0019] Der Kern der Erfindung ist darin zu sehen, dass die mechanisch bedingte Anschlagsbegrenzung, die den maximalen Einsteckweg, also die Einstecktiefe zwischen zwei zu kuppelnden Steckverbindern relativ zueinander begrenzt, von der Funktion der elektrischen Kontaktierung zwischen den beiden im gekuppelten Zustand zusammenwirkenden Außenleiter der Steckverbinder getrennt ist.

[0020] Nach dem Stand der Technik mussten selbst für die Durchführung von Messungen stets ausreichend hohe Drehmomente auf eine Überwurfmutter auf den betreffenden Steckverbinder eingeleitet werden, um darüber den einen Steckverbinder z.B. mit dem Stift-Kontakt (der nachfolgend der Einfachheit halber kurz als stiftförmiger Steckverbinder oder noch kürzer als Stecker bezeichnet wird) mit dem anderen Steckverbinder, z.B. mit dem Buchsen-Kontakt (der nachfolgend auch kurz als buchsenförmiger Steckverbinder oder teilweise noch kürzer als Buchse bezeichnet wird) mit ausreichenden Axialkräften anschlagsbegrenzt ineinander gesteckt im Kontakt zu halten. Denn die Aufbringung der ausreichend hohen Drehmomente zur Erzeugung der ausreichend hohen axialen Anpresskräfte zwischen den Außenleiterabschnitten der beiden kuppelbaren Steckverbinder ist notwendig, um den entsprechenden Kontaktdruck zur Herbeiführung der gewünschten elektrischen Kontaktierung zwischen den Außenleitern der beiden zusammenwirkenden Steckverbinder zu gewährleisten.

[0021] Diese Funktion ist nunmehr erfindungsgemäß getrennt. Zum einen ist eine Anschlagsbegrenzung zur Herstellung der mechanischen Verbindung zwischen dem steckerförmigen und dem buchsenförmigen Steckverbinder vorgesehen, wohingegen der elektrische Signalweg davon getrennt ist, so dass eine ausreichende und gleichmäßige und stets gleichbleibende Außenleiterkontaktierung zwischen Buchse und Stecker bereits dann gewährleistet ist, wenn der steckerförmige und der buchsenförmige Steckverbinder noch nicht einmal vollständig ineinander gesteckt sind und eine vorgesehene Überwurfmutter noch nicht bis in ihre Endlage festgezogen ist.

[0022] Zwar zeigt die gattungsbildende DE 18 13 161 U einen Stecker für koaxiale HF-Steckverbindungen, bei welchem der eine Außenleiter-Kontaktteil, der achsparallel geschlitzt und nach außen federnd ausgebildet ist, radial nach außen vorstehende Kontaktsegmente aufweist, die mit der nach innen weisenden Oberfläche des zweiten Außenleiters des zweiten Kontaktteils zusammenwirken. Die mit den Kontaktsegmenten versehenen Federzungen liegen dabei gleichzeitig aber auch in Axialrichtung mit ihrem vorlaufenden Stirnende an einer entsprechenden Ringschulter des Außenleiters des zweiten

Kontaktteils an, so dass über diesen axialen Anschlag nicht nur die axialen Verpresskräfte voreingestellt, sondern auch der HF-Signalweg festgelegt ist. Denn der HF-Signalweg breitet sich stets auf den innen liegenden (und vom Innenraum nicht abgeschirmt liegenden) Oberflächen der zu kontaktierenden Außenleitern aus, so dass hier der HF-Signalweg nur über den axialen Anschlag zwischen den beiden zu kontaktierenden Außenleiterabschnitten erfolgt und die nach außen radial vorstehenden Kontaktsegmente in Form von ringförmigen Kontaktwülsten für den HF-Signalweg ohne Relevanz sind.

[0023] Demgegenüber sind die im Stand der Technik notwendigen hohen Anzugs-Drehmomente für den Stirnkontakt zwischen dem Außenleiter des buchsenförmigen Steckverbinders und dem Außenleiter des stiftförmigen Steckverbinders nicht mehr notwendig, da nunmehr die elektrische Kontaktierung nicht axial (die axiale mechanische Anschlagsbegrenzung zwischen den beiden zu kuppelnden Steckverbindern), sondern davon getrennt radial über Kontakte erfolgt, insbesondere über Federkontakte.

[0024] Weiterhin hat die Erfindung folgende Vorteile:

- Selbst bei Durchführung von Messungen (wenn also die Überwurfmutter nicht maximal angezogen ist) lässt sich der Nachweis für elektrische Funktion der Außenleiterkontaktierung allein dadurch bejahen und annehmen, dass die Kontaktierung des Innenleiters gegeben ist. Aufgrund des größeren Durchmessers am Außenleiter sind dabei sogar geringere Ströme vorhanden, so dass die Kontaktierung auch deshalb weniger kritisch ist.
- Der mechanische Anschlag für die Einbringung des Drehmoments (und für die oben erwähnte Dichtung zwischen den beiden zu kuppelnden Steckverbindern) erfolgt erfindungsgemäß beispielsweise bei dem Steckverbinder mit buchsenförmigen Innenleiter-Kontakt außerhalb des Hochfrequenz-Signalpfades. Dazu ist in dem Steckverbinder mit Buchsenkontakt eine in der Regel ringförmige Nut zwischen dem Außenleitergewinde und den Außenleiter-Federkontakten vorgesehen, wobei die in Axialrichtung verlaufende mechanische Tiefe dieser Nut bevorzugt so gewählt ist, dass für einen betreffenden, damit zusammenwirkenden Steckverbinder beispielsweise mit Stift-Kontakt ein definierter axialer Anschlag zwischen den beiden zusammensteckbaren Steckverbindern vorgegeben ist, bis der eine Steckverbinder in den anderen Steckverbinder maximal eingesteckt werden kann. Dies lässt sich bei unterschiedlichsten Steckertypen realisieren, insbesondere auch bei den eingangs genannten 7-16 (DIN) Steckverbindern gemäß der IEC-Norm EN 60 169-4. Nur der Vollständigkeit halber wird angemerkt, dass ein Teil des aufgebrachtten Drehmoments nicht nur zwischen den beiden Anschlüssen der gekuppelten Steckverbinder wirkt, sondern ein Teil dieses Drehmoments zusätzlich auf die zwischen den beiden gekuppelten Steckverbindern vorgesehene Dichtung einwirkt.
- Alternativ dazu kann auch ein Isolierelement zwischen den erwähnten Außenleiter-Federkontakten und einem Außenleiteranschlag an dem Steckverbinder verwendet werden, der mit einem Buchsen-Außenleiter versehen ist. Selbst in diesem Fall wird die maximale axiale Anpresskraft zwischen den beiden zusammenwirkenden Außenleitern über die erwähnten Außenleiter-Federelemente wirksam, allerdings über eine am Ende der Außenleiter-Federelemente vorgesehene Isolierung, die zwischen den beiden zusammenwirkenden Außenleitern der beiden gekuppelten Steckverbinder wirkt. In Abweichung zum Stand der Technik ist somit an dieser Stelle keine elektrisch-galvanische Verbindung zwischen dem Stirnkontakt des außenliegenden Buchsen-Außenleiters und dem darin eingreifenden und damit innenliegenden Stecker-Außenleiter der beiden zusammenwirkenden Steckverbinder gegeben. Getrennt davon erfolgt der Signalweg wiederum radial über die Federkontakte des Außenleiters des einen Steckverbinders zu dem Außenleiterring des anderen Steckverbinders. Es wird also kein galvanischer Außenleiter-Stirnkontakt zwischen den beiden zusammenwirkenden Steckverbinder erzeugt. Dabei kann die Isolierung so gestaltet sein, dass beim Anziehen des Steckers die Federkontaktwirkung der Federkontakte sogar noch verstärkt wird (Prinzip Stopfbuchse).
- Relaxationen des Werkstoffs (z.B. bei Kunststoff oder Composit) haben keinen Einfluss auf die elektrischen Kontakte, z.B. die Intermodulation.
- Der erfindungsgemäße Steckverbinder mit innenliegendem steckerförmigen Außenleiter kann mit herkömmlichen, damit zusammenwirkenden Steckverbindern eingesetzt werden, die mit einem entsprechenden außenliegenden, buchsenförmigen Außenleiter versehen sind. Ebenso kann ein erfindungsgemäßer Steckverbinder mit außenliegendem Buchsen-Außenleiter mit einem herkömmlichen, damit zusammenwirkenden Steckverbinder eingesetzt werden, der mit einem entsprechenden innenliegenden Stecker-Außenleiter versehen ist. Insoweit ist der jeweilige erfindungsgemäße Steckverbinder steckkompatibel. D.h., es muss selbst bei Verwendung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders das damit zusammenwirkende Gegenstück nicht verändert werden, sondern es können genormte Steckverbinder zum Einsatz kommen, die mit dem erfindungsgemäßen Steckverbinder zusammenwirken können. Dies gilt für die unterschiedlichsten Buchsen- und Steckertypen, insbesondere auch für 7-16 (DIN) Steckverbinder nach der IEC-Norm EN

60 169-4. Insoweit gibt es also keine Einschränkung in der Funktion. Mit anderen Worten können auch handelsübliche oder genormte Steckverbinder eines jeweils in Rede stehenden Steckverbindertyps einschließlich handelsüblicher bzw. genormter 7/16 (DIN) Steckverbinder nach der IEC-Norm EN 60 169-4 verwendet werden. Das erfindungsgemäße Prinzip kann also auch bei allen anderen Verbinderfamilien, beispielsweise N-Verbindern, EIA-Verbindern etc. angewendet werden.

- Elektrische Prüfungen (beispielsweise VSWR-Prüfungen oder IM-Prüfungen) können ohne ein Anschrauben einer Überwurfmutter durchgeführt werden, da kein axialer Stirnkontakt zwischen den Außenleitern notwendig ist.
- Der Federkontaktring dabei kann so gestaltet werden, dass er das Außenleitergewinde in Axialrichtung betrachtet nicht überragt, also in Axialrichtung nicht über das offene Ende des Außenleitergewindes übersteht, sondern auf gleicher Höhe endet oder bevorzugt vor dem Rand des Außenleitergewindes bereits endet. Somit kann ein derartiger Kontakt auch ohne Schutzkappe aufgesetzt werden, so dass der empfindliche Außenleiter bzw. Außenleiterkontakt mechanisch geschützt ist.

[0025] Mit anderen Worten ist die Erfindung auf Steckverbinder oder (gekuppelte) Steckverbindersätze anwendbar, von denen der jeweils eine Steckverbinder einen Buchsen-Außenleiter-Kontakt (bei dem die Kontaktgabe an der inneren Oberfläche des Kontaktteils erfolgt) und der andere Steckverbinder einen Stift-Außenleiter-Kontakt (bei welchem die elektrische Kontaktgabe an der äußeren Oberfläche des Kontaktteils erfolgt) umfasst. Wenn insoweit von einem stiftförmigen Kontakt oder Stift-Außenleiter-Kontakt gesprochen wird, heißt dies, dass bezogen auf den Außenleiter der stiftförmige Kontakt hülsenförmig oder hülsenähnlich gestaltet ist, da im Inneren davon nochmals die erwähnte Innenleiter-Kontaktierung zwischen den beiden Steckverbindern vorgesehen ist. Die Erfindung kann dabei auf Stiftkontakte oder Buchsen-Kontakte (freie Steckverbinder, Steckverbinder zu Kabeln, feste Steckverbinder etc.) angewandt werden. Bei den Steckverbinderarten kann es sich dabei um die erwähnten Stecker oder Kuppler bzw. Buchsen handeln. Insbesondere kann die Erfindung auch angewandt werden bei Zwischen- oder Übergangsverbindern.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1: einen schematischen axialen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Verbinder mit einer erfindungsgemäßen Buchse;

Figur 2: eine zu Figur 1 vergleichbare Darstellung hinsichtlich eines leicht abgewandelten

Ausführungsbeispiels;

Figur 2a: eine Abwicklung des Außenleiters des Kupplers in einem zu Figur 2 abgewandelten Ausführungsbeispiel;

Figur 3: ein zu Figur 1 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei welchem der elektrisch leitfähige Außenleiter der Buchse von einem mit einem Außengewinde versehenen Buchsengehäuse aus Kunststoffmaterial umgeben ist;

Figur 4: ein zu Figur 1 leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit in Axialrichtung verkürzt ausgebildetem Buchsen-Außenleiter-Kontaktabschnitt;

Figur 4a: ein zu Figur 4 leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel zur Verdeutlichung des HF-Signalweges auf den Innenwandungen der Außenleiter sowie der radialen Kontaktierungseinrichtung;

Figur 5: ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten und abgewandelten Stecker sowie einer erfindungsgemäß ausgebildeten bzw. abgewandelten Buchse;

Figur 6: ein Ausführungsbeispiel, bei welchem eine erfindungsgemäße Steckerverbindung als Anschluss-Verbindung mit einer Axialausgleichseinrichtung zwischen zwei elektrisch/elektronischen Geräten verwendbar ist, insbesondere zwischen einem Antennengehäuse und einem elektrischen Gerät für einen TMA-Verstärker; und

Figur 7: eine zu Figur 1 vergleichbare schematische Axialschnittdarstellung durch einen nach dem Stand der Technik bekannten Verbinder.

[0027] Zunächst soll anhand von Figur 7 ein gekuppelter Steckverbindersatz nach dem Stand der Technik mit zwei ineinander gesteckten Steckverbindern gezeigt und beschrieben werden, wobei es sich in dem einen Fall um einen Steckverbinder mit Stift-Kontakt für die Innenleiter-Kontaktierung und zum anderen um einen Steckverbinder mit Buchsen-Kontakt für die Innenleiter-Kontaktierung handelt. Insoweit wird der erste Typ nachfolgend auch kurz als Stecker und der damit zusammenwirkende weitere Steckverbinder als Kuppler bezeichnet, unabhängig davon, ob es sich um bewegliche Steckverbinder oder um feste Steckverbinder, also um fest eingebaute Steckverbinder handelt, die üblicherweise auch als Gehäuse-Steckverbinder bezeichnet werden und an

einem Gehäuse oder in einem Gerät eingebaut sind. Dabei wird schon an dieser Stelle angemerkt, dass unabhängig von der Ausführung des Steckverbinders mit einem Stift- oder einem Buchsen-Kontakt für den Innenleiter das gleiche Prinzip auch für den Außenleiter gilt, d.h. ein Steckverbinder entweder einen Buchsen-Außenleiter (bei welchem die elektrische Kontaktgabe an der inneren Oberfläche des Außenleiters erfolgt) oder einen Stecker-Außenleiter (bei dem die elektrische Kontaktgabe an der äußeren Oberfläche des Steckers-Außenleiters erfolgt) umfasst, wobei im letztgenannten Fall der Stecker-Außenleiter hohlzylinderförmig oder zumindest in der Regel hohlzylinderähnlich gestaltet ist. Aus Codierungsgründen ist häufig der Steckverbinder, der einen stiftförmigen Innenleiter-Kontakt aufweist, mit einem buchsenförmigen Außenleiter-Kontakt versehen, wohingegen der Steckverbinder mit buchsenförmigen Innenleiter-Kontakt mit einem steckerförmigen Außenleiter-Kontakt ausgestattet ist, also die Kontaktfläche in diesem Falle die Außenleiter-Kontaktierung an der äußeren Oberfläche dieses hohlzylinderförmigen Außenleiters liegt.

[0028] Der in Figur 7 gezeigte gekuppelte Steckverbindersatz umfasst also zwei ineinander gesteckte Steckverbinder, von denen der eine nachfolgend auch als Kuppler (Buchse) 100 und der andere auch als Stecker 200 bezeichnet werden, die längs einer Axialachse 300 anschlussbegrenzt ineinander gesteckt sind. Sowohl der Stecker als der Kuppler können bewegliche Teile sein. Einer von beiden kann auch fest eingebaut sein. Möglich ist aber auch, dass beide fest eingebaut sind und zwei Geräte mit fest eingebauten Steckverbindern elektrisch kontaktiert werden können, gegebenenfalls auch unter Zwischenschaltung eines Zwischen- oder Übergangsverbinders.

[0029] Der teilweise als Kuppler 100 bezeichnete Steckverbinder 100 umfasst dazu einen buchsenförmigen Innenleiter 101, der einen buchsenförmigen Innenleiter-Federkorb 103 umfasst. Dieser buchsenförmige Innenleiter-Federkorb 103 weist mehrere in Umfangsrichtung in der Regel axial verlaufende Trennschnitte 105 auf, die sich vom offenen Ende des Innenleiters 101 über einen gewissen Axialweg erstrecken, wodurch einzelne in der Innenleiterbuchse 101 vorhandene Innenleiter-Kontaktfedern 107 gebildet sind.

[0030] Dieser Buchsen-Innenleiter 101 wird über einen im freien Innenleiter-Federkorb 103 versetzt liegenden Buchsen-Isolator oder Buchsen-Isolatorring 109 gehalten, und dadurch elektrisch-galvanisch vom Buchsen-Außenleiter 113 getrennt. Der erwähnte Buchsen-Isolatorring 109 wird nachfolgend teilweise auch als buchsenseitige Zentrierscheibe 109 bezeichnet. Abweichend davon kann auch die Kabelzentrierung eines an dem Steckverbinder angeschlossenen Kabels als Halter für die Zentrierung des Innenleiters verwendet werden.

[0031] Der Kuppler-Außenleiter 113 umgibt den Kuppler-Innenleiter 101. Der Kuppler-Außenleiter 113 ist dabei nach Art eines Kuppler-Außenleitergehäuses 115 gestaltet und weist in einer axialen Teillänge an seinem

Außenumfang ein Außengewinde 117 auf.

[0032] Ferner ist in dem Kuppler-Außenleiter 113 von seiner in Figur 7 nach unten weisenden Kontaktierungs- und Steckseite ausgehend eine ringförmige Außenleiter-Nut 119 eingebracht, wodurch ein Kuppler-Außenleitergewinde-Körper 118 von dem Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 in einer axialen Teillänge des Kupplers getrennt ist. Der Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 und der Kuppler-Außenleitergewinde-Körper 118 mit dem Außenleitergewinde 117 sind im gewählten Ausführungsbeispiel ein einteiliges, elektrisch leitfähiges Bauteil, welches das Kuppler-Außenleiter-Gehäuse 115 bildet.

[0033] Im gezeigten Beispiel überragt die Stirnebene 123 an dem Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 die Stirnebene 125 an dem Kuppler-Außenleiter-Gewindeabschnitt 117.

[0034] Ein so gebildeter Kuppler 100 ist in Axialrichtung 300 mit dem erwähnten Stecker 200 ineinander steckbar. Der Kuppler 100 weist somit auf der dem Kuppler zugewandten Seite ebenfalls eine Anschluss- oder Steckseite auf, über die die beiden Steckverbinder einmal in Form des Kupplers 100 und in Form des Steckers 200 ineinander gesteckt werden können.

[0035] Der Stecker 200 umfasst dabei einen Stecker-Innenleiter 201, der stecker- oder stiftförmig gestaltet ist und im kontaktierten Zustand in den Kuppler-Innenleiter-Federkorb 113 eingreift, wobei durch die Kontaktierung der Innenleiterkontaktfedern 107 des Kupplers mit dem Außenumfang des Stecker-Innenleiters 201 die elektrisch-galvanische Kontaktierung zwischen dem Innenleiter der Buchse und dem Innenleiter des Steckers herbeigeführt werden kann. Die axiale Überdeckung zwischen dem Innenleiter-Federkorb 113 der Buchse und dem stift- oder steckerförmigen Innenleiter 201 des Steckers ist in ausreichendem Maß vorgesehen.

[0036] Dieser Stecker-Innenleiter 201 ist von einem Stecker-Außenleiter 213 umgeben, wobei der Stecker-Innenleiter 201 ähnlich wie bei dem Kuppler über einen Stecker-Isolator, einen Stecker-Isolatorring 209 oder eine sogenannte steckerseitige Zentrierscheibe 209 gehalten und davon elektrisch-galvanisch getrennt ist, wobei die Zentrierscheibe aus einem geeigneten (beliebigen) Material bestehen kann, beispielsweise aus Kunststoff. Auch in diesem Falle kann auf den Isolator 209 verzichtet werden, wenn die Kabelisolierung als Halter für die Zentrierung des Innenleiters verwendet wird.

[0037] Der Stecker-Außenleiter 213 weist einen radial nach innen vorstehenden Vorsprung oder Ringvorsprung 215 auf, der in Axialrichtung dem Kuppler 100 zugewandt liegend im gezeigten Ausführungsbeispiel eine ringförmige Anschlagsschulter 217 bildet.

[0038] Ebenso ist an dem Stecker-Außenleiter 213 ein radial nach außen vorstehender Vorsprung oder Ringvorsprung 219 vorgesehen, worüber in Axialrichtung dem Kuppler 100 zugewandt liegend ebenfalls eine außen liegende, im gezeigten Ausführungsbeispiel ringförmige Schulter 221 gebildet ist.

[0039] Ferner ist eine Überwurfmutter 223 vorgesehen, die nach Art einer Überwurfkappe oder dergleichen gebildet ist, die mit einem stirnseitigen Ansatz 223a versehen ist, worüber der Stecker mit seinem Außenleiter, beispielsweise über den nach außen überstehenden Vorsprung 219, mitgenommen werden kann, wenn nämlich die Überwurfmutter 223 mit ihrem Innengewinde 227 auf das Außengewinde 117 an dem Kuppler-Außenleitergehäuse 115 aufgedreht wird. Die erwähnte Überwurfmutter 223 kann aber auch an dem anderen Steckverbinder, d.h. an dem Kuppler 100 vorgesehen sein.

[0040] Zur Herstellung einer mechanisch ausreichend festen Verbindung müssen entsprechend hohe Drehmomente auf die Überwurfmutter 223 eingeleitet werden, bis der Stecker und der Kuppler an ihrer in Axialrichtung wirkenden Anschlagbegrenzung mit ausreichend hohen Axialdrücken gegeneinander verspannt sind, wodurch die maximale Ineinandersteckbewegung (Einstecktiefe) begrenzt ist. Beim Festdrehen der Überwurfmutter 223 läuft nämlich die Stirnseite 123 des ringförmigen Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121 auf der Anschlagsschulter 217 des Steckers 200 auf und erzeugt hier die durch das Drehmoment eingeleiteten maximalen axialen Verspannkraften zwischen dem Außenleiter des Kupplers 100 und des Steckers 200. Gleichzeitig wird hier zwischen der Stirnseite 123 des Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121 und der elektrisch leitfähigen Anschlagsschulter 217 des Steckers 200 der elektrische Signalpfad festgelegt.

[0041] Dabei ist aus den Zeichnungen auch zu ersehen, dass der hohlzylinderförmige Stecker-Außenleiter 213 ansonsten kontaktfrei in die ring- oder hohlzylinderförmige Außenleiternut 119 der Buchse 100 eingreift. Wie aus Figur 7 zu ersehen ist, kommt bei ineinander gestecktem Kuppler und Stecker bei vollem axialen Drehmoment die in Steckrichtung vorlaufende ringförmige Stirnseite 131 des Außenleiters 121 in einem Abstand 11 gegenüber dem Nutboden 119a der hohlzylinderförmigen Kuppler-Außenleiternut 119 zu liegen, so dass die vollen Kontaktierungskräfte zwischen Kuppler und Stecker nur zwischen der Stirnseite 123 der Buchse und der Anschlagsschulter 217 des Steckers wirken.

[0042] Zwischen der außen liegenden Stirnseite 125 auf der dem Stecker zugewandt liegenden Begrenzungsseite des Kuppler-Außenleitergehäuses 115 und der Anschlagsschulter 221 des radial nach außen vorstehenden Vorsprungs 219 ist eine zusätzliche Dichtung 220, insbesondere eine Ringdichtung oder ein O-Ring eingesetzt, die zwischen der Stirnseite 125 des Kuppler-Außenleitergehäuses 115 und dem außen liegenden ringförmigen Vorsprung 219 des Steckers verpresst wird, um die gewünschte Dichtigkeit des Verbinders gegenüber Umwelteinflüssen zu gewährleisten.

[0043] Anhand von Figur 1 wird nunmehr eine erste Variante der erfindungsgemäßen Lösung beschrieben und gezeigt.

[0044] Die erfindungsgemäße Lösung gemäß axialer Schnittdarstellung nach Figur 1 unterscheidet sich von

der vorbekannten Lösung nach Figur 7 dadurch, dass nunmehr eine axiale Anschlagbegrenzung zwischen Stecker und Kuppler dadurch hergestellt ist, dass der Stecker-Außenleiter 213 (der nachfolgend teilweise auch als außenliegender Stecker-Außenleiter 213 bezeichnet wird) nicht mit dem ringförmigen Stirnabschnitt 123 des kupplerseitigen Kontaktierungsabschnittes 121 axial verpresst wird, sondern mit einem anderen Abschnitt des Kuppler-Außenleiters 113. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine axiale Anschlagbegrenzung zwischen Stecker und Kuppler dadurch gewährleistet, dass die zum Außenleiter 213 des Steckers 200 gehörende ringförmige Stirnseite 231, die in die ringförmige Außenleiternut 119 des Kuppler-Außenleiters 113 eintaucht, am Nutboden 119a dieser Außenleiternut 119 axial anschlägt, so dass bei Festdrehen der Überwurfmutter 223 durch die Einleitung entsprechender Drehmomente auf die Überwurfmutter hier die maximalen axialen Verpreskräfte zwischen Kuppler und Stecker erzeugt werden.

[0045] Abweichend vom Stand der Technik ist aber nunmehr von der mechanisch wirkenden axialen Anschlagbegrenzung getrennt ein radial verlaufender Signalweg vorgesehen, wozu beispielsweise der Kuppler 100 mit einem Buchsen-Außenleiter-Kontakt (oder buchsenförmig wirkenden Kontakt) und der damit zusammenwirkende Stecker 200 mit einem Stift-Außenleiter-Kontakt (also zumindest einem stift- oder hülsenförmigen Außenleiter-Kontakt) vorgesehen, worüber der erwähnte radiale Signalweg erzeugbar ist. Mit anderen Worten verläuft also der elektrische Signalweg über den ring- oder hohlzylinderförmigen (Stift-)Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121, der innerhalb des hülsen- oder zylinderförmigen Stecker-Außenleiters 213 (Buchsen-Außenleiter-Kontakt) liegt und von diesem umgeben ist, wobei der Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 mit einem radial nach außen vorstehenden Kontaktierungsbereich 121a versehen ist. Dieser Kontaktierungsbereich 121a liegt bevorzugt zumindest in der Nähe des freien Endes des Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121, also zumindest in der Nähe oder benachbart zur Stirnseite 123, die den Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 in Richtung Stecker 200 begrenzt. Die Kontaktierungsbereiche 121a sind dabei in Form von radial nach außen vorstehenden Erhebungen ausgestaltet, die die benachbarten, radial nach außen weisenden Oberflächenabschnitte des Außenleiters 113, d.h. Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitte 121 überragen.

[0046] Auch hier ist der Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 in einer bevorzugten Variante durch eine Vielzahl von in Umfangsrichtung des Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121 versetzt zueinander liegenden und bevorzugt in Axialrichtung verlaufenden Trennschlitz 121b in eine Vielzahl von in Umfangsrichtung versetzt liegenden Außenleiter-Federungen 121c gegliedert, die unter Vorspannung an der zylinderförmigen Innenwandung 213a des Stecker-Außenleiters 213 angepresst gehalten werden (wobei die-

ses Prinzip mit einer weiteren Abhandlung nachfolgend auch noch anhand von Figur 2a näher gezeigt und beschrieben ist). Der an den Außenleiter-Feder- oder Kontaktzungen 121c jeweils ausgebildete Kontaktierungsbe-

reich 121a ist in Form von radial vorstehenden Erhebungen gebildet, ohne auf diese Ausführungsbeispiel beschränkt zu sein.

[0047] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist dann letztlich zwischen der Stirnfläche 123 an dem Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 und der entsprechenden Ringschulter 217 an dem Stecker-Außenleiter 213 ein Abstandsraum 11' gebildet, so dass hier in Abweichung zum Stand der Technik kein Signalweg zwischen den beiden gekuppelten Steckverbindern 100, 200, also kein galvanischer Kontakt zwischen dem Kuppler 100 und dem Stecker 200 gegeben ist.

[0048] Da der Strom an dem Kuppler-Außenleiter 113 nur auf der Innenwandung 113a entlang fließt, hat dies auch zur Folge, dass für die Signalübertragung nur die Vorspannkräfte zwischen den Kuppler-Außenleiter-Kontaktzungen 121c und der Innenwandung 213a des Stecker-Außenleiters 213 entscheidend sind und nicht mehr die axialen Anpresskräfte zwischen den beiden in Axialrichtung wirkenden mechanischen Anschlüssen, die durch den Nutboden 119a des Kuppler-Außenleiters 113 und der Stirnseite 231 des Stecker-Außenleiters 213 gebildet sind.

[0049] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 unterscheidet sich vom dem nach Figur 1 dadurch, dass in dem Abstandsraum 11' zwischen der Stirnseite 123 der Kuppler-Außenleiter-Kontaktzunge 121c und der entsprechenden innen liegenden ringförmigen Anschlagschulter 217 noch ein Isolator 233 vorgesehen ist, so dass der elektrische Signalweg, wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 1, zwischen den innenliegenden Kuppler-Außenleiter-Kontaktzungen 121c und dem außenliegenden, also die Kuppler-Außenleiter-Kontaktzungen umgebenden Stecker-Außenleiter 213 in Radialrichtung erfolgt und in Axialrichtung nur der mechanische Anpressdruck, der durch die Überwurfmutter 223 eingeleitet wird, wirken kann. In diesem Fall könnte sogar darauf verzichtet werden, dass die stirnseitige Begrenzung des Stecker-Außenleiters 213 an dem Nutboden 119a anschlägt. Die Toleranzen können auch so gewählt werden, dass an beiden Stellen eine axiale Verspannung erzeugt wird. Damit der Isolatorring 233 an der vorlaufenden Anschluss- oder Steckseite sitzt, ist er neben seinem ringförmigen Abschnitt 233a (der in der Regel senkrecht zur Axialrichtung 300 ausgerichtet ist) innenliegend noch mit einem zylinderförmigen Ansatz 233b ausgestattet (Figur 2), so dass der so gebildete Isolator 233 bei entsprechender Dimensionierung auf das Ende des Kuppler-Außenleiters bzw. die Federzunge 121c aufgesteckt werden kann und dort bereits vor dem Zusammenstecken mit einem Stecker gehalten ist.

[0050] Dabei kann der Isolator 233 sowie die Stirnseite der Kontaktzungen 121c des Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnittes 121 so gebildet und/oder geformt sein,

dass bei Einleiten des Drehmomentes über die Überwurfmutter 223 durch die eingeleiteten Axialkräfte zwischen der Ringschulter 217 und dem beispielsweise ringförmigen Isolator 233 Kräfte auf die Stirnseite 123 an den Kontaktzungen 121c eingeleitet werden, die zur Erhöhung der nach außen gerichteten Radialkräfte an den Kontaktzungen 121c beitragen und dadurch die Kontaktabschnitte 121a an den Kontaktzungen 121c noch stärker in Radialrichtung an die Innenwandung 213a des Außenleiters 213 des Steckers 200 anpressen und dadurch den elektrischen Signalweg gegebenenfalls noch verbessern.

[0051] Der erwähnte Isolator oder Isolatorring 233 ist bevorzugt dauerhaft in diesem Ausführungsbeispiel mit dem Kuppler 100 verbunden (wie geschildert dadurch, dass der zylinderförmige Ansatz 233a an die Innenwandung des Stecker-Außenleiters 213 im Klemmsitz eingefügt ist), so dass ein derartiger Kuppler gemäß Figur 2 sowie ein Kuppler nach Figur 1 auch mit einem herkömmlichen Stecker eines entsprechenden Steckverbinders gesetzt werden kann, da der Stecker 200 in dem Ausführungsbeispiel des nach dem Stand der Technik bekannten Steckverbinders nach Figur 7 unverändert geblieben ist und auch bei der Variante nach Figur 1 und 2 ein herkömmlicher Stecker mit dem erfindungsgemäßen Kuppler eingesetzt werden kann.

[0052] Nachfolgend wird auf eine Abwandlung zu Figur 2 eingegangen.

[0053] Grundsätzlich zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2a ist ein Aufbau zwischen den beiden gekuppelten Steckverbindern 100, 200 gezeigt, der jenem nach Figur 2 weitgehend entspricht. Dazu ist in Figur 2a eine Abwicklung des sich eher hohlzylinderförmigen Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121 gezeigt, der die erwähnten Außenleiter-Feder- oder Kontaktzungen 121c umfasst, die durch Trennschlitze 121b voneinander getrennt sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind aber nicht nur Kontaktzungen 121c nebeneinander liegend vorgesehen, sondern in diesem gezeigten Ausführungsbeispiel ist abwechselnd (dies kann aber auch anders gelöst werden) neben einer Außenleiter-Feder- oder Kontaktzunge 121c ein Außenleiterabstütz-Abschnitt 121d vorgesehen, der in Einsteckrichtung, also in Axialrichtung die Kontakt- oder Federzungen 121c überragen. Abweichend davon, dass zwischen zumindest zwei Federzungen 121c jeweils ein axial weit hervorragender Außenleiterabschnitt 121d vorgesehen ist, kann auch genügen, dass insgesamt nur ein oder zwei, also weniger oder sogar mehr Außenleiter-Abstützabschnitte 121d vorgesehen sind als Außenleiter-Federzungen 121c.

[0054] Ferner ist auch in diesem Ausführungsbeispiel ein Isolierkörper, beispielsweise in Form eines Isolierringes 233 vorgesehen, der zwischen den nach unten weisenden Stirnseiten 123 des Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnittes 121 und der entsprechenden ringförmigen Anschlagschulter 217 des Stecker-Außenleiters 213 vorgesehen ist, beispielsweise durch entsprechende Ausgestaltung auch zumindest reibschlussmäßig an den

in Axialrichtung überstehenden Außenleiter Abstütz-Abschnitten 121d gehalten ist. Bei festgedrehter Überwurfmutter laufen somit die vorlaufenden Stirnseiten 123 des Kuppler-Außenleiter-Kontaktierungsabschnittes 121 an der Zwischenschaltung des erwähnten Isolators 233 an dem entsprechenden Stecker-Außenleiter-Anschlag 217 auf, so dass hier entsprechende, über die Überwurfmutter eingeleitete axiale Verpresskräfte wirken. Auch hierdurch wird die in Axialrichtung wirkende Verspannung zwischen den beiden Außenleitern der Steckverbinder 100 und 200 von dem radial verlaufenden Signalweg über die erwähnten Kontaktabschnitte 121a der Kontaktzungen 121c getrennt. Mit anderen Worten verläuft der Hochfrequenz-Signalweg stets über die dem Innenraum I zugewandt liegenden leitenden Oberflächen (wobei der Innenraum I jener ist, in dem auch die Innenleiter 101 und 201 der Steckverbinder vorhanden sind). Mit anderen Worten erfolgt also die elektrische Verbindung auf dem HF-Signalpfad von der mit dem Innenraum I in Verbindung stehenden Innenwandungen 113a über die an den Innenraum I angrenzende Oberfläche der Innenwandung der radial verlaufenden Kontaktierungseinrichtung und von dort zur Innenwandung 213a des nächsten Steckverbinders 200, von wo aus der HF-Signalpfad dann z.B. zu einem an den Steckverbinder 200 anschließbaren Außenleiter eines Koaxialkabels weiter verläuft. Der zwischen dem Nutboden 119a des Außenleiters 113 und der ringförmigen Stirnseite 231 des weiteren Außenleiters 213 wirksame axiale Anschlag liegt somit zum Innenraum I entfernt und/oder abgeschirmt, also davon getrennt. Mit anderen Worten führt der nur über die an den Innenraum I angrenzenden elektrisch leitfähigen Oberflächen sich ausbreitende HF-Signalpfad nicht über den axialen Anschlag, so dass dieser axiale Anschlag somit von dem HF-Signalweg getrennt ist.

[0055] Anhand von Figur 3 ist gezeigt, dass das Kuppler-Gehäuse 115 in Radialrichtung zweigeteilt sein kann und einen leitfähigen Kuppler-Außenleiter 113 aufweist, der innen liegend angeordnet und in diesem Falle von einem diesen Kuppler-Außenleiter 113 umgebenden Kuppler-Außenleiter-Gehäuse 115 umgeben ist, welches beispielsweise aus einem Isolator, insbesondere in Form eines Kunststoffes bestehen kann. Aber auch jeder andere beliebige Werkstoff kann verwendet werden, beispielsweise auch Aluminium etc..

[0056] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist das aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehende Kuppler-Außenleiter-Gehäuse 115 so geformt, dass hierüber auch der Nutboden 119a und der Außengewinde-Gehäuseabschnitt 118 gebildet ist, und zwar mit der in Richtung Stecker weisenden ringförmigen Stirnseitenbegrenzung 125, so dass zwischen dem aus Kunststoff gebildeten Kupplergehäuse und der Ringschulter 221 die erwähnte Dichtung 220 angeordnet ist, auf welche entsprechende Verpresskräfte wirken. Die nach innen liegende Begrenzungsfläche der nutförmigen Vertiefung 119 wird in diesem Fall durch den Kuppler-Außenleiter

113 mit dem Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 gebildet, der - wie beschrieben - bevorzugt in in Axialrichtung verlaufende Kontaktfinger gegliedert ist, die mit nach außen wirkenden Vorspannkräften am Außenleiter des Steckers anliegen.

[0057] Nachfolgend wird auf ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 Bezug genommen, welches sich von demjenigen nach Figur 2 dadurch unterscheidet, dass der Kuppleraußenleiter-Kontaktabschnitt 121 stärker verkürzt ist und sich in Axialrichtung nur über eine Teillänge des Kuppler-Außenleiter-Gewindekörpers 118 und/oder des Stecker-Außenleiters 213 erstreckt, insbesondere bezogen auf den radial nach innen vorstehenden Vorsprung 215.

[0058] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 beträgt die axiale Länge des Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnittes 121 und der Abstand der Kontaktleitungen 121c vom Nutboden 119a aus betrachtet etwa 70% bis 98%, vorzugsweise 90% bis 95% der axialen Länge des über die Anschlagsschulter 217 axial überstehenden Stecker-Außenleiters.

[0059] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist nunmehr der Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 in Axialrichtung betrachtet sehr stark verkürzt, so dass der Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 mit den Kontaktzungen 121c in der Nähe des Nutbodens 119a zu liegen kommt. Mit anderen Worten kann festgehalten werden, dass sich der Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 in seiner Axialerstreckung problemlos in einem Bereich zwischen 1% oder 5% bis 95% oder sogar 99% mit dem Stecker-Außenleiter 213 überdecken kann, also mit dem Stecker-Außenleiter 213 im Bereich zwischen seiner anschluss- oder steckerseitigen, ringförmigen Stirnseite 231 und seiner nach innen vorstehenden Ringschulter 217 am Vorsprung 215. Dimensionsmäßige Einschränkungen bestehen insoweit hierbei nicht.

[0060] Dabei sind die Kontaktzungen 121c bevorzugt im Endbereich des Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnittes 121 vorgesehen, können aber auch versetzt zu dieser Stirnebene 123 vorgesehen sein.

[0061] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4a entspricht im Wesentlichen jenem von Figur 4, wobei (was nicht notwendig ist) der entsprechende Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt 121 in Axialrichtung noch verlängert ausgebildet ist, dort völlig frei in Axialrichtung vorsteht und an sich keine Funktion erfüllt. Die eigentliche in Radialrichtung wirkende Kontaktierungseinrichtung verläuft ebenfalls wieder über die radial vorstehenden Kontaktierungsbereiche 121a, wie anhand der vorausgegangenen Ausführungsbeispielen erläutert.

[0062] Dabei ist in Figur 4a strichpunktiert der auf den Innenwandungen 113a bzw. 213a der zu verbindenden Kuppler verlaufende Hochfrequenz-Signalpfad HF-S eingezeichnet. Mit anderen Worten läuft dieser Hochfrequenz-Signalpfad - wie bereits mehrfach erwähnt - immer nur auf den an den Innenraum I angrenzenden Innen- bzw. Oberflächen der elektrisch leitfähigen Teile (wobei der Innenraum I innerhalb der Außenleiter jener Bereich

ist, in dem auch die Innenleiter 101, 201 verlaufen). Anhand des über die radiale Kontaktierungseinrichtung mit ihrem Kontaktierungsbereich 121a vorstehenden (an sich keine Funktion erfüllenden) Kontaktierungsabschnitts 121 lässt sich jedoch verdeutlichen, wie dieser HF-Signalfad stets auf den Innenwandungen der Außenleiter bzw. der radialen Kontaktierungseinrichtung verläuft, die an den Innenraum I angrenzen. Mit anderen Worten läuft also dieser HF-Signalfad an dem axialen Anschlag vorbei, der von den Innenwandungen (also Oberflächen) der Außenleiter und der radialen Kontaktierungseinrichtung getrennt (und damit abgeschirmt) liegt. Dies gilt beispielsweise eben auch für das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1, 3 und 4, da hier der axiale (galvanische) Anschlag stets außerhalb des HF-Signalfades, mit anderen Worten also von den Innenwandungen der Außenleiter und der radialen Kontaktierungseinrichtung entfernt vorgesehen ist. Da also der Hochfrequenzstrom nur auf den leitenden, an den Innenraum I angrenzenden Oberflächen und nicht durch das Metall hindurch fließen kann und dabei der erläuterte axiale Kontakt zwischen den Steckverbindern quasi "hinter" diesen Oberflächen (auf denen der HF-Signalfad HF-S verläuft) liegt, wird die getrennte Ausbildung dieses HF-Signalfades vom axialen Anschlag realisiert. Mit anderen Worten darf also im inneren (koaxialen) Bereich, d.h. im direkten innenliegenden HF-Verbindungspfad zwischen den Innenwandungen der einzeln gekuppelten Außenleiter kein leitender mechanische axialer Anschlag vorhanden sein. Somit ist sichergestellt, dass der mechanische axiale Anschlag keine Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften der Verbindung hat.

[0063] Anhand des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 5 ist nunmehr im Sinne einer Umkehrung und Vertauschung gezeigt, dass ein Außenleiter-Kontaktabschnitt 241 auch am Stecker-Außenleiter 231 ausgebildet sein kann, bevorzugt ebenfalls im Bereich des ringförmigen Stirnendes 231. Hier sind bevorzugt radial nach innen vorstehende Kontaktzungen 241c ausgebildet, die mit der radial nach außen weisenden Kontaktfläche des Kuppler-Außenleiter-Abschnittes 121 in Kontakt stehen.

[0064] In diesem Falle können sogar die axialen Anpresskräfte zwischen Kuppler und Stecker zwischen der radialen Stirnseite 231 des Steckers und dem Nutboden 119a des Kupplers 100 wirken, ohne dass hier ein Isolator, z.B. Kunststoff zwischengefügt ist. Denn trotz galvanischem Kontakt fließen die HF-Signale und -Ströme auf der innenliegenden Innenwandung 113a, so dass in Axialrichtung nur die rein mechanischen Presskräfte wirken und für den Strom- und Signalübergang nur der radial verlaufende Signalweg zwischen dem Außenleiter-Kontaktabschnitt 241 und den Außenleiter-Kontaktzungen 241c und dem Kuppler-Außenleiter 113 entscheidend ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist ebenfalls der Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt 121 in Axialrichtung wieder verkürzt ausgebildet, ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4. Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind die eigentlichen Kontaktzungen 241c mit

entsprechenden radial nach innen vorstehenden Erhebungen ausgestaltet, worüber die radiale Kontaktgebung mit dem Außenleiterabschnitt des Steckverbinders 100 erfolgt, da die Erhebungen über die benachbarten radial nach innen weisenden Oberflächenabschnitte der Außenleiter-Kontaktzungen 241c überstehen.

[0065] Anhand von Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem der erfindungsgemäße Kuppler und/oder der erfindungsgemäße Stecker im Sinne einer Ausgleichseinrichtung und/oder eines Zwischenverbinders, beispielsweise zwischen einem Antennengehäuse und einer Verstärkeranordnung (TMA) vorgesehen sein kann.

[0066] In Figur 6 ist dabei schematisch angedeutet, dass beispielsweise oben liegend ein Antennengehäuse 11, insbesondere die Unterseite 11a eines Antennengehäuses 11 gezeigt ist, wobei im Abstand dazu die Oberseite 13a eines benachbarten Gehäuses einer elektrisch/elektronischen Einrichtung 13, beispielsweise eines Verstärkergehäuses (TMA-Gehäuse) angeordnet ist.

[0067] Zwischen beiden sind nach dem Stand der Technik mehrere Kabelverbindungen vorgesehen.

[0068] Alternativ dazu kann nunmehr, beispielsweise an der Unterseite des Antennengehäuses, der anhand der vorstehend genannten Ausführungsbeispiele erläuterte, erfindungsgemäße Kuppler 100 vorgesehen sein, wobei an der entsprechenden Oberseite 13a des anzubauenden elektrischen/elektronischen Gerätes 13 die damit zusammenwirkenden herkömmlichen Stecker 200 oder die beispielsweise anhand von Figuren 4 und 5 gezeigten, gegenüber dem Stand der Technik abgewandelten Kuppler 100 und Stecker 200 angebaut sein können. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass ein entsprechendes elektrisches oder elektronisches Gerät 113, beispielsweise in Form eines TMA-Verstärkers, an eine Antenne allein dadurch angeschlossen werden kann, dass das elektrisch/elektronische Gerät 113 mit seinem Steckverbinder oder seiner Steckverbinder-Kombination in den entsprechenden Steckverbinder oder der entsprechenden Steckverbinder-Kombination am anderen Gerät, hier am Antennengehäuse eingeschoben wird. Temperaturbedingte axiale Lageveränderungen zwischen den gekuppelten Steckverbindern (die einen gekuppelten Steckverbindersatz bilden) sind insoweit unerheblich, da der Signalweg stets sicher aufrecht erhalten wird, weil er in Radialrichtung zwischen den außen leitenden Abschnitten zwischen den zusammenwirkenden Außenleiter-Abschnitten zwischen den gekuppelten Steckverbindern (Kuppler, Stecker) erfolgt und nicht, wie im Stand der Technik, in Axialrichtung.

[0069] Möglich wäre insoweit auch, beispielsweise den einen Steckverbinder als eine Doppel-Stecker oder als Doppel-Kuppler zu realisieren, der nach Art eines Übergangsstückes (Zwischenverbinder) eine quer zu dessen Axialrichtung verlaufende Symmetrieebene aufweist. Ein derartiger Zwischenverbinder könnte dann, wenn er nach Art eines symmetrischen Zwischenverbinders gebildet wäre, zwischen zwei Kuppleranschlüssen

als Zwischenverbinder zwischengeschaltet werden. Die Ausbildung wäre umgekehrt genauso möglich, wenn der Zwischenverbinder als Doppel-Kuppler ausgebildet wäre, der an seinen beiden gegenüberliegenden Anschlussstücken dann mit einem entsprechenden Gegenstück (Stecker) zusammenwirken würde.

[0070] Die im Rahmen der Erfindung verwendeten Steckverbinder können als Steckverbinder für Kabelverbindungen allgemein dienen, aber auch als koaxiale Leitungsverbindungen in den Fällen, in den beispielsweise als Kuppler oder Stecker ausgebildete Steckverbinder zum einen an einem Gehäuse eines elektrischen/elektronischen Gerätes fest montiert sind. Somit lässt sich ein erfindungsgemäßes Steckverbinder auch gut in einem Gerät, beispielsweise in einer Antenne, einem Antennengehäuse, einem Verstärker, einem Filter etc. integrieren, so dass ein mit einem solchen Steckverbinder ausgestattetes Gerät problemlos mit einem genormten oder handelsüblichen, damit zusammenwirkenden Steckverbinder elektrisch verbunden werden kann. Dabei kann der mit dem Gerät verbundene Steckverbinder entsprechend den elektrischen Anforderungen des Gerätes und dem damit bereitgestellten Signalweg, auch von genormten Steckverbindern abweichend ausgestattet sein, also so gestaltet sein, dass nur die bezogen auf das betreffende Gerät notwendigen elektrischen Eckwerte eingehalten werden müssen, was beispielsweise für einen zu übertragenden Betriebs-Frequenzbereich, Anforderungen an die Umweltklassen, Anzahl der Steckzyklen etc. zutreffend ist.

[0071] Die Erfindung ist anhand von Steckverbindern erläutert worden, bei denen als Innenleiter jeweils ein Stift-Kontakt bzw. ein Buchsen-Kontakt ausgebildet ist. Die Erfindung ist aber genauso bei Steckverbindern anwendbar, bei denen die zu kuppelnden Innenleiter einen Zwitter-Kontakt aufweisen, der also weder als Stift- noch als Buchsen-Kontakt bezeichnet werden kann. Bevorzugt wird aber eine Innenleiter-Kontaktierung mit radialem Kontaktweg.

[0072] Bei den erwähnten Steckverbindern ist es im Rahmen der Erfindung unerheblich, ob der mit einem Buchsen-Außenleiter-Kontakt versehene Steckverbinder als Innenleiter einen Stift-Kontakt oder einen Buchsen-Kontakt aufweist. Ebenso unerheblich ist es, ob der mit einem Stift-Außenleiter-Kontakt (also nach Art eines Hohlzylinder-Außenleiters mit an der äußeren Oberfläche erfolgten Kontakt) versehene Steckverbinder mit einem Innenleiter ausgestattet ist, der buchsen- oder stiftförmig ist. Ebenso unerheblich ist es, an welchem der beiden Steckverbinder eine Überwurfmutter vorgesehen ist, die mit einem entsprechenden Außengewinde des anderen Steckverbinders zusammenwirkt.

Patentansprüche

1. Steckverbinder (100, 200), mit folgenden Merkmalen:

- mit einem Außenleiter (113, 213) und/oder einem Außenleitergehäuse (115),
- mit einem Innenleiter (101, 201),
- vorzugsweise mit einer Isolator-Zentrierscheibe (109, 209) zur Fixierung und Halterung des zugehörigen Innenleiters (101, 201),
- mit einem auf der Anschluss- oder Steckseite des Steckverbinders (100, 200) befindlichen, mechanisch wirkenden axialen Anschlag,
- mit einem elektrischen Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt an dem Steckverbinder-Außenleiter (113, 213) und/oder dem Außenleitergehäuse (115) zur elektrischen Kontaktierung mit einem Außenleiter (213, 113) eines weiteren Steckverbinders (200, 100), und
- mit einem Hochfrequenz-Signalpfad, der über die Innenwandung des Außenleiters (113, 213) des Steckverbinders (100, 200) zur Innenwandung des Außenleiters (213, 113) eines weiteren damit zu verbindenden Steckverbinders (200, 100) führt,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale:

- der elektrische Außenleiter-Kontaktierungsabschnitt des Außenleiters (113, 213) des Steckverbinders (100, 200) ist in Radialrichtung vom axialen Anschlag getrennt verlaufend so ausgebildet, dass der auf den Innenwandungen des Außenleiters (113, 213) gebildete Hochfrequenz-Signalpfad zwischen dem Außenleiter (113, 213) des Steckverbinders (100, 200) und einem damit zu verbindenden weiteren Außenleiter (213, 113) eines weiteren Steckverbinders (200, 100) über die in Radialrichtung verlaufende elektrische Kontaktierungseinrichtung führt, und
- der mechanisch wirkende axiale Anschlag an der Anschluss- oder Steckseite des Steckverbinders (100, 200) ist außerhalb des **durch** die radiale Kontaktierungseinrichtung vorgegebenen Hochfrequenz-Signalpfads vorgesehen.

2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem mechanisch wirkenden axialen Anschlag ein Isolator (233) vorgesehen ist, insbesondere an der Anschluss- oder Einsteckseite an der in Einsteckrichtung vorlaufenden Stirnebene (123) an dem Kuppler-Außenleiter (113) bzw. an dem Kuppler-Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) und/oder an der Einsteck-Anschlagsbegrenzung (217) am Stecker-Außenleiter (213).
3. Steckverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der direkte Hochfrequenz-Signalpfad zwischen den Innenwandungen der zu kuppelnden Außenleiter (113, 213) über die Innenwand der ra-

- dialen Kontaktierungseinrichtung verläuft, wohingegen der axiale Anschlag an der Anschluss- oder Steckseite des Steckverbinders (100, 200) von den Innenwandungen des Außenleiters (113, 213) und der in Radialrichtung verlaufenden elektrischen Kontaktierungseinrichtung entfernt und/oder abgeschirmt liegt.
4. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Kontaktierungseinrichtung am Außenleiter (113, 213) einen von der Zentralachse des Steckverbinders radial nach außen oder innen vorstehenden Außenleiter-Kontaktabschnittes (121, 241) umfasst.
 5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenleiter-Kontaktabschnitt (121, 241) in Form einer radial nach außen bzw. radial nach innen vorstehenden Erhebung ausgestaltet ist, die die benachbarten, radial nach außen bzw. radial nach innen weisenden Oberflächenabschnitte des Außenleiters (113, 213) überragt.
 6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenleiter-Kontaktabschnitt (121, 241) im Endbereich des Außenleiters (113, 213) auf der Anschluss- oder Einsteckseite des Steckverbinders (100, 200) vorgesehen ist.
 7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenleiter-Kontaktabschnitt (121, 241) mehrere elastische Kontaktzungen (121c, 241c) umfasst, die in Umfangsrichtung versetzt liegend angeordnet sind, und die in gekuppelten Zustand mit einem weiteren Steckverbinder (100, 200) reversibel verformbar sind.
 8. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hohlzylinderförmige Außenleiter-Kontaktabschnitt (121, 241) durch eine Vielzahl in Umfangsrichtung versetzt zueinander liegender Trennschlitze (121b) in mehrere in Umfangsrichtung versetzt liegende Außenleiter-Federzungen (121c, 241c) gegliedert ist, die in einem gekuppelten Zustand mit einem weiteren Steckverbinder (200, 100) an der Kontaktfläche des Außenleiters (213, 113) des weiteren Steckverbinder (200, 100) unter Vorspannung anliegen.
 9. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Anschluss- oder Einsteckseite des Steckverbinders (100) die in Einsteckrichtung vorlaufende Stirnebene (123) am Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) vor der in Einsteckrichtung vorlaufenden Stirnebene (123) am Außenleitergewinde (117) des Steckverbinders (100) endet.
 10. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenleiter (113, 213) in Umfangsrichtung in mehrere Außenleiter-Federzungen (121c, 241c) gegliedert ist, wobei zumindest zwischen zwei Federzungen (141, 241c) und vorzugsweise zwischen mehreren Paaren von Federzungen (141, 241c) zumindest ein oder vorzugsweise mehrere in Umfangsrichtung versetzt liegende Außenleiter-Abstützabschnitte (121d) vorgesehen sind, die in axialer Einsteckrichtung die Außenleiter-Federzungen (121c, 241c) überragen.
 11. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (100, 200) als Steckverbinder (100) mit einem Innenleiter-Kuppler-Kontakt oder als Steckverbinder (200) mit einem Innenleiter-Stift-Kontakt ausgebildet ist, also mit einer radial wirkenden Kontaktierung.
 12. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder als freier Steckverbinder oder als fester Steckverbinder ausgebildet ist, insbesondere in Form eines Kupplers (100) oder Steckers (200).
 13. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (100, 200) als an einem Gehäuse oder an einem Gerät an- oder eingebauter fester Steckverbinder (100, 200) ausgebildet ist, der in seinen elektrischen Eigenschaften an die Geräteeigenschaften angepasst ist.
 14. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (200) einen Buchsen-Außenleiter-Kontakt aufweist.
 15. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (100) einen hohlzylinderförmigen oder hohlzylinderähnlichen Stift-Außenleiter-Kontakt umfasst, bei der die elektrische Kontaktgabe an der äußeren Oberfläche des Stift-Außenleiter-Kontakts erfolgt.
 16. Steckverbindersatz mit einem Steckverbinder nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (100, 200) mit einem weiteren Steckverbinder (200, 100) unter Bildung eines gekuppelten Steckverbindersatzes eingesetzt ist oder einsetzbar ist.
 17. Steckverbindersatz nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) des einen Steckverbinders (100) in

einem Bereich zwischen 1% bis 99% der Länge des Außenleiter-Kontaktabschnittes (231) des anderen Steckverbinders (200) erstreckt, also in einem Bereich zwischen einer ringförmigen Stirnseite (231) und einer vorzugsweise ringförmigen Anschlag-
schulter (217) am Außenleiter (213) des Steckver-
binders (200).

18. Steckverbindersatz nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hohlzylinderförmige Außenleiter (213) des einen Steckverbinders (200) in eine ring- oder hohlzylinderförmige Außenleiternut (119) in den anderen Steckverbinder (100) eingreift.
19. Steckverbindersatz nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Anschlussseite des einen Steckverbinders (100) vorgesehene ringförmige Stirnseite (231) am Außenleiter (213) am Nutboden (119a) der ringförmigen Außenleiternut (119) und/oder die anschlussseitige Stirnebene (113) an dem Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) unter Zwischenschaltung eines Isolators (233) an einer Anschlussschulter (217) des Außenleiters (213) des gekuppelten weiteren Steckverbinders (200) ange-
drückt gehalten sind.
20. Steckverbindersatz nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) des einen Steckverbinders (100) in einem Bereich zwischen 1% bis 50%, insbesondere in einem Bereich zwischen 1% bis 20% oder 1% bis 10% der Länge des Außenleiter-Kontaktabschnittes (213) des anderen Steckverbinders (200) erstreckt.
21. Steckverbindersatz nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf der Anschluss- oder Einsteckseite in Einsteckrichtung vorlaufende Stirnebene (123) am Außenleiter-Kontaktabschnitt (121) des einen Steckverbinders (100) vor der in Einsteckrichtung vorlaufenden Stirnebene (123) am Außenleitergewinde (117) des Steckverbinders (100) endet.

Claims

1. Connector (100, 200) having the following features:
- having an outer conductor (113, 213) and/or an outer-conductor housing (115),
 - having an inner conductor (101, 201),
 - preferably having an insulator centering washer (109, 209) for fixing and holding the associated inner conductor (101, 201),
 - having a mechanically acting axial stop located on the connecting or insertion end of the connector (100, 200),

- having an electrical outer-conductor contact-making section on the connector outer conductor (113, 213) and/or on the outer-conductor housing (115) for making electrical contact with an outer conductor (213, 113) of another connector (200, 100), and

- having a radio frequency signal path, which runs over the inside wall of the outer conductor (113, 213) of the connector (110, 200) to the inside wall of the outer conductor (213, 113) of another connector (200, 100) to be connected thereto,

characterised by the following additional features:

- the electrical outer-conductor contact-making section of the outer conductor (113, 213) of the connector (100, 200) is designed to run in the radial direction separately from the axial stop so that the radio frequency signal path, formed on the inside walls of the outer conductor (113, 213), runs between the outer conductor (113, 213) of the connector (100, 200) and another outer conductor (213, 113) to be connected thereto of another connector (200, 100) via the electrical contact-making arrangement running in the radial direction, and

- the mechanically acting axial stop on the connecting or insertion end of the connector (100, 200) is provided outside the radio frequency signal path defined by the radial contact-making arrangement.

2. Connector according to claim 1, **characterised in that** an insulator (233) is provided on the mechanically acting axial stop, in particular on the connecting or insertion end on the front face (123), which is the leading face in the insertion direction, on the coupler outer conductor (113) or on the coupler outer-conductor contact section (121) and/or is provided on the insertion stop limit (217) on the plug outer conductor (213).
3. Connector according to claim 1, **characterised in that** the direct radio frequency signal path runs between the inside walls of the outer conductors (113, 213) to be coupled via the inside wall of the radial contact-making arrangement, whereas the axial stop on the connecting or insertion end of the connector (100, 200) lies removed and/or shielded from the inside walls of the outer conductor (113, 213) and from the electrical contact-making arrangement running in a radial direction.
4. Connector according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the electrical contact-making arrangement on the outer connector (113, 213) comprises an outer-conductor contact section (121, 241)

that protrudes radially outwards or inwards from the central axis of the connector.

5. Connector according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the outer-conductor contact section (121, 214) is embodied in the form of a ridge protruding radially outwards or radially inwards, which projects beyond the adjacent surface sections that face radially outwards or radially inwards of the outer conductor (113, 213).
6. Connector according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the outer-conductor contact section (121, 241) is provided in the end region of the outer conductor (113, 213) on the connecting or insertion end of the connector (100, 200).
7. Connector according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the outer-conductor contact section (121, 241) comprises a plurality of elastic contact tabs (121c, 241c), which are spaced in the circumferential direction and which can be reversibly deformed in the coupled state with another connector (100, 200)
8. Connector according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the hollow cylindrical outer-conductor contact section (121, 241) is divided by a multiplicity of slits (121 b), which are mutually spaced in the circumferential direction, into a multiplicity of outer-conductor spring-loaded tabs (121c, 241 c) spaced in the circumferential direction, which, in a coupled state with another connector (200, 100), rest against the contact face of the outer conductor (213, 113) of the other connector (200, 100) with an initial spring tension.
9. Connector according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** at the connecting or insertion end of the connector (100), the front face (123), which is the leading face in the insertion direction, on the outer-conductor contact section (121) terminates before the front face (123), which is the leading face in the insertion direction, on the outer-conductor thread (117) of the connector (100).
10. Connector according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the outer conductor (113, 213) is divided into a plurality of outer-conductor spring-loaded tabs (121c, 241 c) in the circumferential direction, wherein at least one or preferably more outer-conductor support sections (121d), spaced in the circumferential direction, are provided at least between two spring-loaded tabs (141, 241 c) and preferably between a plurality of pairs of spring-loaded tabs (141, 241c), said support sections extending beyond the outer-conductor spring-loaded tabs (121 c, 241 c) in the

axial insertion direction.

11. Connector according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the connector (100, 200) is designed as a connector (100) having an inner-conductor coupler contact or as a connector (200) having an inner-conductor pin contact, i.e. in which contact is made in a radial direction.
12. Connector according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the connector is designed as an unattached connector or as a fixed connector, in particular in the form of a coupler (100) or a plug (200).
13. Connector according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the connector (100, 200) is designed as a fixed connector (100, 200) that is attached or fitted on a housing or on a device and whose electrical properties have been adapted to suit the device properties.
14. Connector according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the connector (200) has a socket outer-conductor contact.
15. Connector according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the connector (100) comprises a pin outer-conductor contact shaped as a hollow cylinder or like a hollow cylinder, for which electrical contact is made on the outer surface of the pin outer-conductor contact.
16. Connector assembly containing a connector according to at least one of claims 1 to 15, **characterised in that** the connector (100, 200) is used or can be used with another connector (200, 100) to form a coupled connector assembly.
17. Connector assembly according to claim 16, **characterised in that** the outer-conductor contact section (121) of the one connector (100) extends in a region between 1% to 99% of the length of the outer-conductor contact section (231) of the other connector (200), i.e. in a region between an annular front face (231) and a preferably annular stop shoulder (217) on the outer conductor (213) of the connector (200).
18. Connector assembly according to claim 17, **characterised in that** the hollow cylindrical outer conductor (213) of the one connector (200) engages in an annular or hollow cylindrical outer-conductor groove (119) in the other connector (100).
19. Connector assembly according to claim 18, **characterised in that** the annular front face (231), provided on the connecting end of the one connector (100), on the outer conductor (213) is held pressed against

the groove floor (119a) of the annular outer-conductor groove (119) and/or the front face (113) at the connecting end on the outer-conductor contact section (121) is held pressed against a connecting shoulder (217) of the outer conductor (213) of the coupled other connector (200) with interposition of an insulator (233).

20. Connector assembly according to any one of claims 16 to 19, **characterised in that** the outer-conductor contact section (121) of the one connector (100) extends in a region between 1% to 50%, in particular in a region between 1% to 20% or 1% to 10% of the length of the outer-conductor contact section (213) of the other connector (200).

21. Connector assembly according to any one of claims 16 to 20, **characterised in that** the front face (123), which is the leading face in the insertion direction on the connecting or insertion end, on the outer-conductor contact section (121) of the one connector (100) terminates before the front face (123), which is the leading face in the insertion direction, on the outer-conductor thread (117) of the connector (100).

Revendications

1. Connecteur à enfichage (100, 200), avec les éléments suivants :

- il comprend un conducteur extérieur (113, 213) et/ou un boîtier de conducteur extérieur (115),
- il comprend un conducteur intérieur (101, 201),
- il comprend de préférence une plaque de centrage isolante (109, 209) pour fixer et pour tenir le conducteur intérieur associé (101, 201),
- il comporte une butée axiale à action mécanique, qui se trouve sur le côté connexion ou enfichage du connecteur à enfichage (100, 200),
- il comporte un tronçon de mise en contact électrique de conducteur extérieur au niveau du conducteur extérieur (113, 213) du connecteur à enfichage et/ou sur le boîtier de conducteur extérieur (115), pour la mise en contact électrique avec un conducteur extérieur (213, 113) d'un autre connecteur à enfichage (200, 100), et
- il comprend un trajet de signaux à haute fréquence qui mène, via la paroi intérieure du conducteur extérieur (113, 213) du connecteur à enfichage, à la paroi intérieure du conducteur extérieur (213, 113) d'un autre connecteur à enfichage (200, 100) à connecter avec le premier,

caractérisé par les caractéristiques suivantes :

- le tronçon de mise en contact électrique du conducteur extérieur (113, 213) du connecteur

à enfichage (100, 200) est réalisé, en s'étendant en direction radiale séparément de la butée axiale, de telle manière que le trajet de signaux à haute fréquence formé sur les parois intérieures des conducteurs extérieurs (113, 213) entre le conducteur extérieur (113, 213) du connecteur à enfichage (100, 200) et un autre conducteur extérieur (213, 113), à connecter avec le premier, d'un autre connecteur à enfichage (200, 100) mène via le dispositif de mise en contact électrique qui s'étend en direction radiale, et - la butée axiale à action mécanique du côté connexion ou enfichage du connecteur à enfichage (100, 200) est prévue à l'extérieur du trajet de signaux à haute fréquence défini par le dispositif de mise en contact radial.

2. Connecteur à enfichage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un isolateur (233) sur la butée axiale à action mécanique, en particulier sur le côté connexion ou enfichage au niveau du plan frontal (123) en tête en direction d'enfichage, sur le conducteur extérieur de couplage (113) ou respectivement sur le tronçon de contact du conducteur extérieur de couplage (121) et/ou sur la butée de limitation d'enfichage (217) sur le conducteur extérieur (213) du connecteur.

3. Connecteur à enfichage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le trajet de signaux direct à haute fréquence entre les parois intérieures des conducteurs extérieurs (113, 213) à coupler passe par la paroi intérieure du dispositif de mise en contact radial, tandis que la butée axiale du côté connexion ou enfichage du connecteur à enfichage (100, 200) est disposée à distance et/ou séparée par un écran par rapport aux parois intérieures du conducteur extérieur (113, 213) et du dispositif de mise en contact électrique qui s'étend en direction radiale.

4. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de mise en contact électrique sur le conducteur extérieur (113, 213) comprend un tronçon de mise en contact (121, 241) du conducteur extérieur qui dépasse radialement vers l'extérieur vers l'intérieur depuis l'axe central du connecteur à enfichage.

5. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact (121, 241) du conducteur extérieur est conçu sous la forme d'un relief qui dépasse radialement vers l'extérieur ou radialement vers l'intérieur, et qui surplombe les tronçons de surface voisins, tournés radialement vers l'extérieur ou radialement vers l'intérieur, du conducteur extérieur (113, 213).

6. Connecteur à enfichage selon l'une des revendica-

- tions 1 à 5, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact (121, 241) du conducteur extérieur est prévu dans la région terminale du conducteur extérieur (113, 213) sur le côté connexion ou enfichage du connecteur à enfichage (100, 200).
7. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact (121, 241) du conducteur extérieur comprend plusieurs languettes de contact élastiques (121c, 241e), qui sont agencées de manière décalée en direction périphérique et qui, dans l'état accouplé avec un autre connecteur à enfichage (100, 200), sont déformables de manière réversible.
8. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact en forme de cylindre creux (121, 241) du conducteur extérieur est subdivisé par une pluralité de fentes de séparation (121b) disposées en décalage les unes par rapport aux autres en direction périphérique, en plusieurs languettes-ressorts (121c, 241 c) de conducteur extérieur décalées en direction périphérique, lesquelles s'appliquent sous précontrainte, dans un état accouplé avec un autre connecteur à enfichage (200, 100), sur la surface de contact du conducteur extérieur (213, 113) de l'autre connecteur à enfichage (200, 100).
9. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, sur le côté connexion ou enfichage du connecteur à enfichage (100), le plan frontal en tête en direction d'enfichage (123) sur le tronçon de contact (121) du conducteur extérieur se termine devant le plan frontal (123) en tête en direction d'enfichage au niveau du pas de vis (117) du conducteur extérieur du connecteur à enfichage (100).
10. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le conducteur extérieur (113, 213) est subdivisé en direction périphérique en plusieurs languettes-ressorts (121c, 241c) de conducteur extérieur, dans lequel, au moins entre deux languettes-ressorts (141, 241c) et de préférence entre plusieurs paires de languettes-ressorts (141, 241c), il est prévu au moins un ou de préférence plusieurs tronçons de soutien (121d) de conducteur extérieur disposés en décalage en direction périphérique, qui dépassent les languettes-ressorts (121c, 241c) dans la direction d'enfichage axiale.
11. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage (100, 200) est réalisé comme un connecteur à enfichage (100) avec un contact de couplage de conducteur intérieur, ou comme un connecteur à enfichage (200) avec un contact de conducteur intérieur à broche, donc avec une mise en contact à action radiale.
- 5 12. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage est réalisé comme un connecteur à enfichage libre ou comme un connecteur à enfichage fixe, en particulier sous la forme d'un coupleur (100) ou d'une prise (200).
- 10 13. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage (100, 200) est réalisé comme un connecteur à enfichage fixe (100, 200) monté sur ou intégré dans un boîtier ou un appareil, qui est adapté quant à ses propriétés électriques aux propriétés de l'appareil.
- 15 14. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage (200) comprend un contact douille-sur-conducteur extérieur.
- 20 15. Connecteur à enfichage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage (100) comprend un contact broche-sur-conducteur extérieur en forme de cylindre creux ou semblable à un cylindre creux, dans lequel l'établissement du contact électrique a lieu à la surface extérieure du contact broche-sur-conducteur extérieur.
- 25 16. Assemblage de connecteurs à enfichage comprenant un connecteur à enfichage selon l'une au moins des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le connecteur à enfichage (100, 200) est mis en place ou susceptible d'être mis en place avec un autre connecteur à enfichage (200, 100) en formant un assemblage de connecteurs à enfichage accouplés.
- 30 17. Assemblage de connecteurs à enfichage selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact (121) du conducteur extérieur d'un premier connecteur à enfichage (100) s'étend dans une plage entre 1 % à 99 % de la longueur du tronçon de contact (231) du conducteur extérieur du second connecteur à enfichage (200), donc dans une région entre une face frontale de forme annulaire (231) et un épaulement de butée (217), de préférence de forme annulaire, sur le conducteur extérieur (213) du connecteur à enfichage (200).
- 35 40 45 50 55 18. Assemblage de connecteurs à enfichage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le conducteur extérieur (213) en forme de cylindre creux d'un premier connecteur à enfichage (200) s'engage dans une gorge (119) en forme d'anneau ou en forme de cylindre creux du conducteur extérieur dans le

second connecteur à enfichage (100).

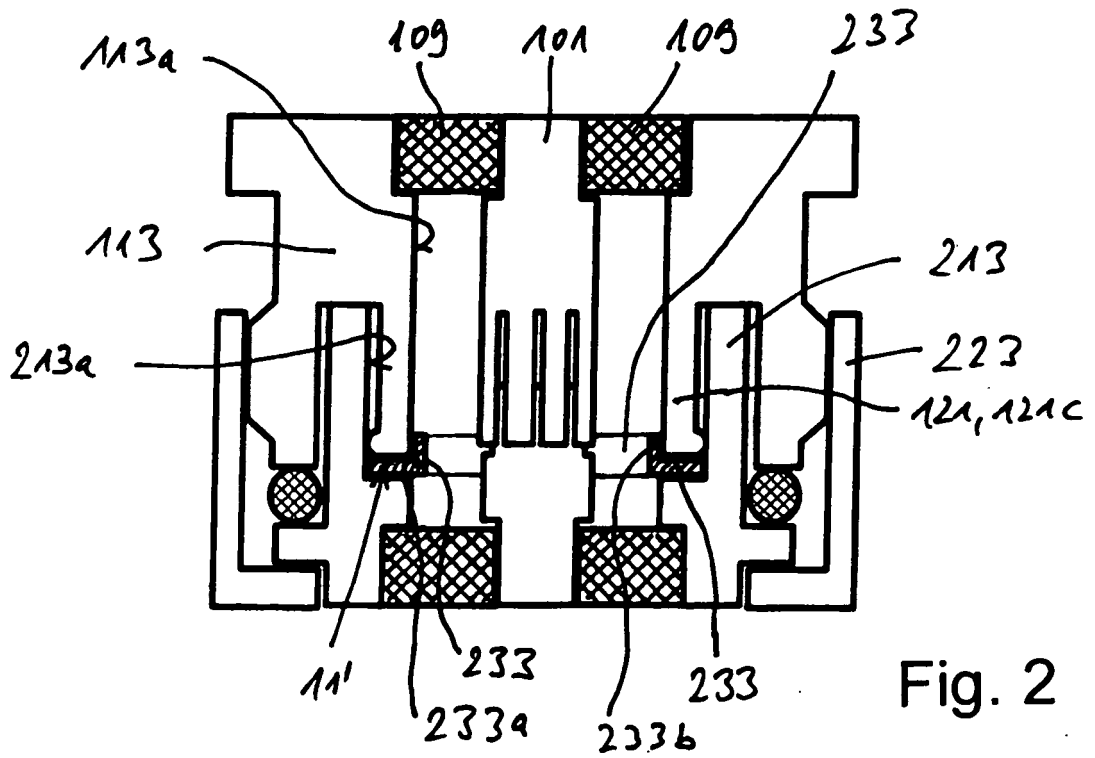
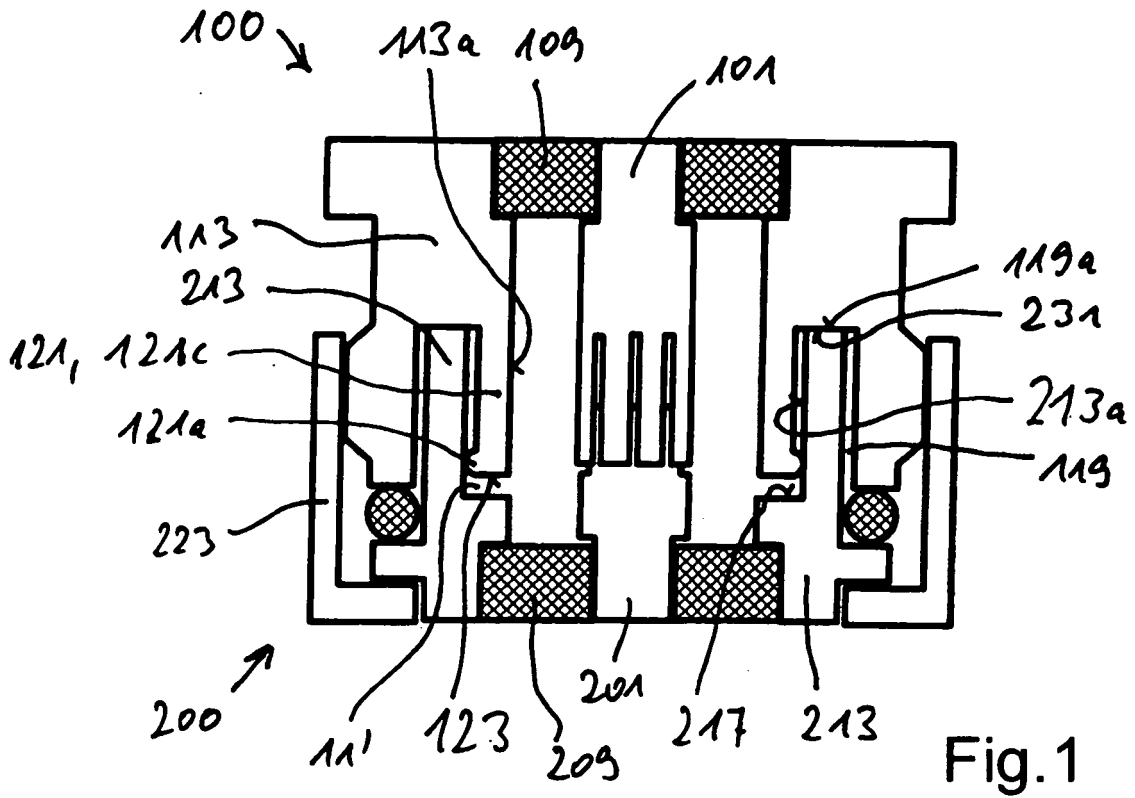
19. Assemblage de connecteurs à enfichage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la face frontale de forme annulaire (231) prévue au niveau du côté de connexion d'un premier connecteur à enfichage (100) sur le conducteur extérieur (213) est maintenue poussée contre le fond (119a) de la gorge de forme annulaire (119) du conducteur extérieur, et/ou le plan frontal (113) du côté connexion sur le tronçon de contact (121) du conducteur extérieur est maintenu poussé avec interposition d'un isolateur (233) contre un épaulement de connexion (217) du conducteur extérieur (213) du second connecteur à enfichage (200) accouplé. 5
10
15
20. Assemblage de connecteurs à enfichage selon l'une des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce que** le tronçon de contact (121) du conducteur extérieur d'un premier connecteur à enfichage (100) s'étend dans une plage entre 1 % à 50 %, en particulier dans une plage entre 1 % à 20 % ou 1 % à 10 % de la longueur du tronçon de contact (213) du conducteur extérieur du second connecteur à enfichage (200). 20
25
21. Assemblage de connecteurs à enfichage selon l'une des revendications 16 à 20, **caractérisé en ce que** le plan frontal (123), en tête en direction d'enfichage du côté connexion ou enfichage, sur le tronçon de contact (121) du conducteur extérieur d'un premier connecteur à enfichage (100) se termine devant le plan frontal (123), en tête en direction d'enfichage, sur le pas de vis (117) du conducteur extérieur du connecteur à enfichage (100). 30
35

40

45

50

55



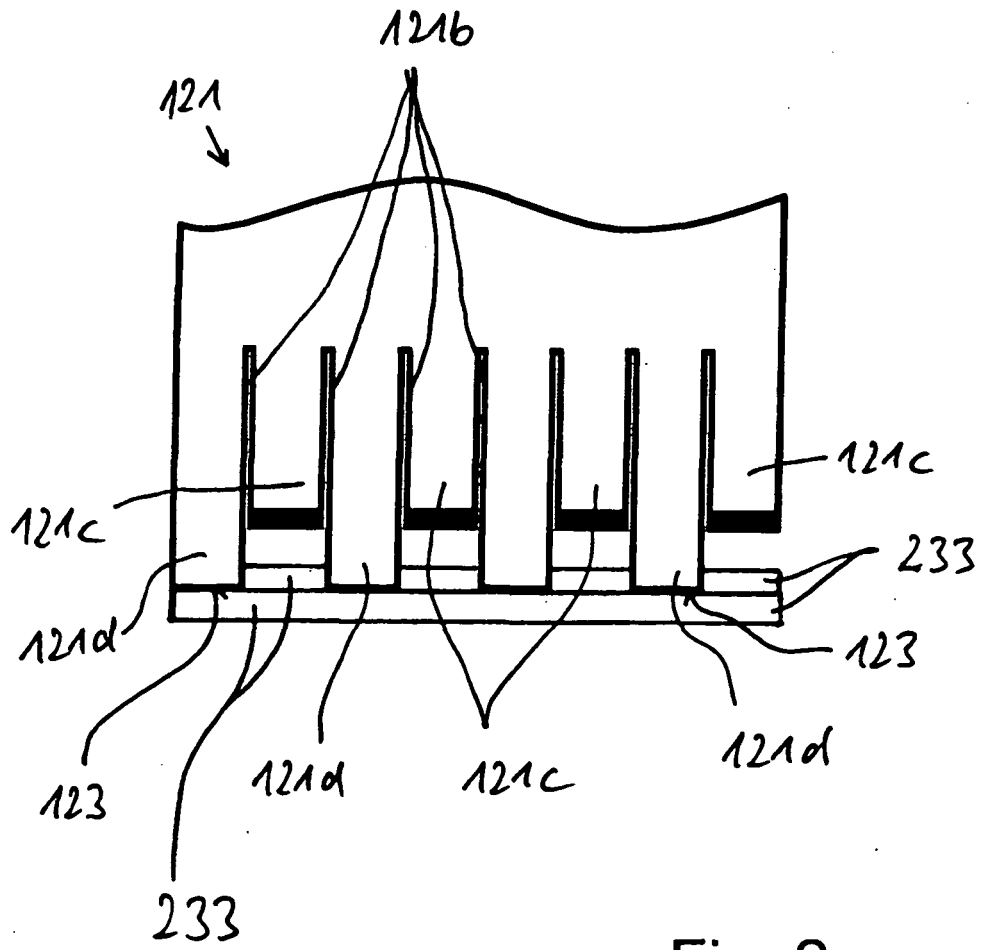
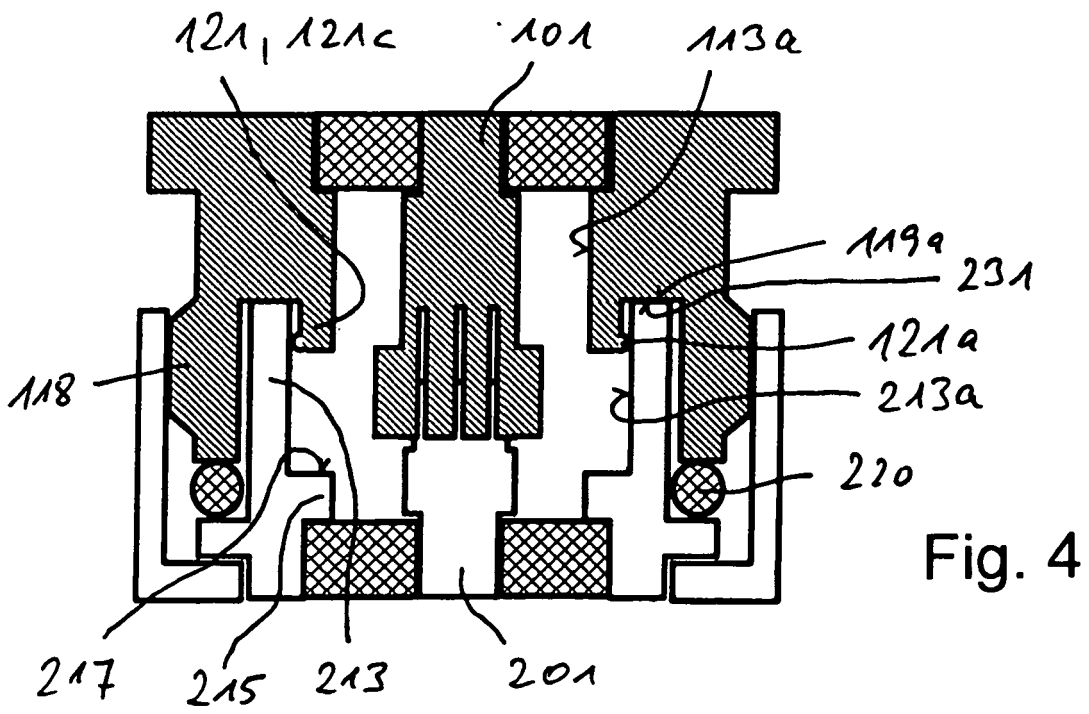
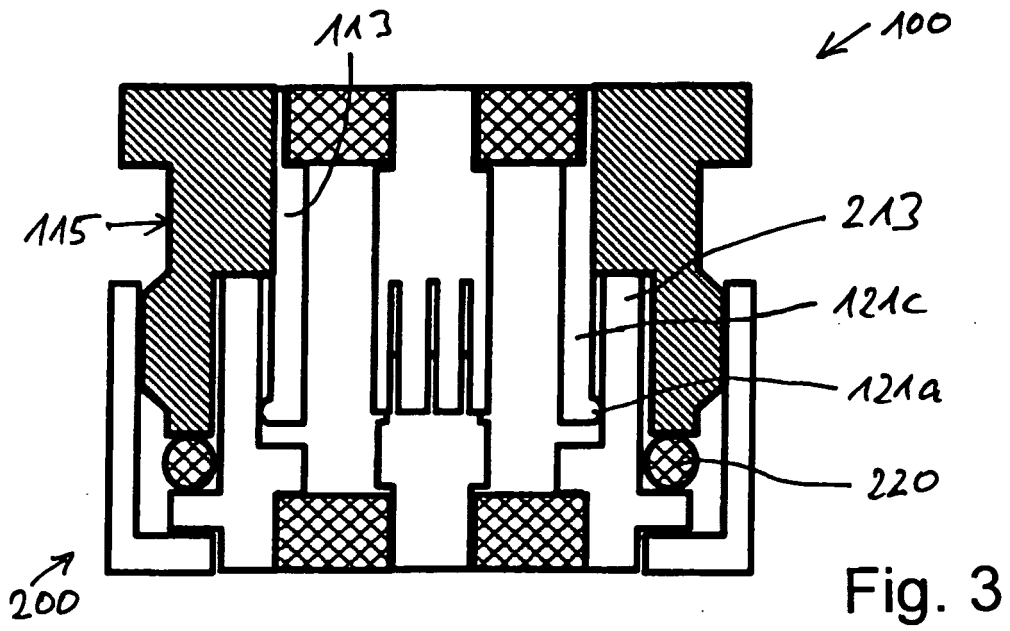


Fig. 2a



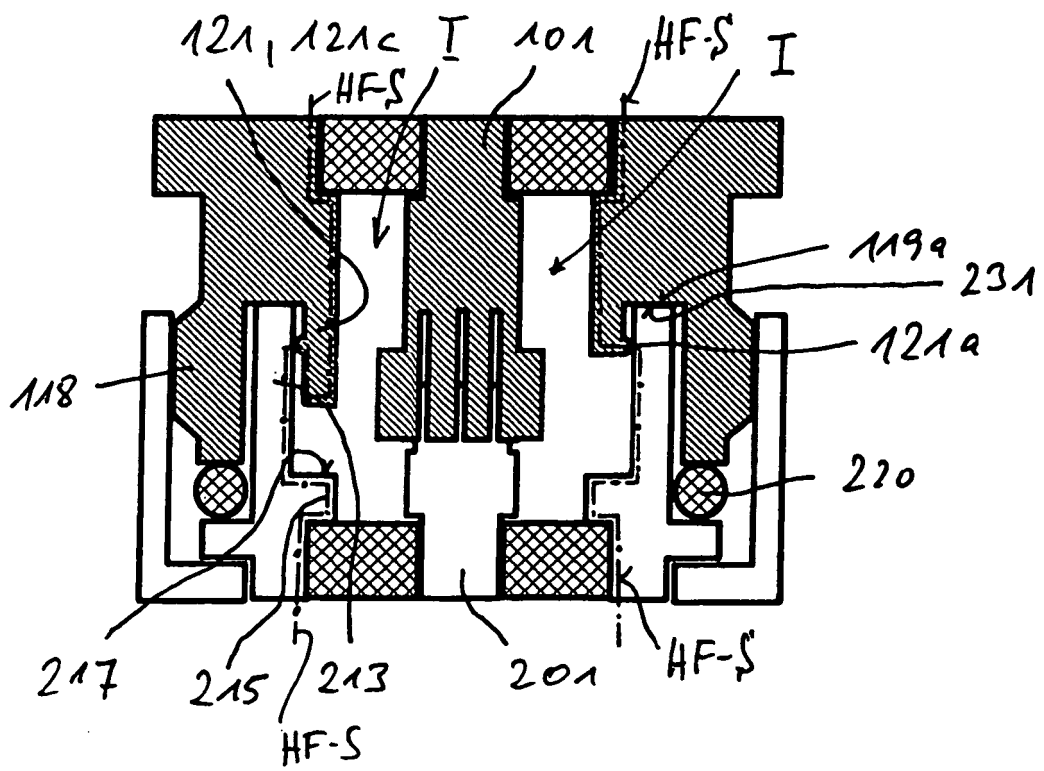
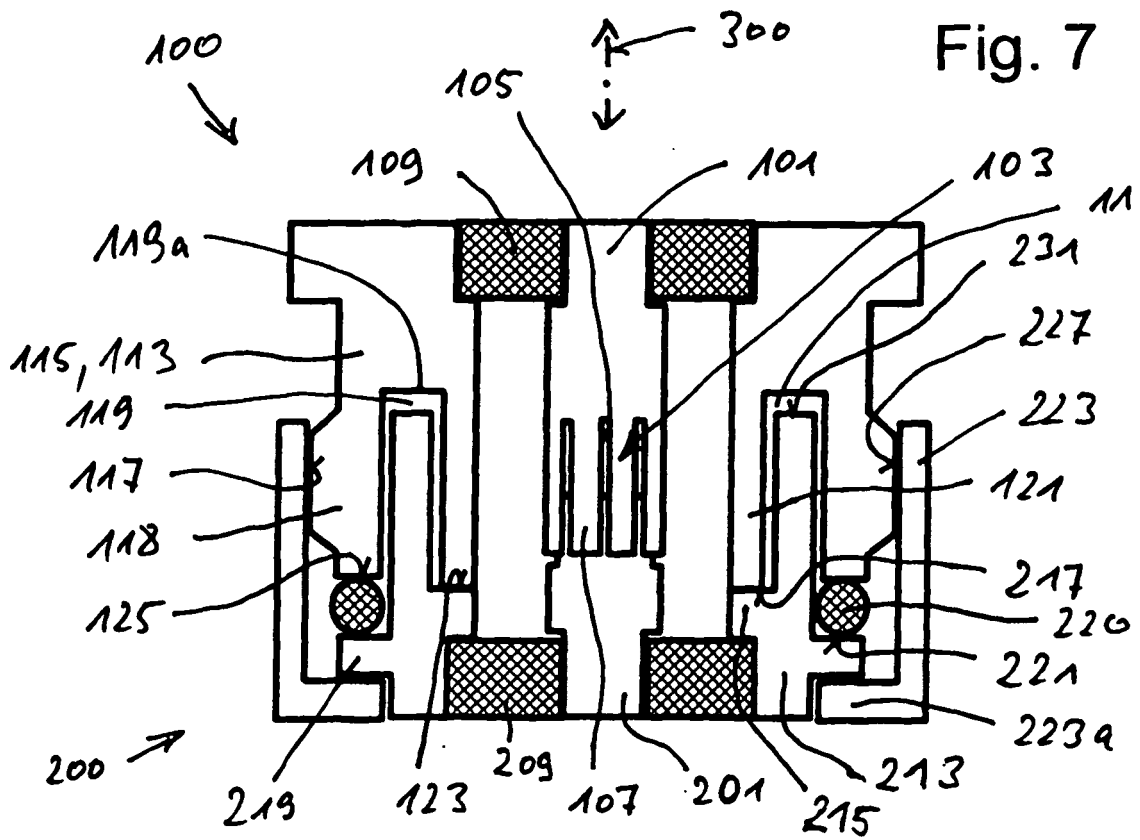
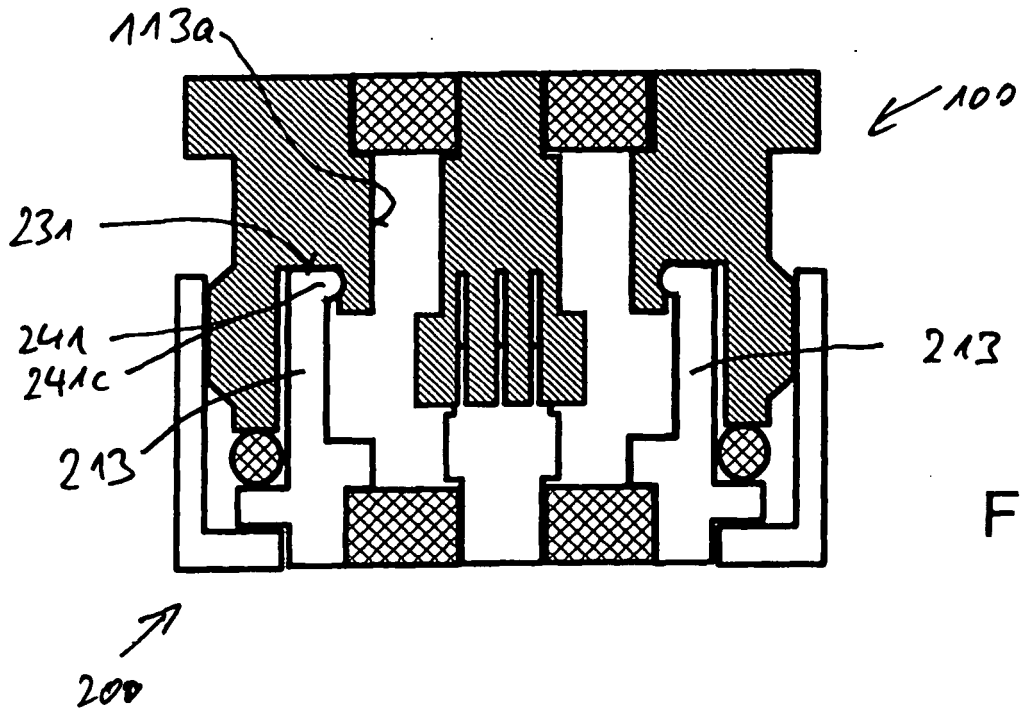


Fig. 4a



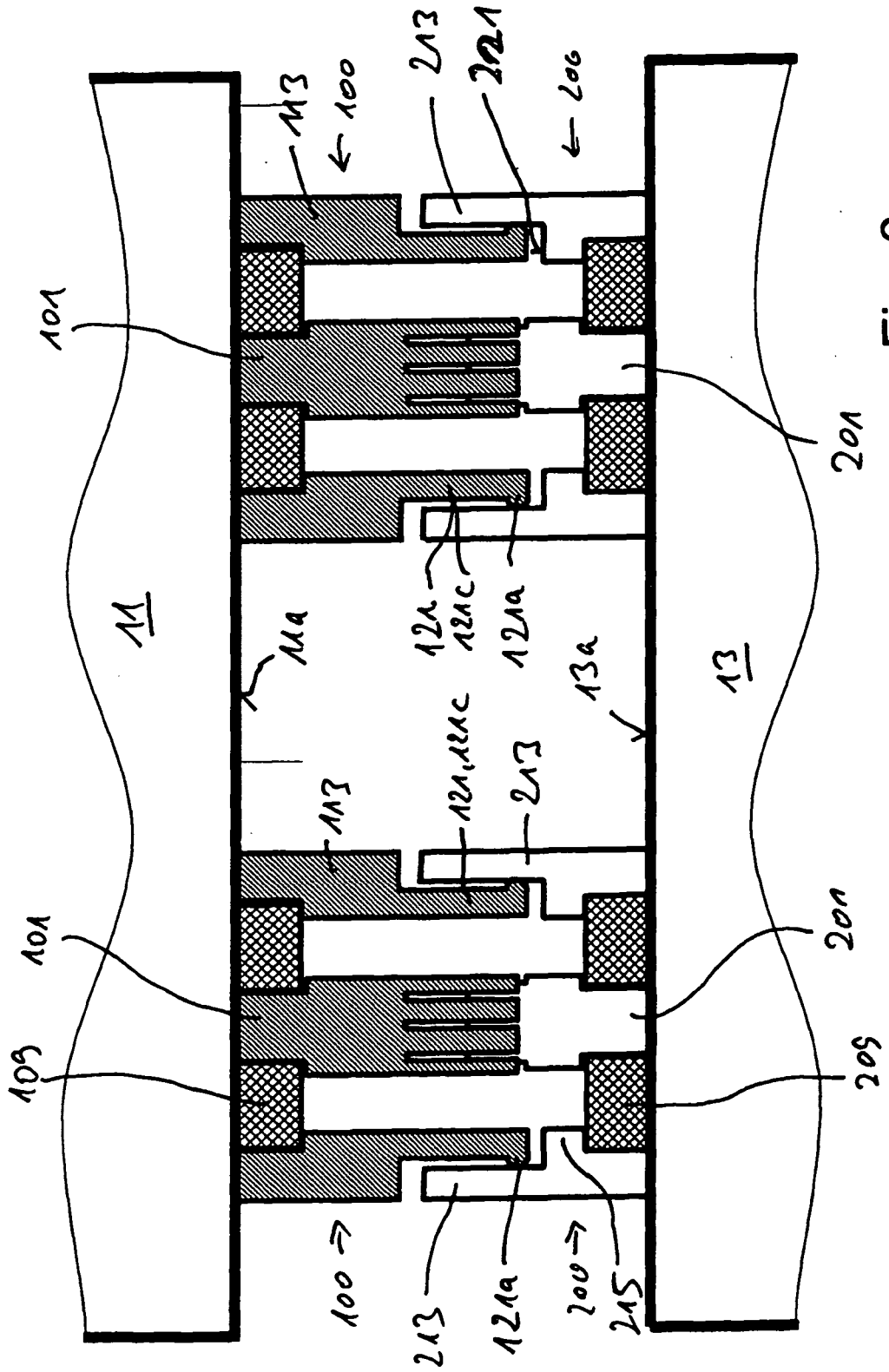


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6439925 B1 [0008]
- DE 1813161 U [0011] [0022]