

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
4. August 2016 (04.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/120006 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 9/03 (2006.01) H01R 13/6463 (2011.01)  
H01R 13/6473 (2011.01) H01R 13/58 (2006.01)  
H01R 4/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000106

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Januar 2016 (21.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2015 000 753.8  
30. Januar 2015 (30.01.2015) DE

(71) Anmelder: ROSENBERGER  
HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO. KG  
[DE/DE]; Hauptstraße 1, 83413 Fridolfing (DE).

(72) Erfinder: ZEBHAUSER, Martin; Lepperding 28, 83410  
Laufen (DE). AMBRECHT, Gunnar; Oderstr. 40a, 84453  
Mühldorf am Inn (DE). KUNZ, Stephan; Rupertistr. 61,  
83308 Trostberg (DE).

(74) Anwalt: ZEITLER VOLPERT KANDBINDER  
PATENT- UND RECHTSANWÄLTE  
PARTNERSCHAFT MBB; Postfach 26 02 51, 80059  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

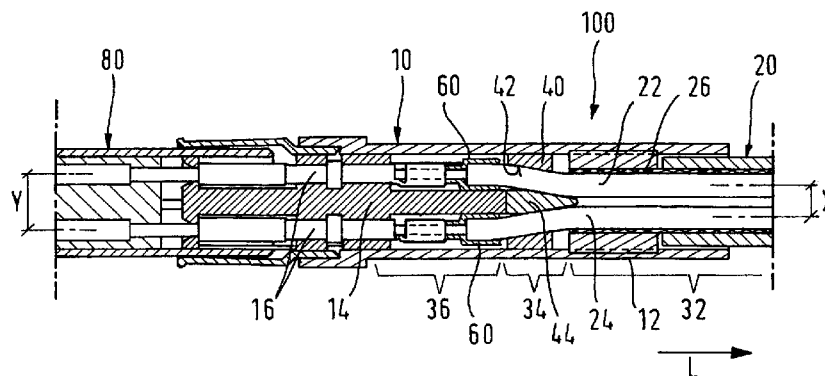
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: PLUG CONNECTOR ARRANGEMENT WITH SLEEVE PART

(54) Bezeichnung : STECKVERBINDERANORDNUNG MIT HÜLSENTEIL

Fig. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a plug connector arrangement (100) comprising a plug connector (10) and a cable (20) connected thereto, with at least one conductor pair for transmitting a differential signal, wherein the conductors (22, 24) of the conductor pair have a first mutual spacing (X) in a sheathed cable section (32), diverge in an expansion section (34) in the direction of the plug connector (10), and have a larger second mutual spacing (Y) in a guide section (36) of the plug connector, wherein a sleeve part (40) at least partially surrounding the conductor pair in the expansion section (34) is provided to exert pressure on the conductors (22, 24) of the conductor pair at least in sections, in order to reduce the spacing therebetween.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steckverbinderanordnung (100) mit einem Steckverbinder (10) und einem daran angeschlossenen Kabel (20) mit mindestens einem Aderpaar zur

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/120006 A1



---

Übertragung eines differentiellen Signals, wobei die Adern (22, 24) des Aderpaars in einem ummantelten Kabelabschnitt (32) einen ersten gegenseitigen Abstand (X) haben, in einem Verbreiterungsabschnitt (34) in Richtung des Steckverbinders (10) auseinanderlaufen und in einem Führungsabschnitt (36) des Steckverbinders einen größeren zweiten gegenseitigen Abstand (Y) haben, wobei ein das Aderpaar in dem Verbreiterungsabschnitt (34) zumindest teilweise umlaufendes Hülsenteil (40) zum zumindest abschnittweisen Ausüben von Druck auf die Adern (22, 24) des Aderpaars, um den Abstand dazwischen zu verkleinern.

5

10

### **Steckverbinderanordnung mit Hülseenteil**

15 Die Erfindung betrifft eine Steckverbinderanordnung, die aus einem Steckverbinder und einem daran angeschlossenen Kabel besteht. In dem Kabel verläuft mindestens ein Aderpaar zur Übertragung eines differentiellen Signals, wobei die Adern des Aderpaars im Inneren des Kabels einen ersten gegenseitigen Abstand haben. Dieser erste gegenseitige Abstand kann sich dadurch ergeben, dass das Aderpaar durch  
20 eine äußere Kabelschicht wie etwa einen Außenleiter (bspw. ein Drahtgeflecht oder ein Folienschirm), einen Isolator und/oder einen Schutzmantel o.dgl. ummantelt ist, der außen an dem Aderpaar anliegt und das Aderpaar unter dem ersten Abstand im Kabelinneren hält. Der gegenseitige Aderabstand wird dabei senkrecht zur Kabellängsrichtung zwischen den Zentren der beiden Adern gemessen. Die beiden  
25 Adern des Aderpaars laufen ausgehend von dem ummantelten Kabelabschnitt in Richtung auf den Steckverbinder in einem Verbreiterungsabschnitt auseinander, bis sie in einen Führungsabschnitt des Steckverbinders einlaufen, in dem sie einen zweiten gegenseitigen Abstand haben, der größer ist als der erste gegenseitige Abstand.

30

35

Der Steckverbinder hat ein steckseitiges Ende zum Verbinden des Steckverbinders mit einem Gegensteckverbinder und ein kableseitiges Ende, an dem das Kabel bspw. durch Löten und/oder Crimpen befestigt ist. Die Adern des Aderpaars können innerhalb des Steckverbinders mit Innenleiter-Kontaktelementen des Steckverbinders elektrisch verbunden sein.

Das Kabel ist bspw. ein Twisted-Pair-Kabel mit einem oder mehreren paarweise miteinander verdrehten Aderpaaren, die jeweils zur Übertragung eines differentiellen Signals wie etwa eines Datensignals, Telekommunikationssignals, HF-Signals o.dgl. eingerichtet sind. Durch die Verdrehung kann ein besserer Schutz gegenüber äußeren Feldern erreicht werden. Alternativ weist das Kabel mehr als zwei differentielle Aderpaare auf und ist bspw. ein Sternviererkabel o.dgl.

Eine herkömmliche Steckverbinderanordnung 200 mit einem ein Aderpaar 222 aufweisenden Kabel 220, das an einen Steckverbinder 210 angeschlossen ist, ist in Fig. 1 dargestellt. Wie in der Figur deutlich gezeigt ist, weisen die Adern des Aderpaars 222 im Kabelinneren 232 einen ersten gegenseitigen Abstand X und im Inneren eines Isolatorteils 216 des Steckverbinders 210 einen zweiten gegenseitigen Abstand Y auf. Dazwischen laufen die beiden Adern des Aderpaars 222 in einem Verbreiterungsabschnitt 234 auseinander.

Es hat sich allerdings herausgestellt, dass über eine solche herkömmliche Steckverbinderanordnung differentielle Datensignale in bestimmten Frequenzbereichen nicht optimal übertragen werden. Vielmehr können Reflexionen und andere Signalstörungen auftreten, die die Signalübertragung beeinträchtigen.

In Anbetracht der beschriebenen Probleme ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Signalübertragung an einem Übergang zwischen einem Kabel und einem Steckverbinder insbesondere im Hochfrequenzbereich zu verbessern und Störungen zu minimieren.

Diese Aufgabe wird durch eine Steckverbinderanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Eine erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung weist ein das Aderpaar in dem Verbreiterungsabschnitt zumindest teilweise umlaufendes Hülsenteil zum zumindest abschnittweisen Ausüben von Druck auf die Adern des Aderpaars auf, um den Abstand dazwischen zu verkleinern.

Die Erfindung geht auf die Erkenntnis zurück, dass der Wellenwiderstand bzw. die Impedanz sowohl im Inneren des Kabels als auch im Inneren des Steckverbinders durch die Geometrie bzw. die gegenseitige Anordnung der Adern des Aderpaares in Kombination mit dem dazwischen angeordneten Dielektrikum auf einen vorgegebenen und möglichst einheitlichen Wert eingerichtet ist, während an der Übergangsstelle zwischen dem Kabel und dem Steckverbinder abrupte Änderungen des Wellenwiderstands durch den sich hier ändernden Abstand zwischen den Adern und das sich verändernde Dielektrikum auftreten können. Solche abrupten Änderungen wie etwa Sprünge, Schwankungen und andere Unregelmäßigkeiten können zu den oben beschriebenen Störungen wie etwa Signalreflexionen führen. Deshalb ist es von Vorteil, den Bereich eines sich ändernden Aderabstands in Kabellängsrichtung zu verkürzen und die Aderpaargeometrie in diesem Bereich derart einzurichten, dass ein Sprung des Wellenwiderstands verringert oder vermieden wird. Dies gelingt erfindungsgemäß dadurch, dass die beiden Adern in dem Verbreiterungsabschnitt durch ein das Aderpaar umlaufendes Hülselement zum Verkleinern des Abstands dazwischen zusammengedrückt werden. Mit anderen Worten wird durch das Hülselement von radial außen ein Druck auf das Aderpaar ausgeübt, so dass der erste Aderabstand in Richtung auf den Führungsabschnitt des Steckverbinders auch dort noch weitergeführt wird, wo das Aderpaar nicht mehr durch eine Außenschicht des Kabels ummantelt ist.

Die erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung kann geschirmt oder ungeschirmt eingerichtet sein. Bei einer geschirmten Steckverbinderanordnung weist zum einen das Kabel einen das Aderpaar umlaufenden Außenleiter wie etwa ein Drahtgeflecht und zum anderen der Steckverbinder ein Innenleiterkontakte umlaufendes Außenleiterteil wie etwa ein Außenleitergehäuse auf. In diesem Fall ist das Aderpaar vorzugsweise auch in dem Verbreiterungsabschnitt von einer Schirmung wie etwa einem metallischen Hülseabschnitt des Steckverbinders umgeben. Im Falle einer ungeschirmten Steckverbinderanordnung weist das Kabel und/oder der Steckverbinder keinen Außenleiter bzw. kein Außenleiterteil auf.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist das Hülselement eine das Aderpaar vollständig umlaufende Hülse wie etwa eine geschlossene Zylindermantelhülse. Eine solche Hülse kann bei der Montage der

Steckverbinderanordnung ausgehend von dem Kabel in Richtung auf den Führungsabschnitt geschoben werden, bis sie die im Verbreiterungsabschnitt auseinanderlaufenden Adern zumindest abschnittsweise zusammendrückt und dort formschlüssig und/oder kraftschlüssig gehalten ist. Alternativ ist das Hülsenteil ein

5 das Aderpaar zumindest teilweise umlaufendes Klemmteil wie etwa eine Klemmhülse, eine Clipshülse, eine C-Hülse o.dgl. Ein Klemmteil kann auch nach dem Anbringen des Kabels an dem Steckverbinder noch von der Seite im Verbreiterungsabschnitt auf das Aderpaar aufgesteckt werden, wo es formschlüssig und/oder kraftschlüssig gehalten ist und das Aderpaar zusammendrückt. Ein solches

10 Klemmteil kann das Aderpaar vollständig oder nur teilweise umlaufen. Das Hülsenteil kann auch aus zwei oder mehr miteinander verbundenen Hülsenschalen bestehen, die von verschiedenen Seiten auf das Aderpaar aufgesetzt sind.

Im Hinblick auf eine optimale Führung des durch das Hülsenteil verlaufenden

15 Aderpaars hin zu dem Führungsabschnitt des Steckverbinders hat es sich als zweckmäßig erwiesen, dass das Hülsenteil eine bzgl. der Kabellängsrichtung schräge, insbesondere konische oder konvexe Innenfläche aufweist. Damit kann das Aderpaar exakt mit einem vorgesehenen Krümmungsmaß und/oder in einem gewünschten Verlauf auseinandergeführt werden, der sich im Hinblick auf einen

20 möglichst konstanten Verlauf des Wellenwiderstands als sinnvoll erwiesen hat.

Vorzugsweise ist dabei der Innendurchmesser des Hülsenteils an dessen kableseitigem Ende etwa an den ersten Abstand angepasst und an dessen steckverbinderseitigem Ende etwa an den zweiten Abstand angepasst. Bspw. hat

25 das Hülsenteil an seinem kableseitigen Ende etwa denselben Innendurchmesser wie eine Aderpaarummantelung in dem ummantelten Kabelabschnitt. Dieser Innendurchmesser kann dem ersten Abstand plus dem einfachen Aderdurchmesser entsprechen. Der Innendurchmesser des Hülsenteils an dessen steckverbinderseitigem Ende kann dem zweiten Abstand plus dem einfachen

30 Aderdurchmesser entsprechen.

Mit anderen Worten ist das Hülsenteil vorzugsweise derart angeordnet und ausgeformt, dass die Adern nach dem Austritt aus dem ummantelten Kabelausschnitt mit im Wesentlichen dem ersten gegenseitigen Abstand bevorzugt

parallel weiterverlaufen und dann in dem Verbreiterungsabschnitt mit verstärkter Krümmung in Richtung auf den Führungsabschnitt auseinanderlaufen, bis sie mit vergrößertem Abstand wiederum im Wesentlichen parallel in den Führungsabschnitt des Steckverbinders einlaufen.

5

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Hülsenteil durch Druckeinwirkung von außen radial verformt, insbesondere an das Aderpaar angeedrückt, bspw. verpresst oder vercrimpt, um dem Abstand zwischen den durch das Hülsenteil verlaufenden Adern des Aderpaars weiter zu verkleinern.

10

Um eine Beschädigung des Aderpaars bei einer Verformung des Hülsenteils durch radiale Druckeinwirkung zu vermeiden, hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, einen ausgehend von dem Steckverbinder in den Verbreiterungsabschnitt hineinragenden und bevorzugt nichtleitenden Abstandhalter wie etwa einen Dorn vorzusehen, der zwischen den Adern des Aderpaars angeordnet ist und an den die Adern durch das Hülsenteil angeedrückt sind. Durch den Dorn kann ein zu starkes Verformen des Hülsenteils und damit ein zu starkes Zusammendrücken der Adern verhindert werden. Ferner kann das Material des Dorns derart gewählt sein, dass sich im Verbreiterungsabschnitt ein vorgegebener Verlauf des Wellenwiderstands ergibt. Der Dorn kann dazu aus einem nichtleitenden Material wie etwa einem Kunststoffmaterial oder einem anderen Dielektrikum- bzw. Isolator-Werkstoff bestehen. Ein Dorn aus einem nichtleitenden Material hat den weiteren Vorteil, dass die beiden Adern beim Zusammendrücken nicht in elektrischen Kontakt kommen können, auch wenn die Aderisolierung im Verbreiterungsabschnitt abschnittsweise fehlen sollte.

15

20

25

Auch das Hülsenteil kann aus einem nichtleitenden Material wie etwa einem Kunststoffmaterial gebildet sein. Das Material des Hülsenteils kann derart gewählt sein, dass sich ein vorgegebener Verlauf des Wellenwiderstands im Verbreiterungsabschnitt ergibt.

30

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Kabel einen das Aderpaar umlaufenden Außenleiter wie etwa einen Drahtgeflecht- oder Folienschirm auf, der eine Abschirmung des mindestens einen Aderpaars bereitstellt.

Im Hinblick auf eine fortlaufende Abschirmung bis hin zu dem steckseitigen Ende des Steckverbinders hat es sich als zweckmäßig erwiesen, dass auch der Steckverbinder ein Außenleiterteil bspw. in Form eines mit dem Außenleiter elektrisch verbundenen Außenleitergehäuses aus einem leitenden Werkstoff aufweist. Um eine Abschirmung auch in dem Übergangsbereich zwischen dem Kabel und dem Steckverbinder zu erhalten, kann das Außenleiterteil einen in Richtung auf das Kabel vorstehenden Hülsenabschnitt aufweisen, der das Aderpaar und das Hülsenteil in dem Verbreiterungsabschnitt umläuft und außen an dem Außenleiter des Kabels anliegt.

Der vorzugsweise als Drahtgeflecht ausgebildete Außenleiter des Kabels ist vorzugsweise mit dem Außenleiterteil des Steckverbinders unmittelbar oder mittelbar verpresst oder vercrimpt. Dazu kann das Drahtgeflecht um eine am vorderen Ende des ummantelten Kabelabschnitts angebrachte Crimphülse herum umgeschlagen sein. Die Crimphülse bzw. der darum herum umgeschlagene Außenleiter bildet vorzugsweise das steckverbinderseitige Ende des ummantelten Kabelabschnitts.

Im Hinblick auf eine optimale elektrische Anpassung der geschirmten Steckverbinderanordnung auch in dem Übergangsbereich zwischen dem Kabel und dem Steckverbinder hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass das Hülsenteil zumindest an seinem kableseitigen Ende etwa denselben Innendurchmesser hat wie der Außenleiter des Kabels, so dass es eine Schirmung des Aderpaares in Richtung auf den Steckverbinder fortsetzt. In diesem Fall ist das Hülsenteil aus einem elektrisch leitenden Werkstoff wie etwa aus Metall gebildet. Dieser Aspekt der Erfindung geht auf die Erkenntnis zurück, dass zum Erhalt eines in Kabellängsrichtung möglichst konstanten Wellenwiderstands ein im Wesentlichen konstanter Abstand zwischen dem Aderpaar und dem Außenleiter vorteilhaft ist. Eine Vergrößerung oder ein Sprung des Abstands zwischen Innenleiter und Außenleiter führt nämlich regelmäßig zu einem induktiven Bereich bzw. zu einem ungewollten Impedanzanstieg. Erfindungsgemäß wird durch das Hülsenteil die Schirmung ausgehend von dem vorderen axialen Ende des Außenleiters in etwa gleichbleibender Entfernung zu dem Aderpaar fortgeführt, so dass sich kein Impedanzsprung in diesem Bereich ergibt.



Ein stabiler Aufbau des Steckverbinders mit definiertem gegenseitigem Abstand der darin verlaufenden Aderabschnitte und Innenleiter-Kontaktelemente ist dadurch möglich, dass der Steckverbinder ein Isolatorteil mit quer zur Kabellängsrichtung beabstandeten Führungskanälen für die Adern des Aderpaars aufweist, durch die der  
5 Führungabschnitt gebildet wird. In den Führungskanälen können die Adern des Aderpaars an ihren steckverbinderseitigen Enden jeweils mit den Innenleiter-Kontaktelementen des Steckverbinders verbunden, insbesondere vercrimpt sein.

Es hat sich herausgestellt, dass regelmäßig trotz des die Adern in dem  
10 Verbreiterungsabschnitt zusammendrückenden Hülsenteils der gegenseitige Abstand der Adern zumindest abschnittsweise noch immer zu groß ist, so dass eine optimale elektrische Anpassung an dem Übergang zwischen dem Verbreiterungsabschnitt und dem Führungabschnitt des Steckverbinders noch nicht erreicht ist. Der Abstand zwischen den beiden Adern an diesem Übergang kann weiter verringert werden,  
15 indem die in den Führungabschnitt hineinragenden vorderen Enden der Adern zumindest abschnittsweise jeweils von einer an den Verbreiterungsabschnitt angrenzenden Aderhülse aus einem elektrisch leitenden Material umlaufen werden. Die Aderhülsen stehen jeweils in elektrischem Kontakt mit dem Leiter der zugehörigen Ader und umlaufen die Ader vorzugsweise vollständig. Durch die den  
20 Aderdurchmesser jeweils vergrößernden Aderhülsen wird der Abstand zwischen den beiden Adern bzw. zwischen den beiden Aderleitern verringert, wodurch Variationen des Wellenwiderstandes in diesem Bereich weiter verringert werden können. Die Aderhülsen können auf den Aderleiter und/oder auf die Aderisolierung aufgecrimpt sein (ISO-Crimp). Ein Aufcrimpen auf die Aderisolierung führt zu einer besonders  
25 starken Verringerung des Abstands zwischen den beiden Aderleitern. Alternativ oder zusätzlich können die Adern mittels der Aderhülsen mit den Innenleiter-Kontaktelementen des Steckverbinders verbunden werden. Ferner kann durch die Aderhülsen auch der Abstand zwischen den einzelnen Adern und einem die Adern ggf. umlaufenden gemeinsamen Außenleiterteil verringert werden, wodurch der  
30 Verlauf des Wellenwiderstands über den Verbreiterungsabschnitt hinweg weiter verbessert werden kann.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umläuft das dem Verbreiterungsabschnitt zugewandte Ende jeder Aderhülse die Aderisolierung, und

das andere Ende jeder Aderhülse umläuft den Aderleiter unmittelbar, kontaktiert ihn elektrisch und verbindet ihn mit dem Innenleiter-Kontaktelement des Steckverbinders. Dabei ist vorzugsweise das dem Verbreiterungsabschnitt zugewandte Ende der Aderhülse außen an die Aderisolierung angecrimpt (ISO-Crimp), und das steckverbinderseitige Ende der Aderhülse ist an den Aderleiter angecrimpt. Dies führt zu einer besonders zugfesten Verbindung zwischen dem Aderpaar und den Innenleiter-Kontaktelementen des Steckverbinders unter optimaler elektrischer Anpassung.

In der nun folgenden Beschreibung wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen erfindungswesentliche und in der Beschreibung nicht näher herausgestellte Einzelheiten gezeigt sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine herkömmliche Steckverbinderanordnung im Längsschnitt,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung im Längsschnitt,

Fig. 3 Reflexionsverluste von HF-Signalen in Abhängigkeit von der Signalfrequenz, wobei die HF-Signale durch die Steckverbinderanordnung geführt werden, und

Fig. 4 den Wellenwiderstand der Steckverbinderanordnung in Abhängigkeit von der Signallaufzeit bzw. in Abhängigkeit von der Position in Kabellängsrichtung L.

In den Figuren 1 und 2 sind eine herkömmliche (Fig. 1) und eine erfindungsgemäße (Fig. 2) Steckverbinderanordnung einander gegenübergestellt. Die in Fig. 2 gezeigte erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung 100 besteht aus einem Steckverbinder 10 und einem daran zugfest befestigten Kabel 20 wie etwa einem geschirmten Twisted-Pair-Kabel oder einem Sternviererkabel mit zwei differentiellen Aderpaaren.

Das Kabel 20 ist an das kableseitige Ende des Steckverbinders 10 angeschlossen, während ein Gegensteckverbinder 80 lösbar in das steckseitige Ende des Steckverbinders 10 eingesteckt ist.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Kabel 20 ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel mit einem verdrehten Aderpaar 22, 24 und einem das Aderpaar 22, 24 umlaufenden Außenleiter 26, der in Form eines Drahtgeflechts gebildet sein kann. Im Kabelinneren verlaufen die beiden Adern 22, 24 entlang der Kabellängsrichtung L unter einem vorgegebenen Abstand X. Ein solches Kabel ist besonders gut zur Übertragung eines differentiellen Signals wie etwa eines HF-Signals, eines Datensignals, Telekommunikationssignals etc. geeignet. Wichtig im Hinblick auf die Vermeidung von Störungen wie etwa Reflexionen ist ein vorgegebener Impedanzverlauf über die gesamte Erstreckung der Steckverbinderanordnung in Kabellängsrichtung L. Insbesondere sind große Variationen oder Schwankungen des Wellenwiderstands, Impedanzsprünge etc. unerwünscht.

Das Kabel kann auch mehr als ein Aderpaar aufweisen. Bspw. weist das Kabel zwei oder mehr miteinander verseilte Aderpaare ggf. in Sternvierer-Anordnung auf, die zur Schirmung von einem gemeinsamen Außenleiter umlaufen sein können.

Nach dem Austritt aus einem ummantelten Kabelabschnitt 32 laufen die beiden Adern 22, 24 in einem Verbreiterungsabschnitt 34 auseinander, bis sie in einen Führungsabschnitt 36 des Steckverbinders 10 einlaufen. In dem Führungsabschnitt 36 sind die Adern 22, 24 jeweils in einem Führungskanal eines Isolartorteils 14 angeordnet, durch das ein vorgegebener größerer zweiter Abstand Y zwischen den beiden Adern 22, 24 sichergestellt wird. In dem Führungsabschnitt 36 sind die Adern 22, 24 jeweils mit Innenleiter-Kontaktelementen 16 des Steckverbinders 10 elektrisch verbunden. Die Innenleiter-Kontaktelemente 16 des Steckverbinders sind zum elektrischen Kontaktieren von Innenleiter-Gegenkontaktelementen des Gegensteckverbinders 80 eingerichtet.

In dem Verbreiterungsabschnitt 34, in dem die Adern 22, 24 des Aderpaars auseinanderlaufen, wird das Aderpaar zumindest teilweise von einem Hülsenteil 40 umlaufen, das von außen Druck auf die Adern ausübt und auf diese Weise den Abstand dazwischen verringert. Das Hülsenteil 40 kann eine zylinderförmige Außenfläche und eine im Wesentlichen konische Innenfläche 42 haben, wobei die konische Innenfläche eng an den Adern 22, 24 anliegt und diese zusammendrückt. Dazu kann das Hülsenteil 40 durch Druckausübung von außen verformt werden.

Alternativ oder zusätzlich ist das Hülsenteil auf das Aderpaar aufgeklemt. In dem Verbreiterungsabschnitt 34 ist zwischen den beiden Adern 22, 24 ein sich in Richtung des ummantelten Kabelabschnitts 32 verjüngender Abstandhalter 44 wie etwa ein Dorn vorgesehen, an den die beiden Adern 22, 24 von außen angeedrückt werden. Die Außenfläche des Dorns 44 kann in ihrem Verlauf in Kabellängsrichtung L an die Innenfläche 42 des Hülsenteils 40 angepasst sein, so dass dazwischen passende Freiräume für die Adern 22, 24 gebildet sind. Der Dorn 44 besteht vorzugsweise aus einem nichtleitenden Material wie etwa einem dielektrischen Material. Dies hat sich zum einen im Hinblick auf einen gewünschten Impedanzverlauf und zum anderen zum Verhindern einer elektrischen Kontaktierung der beiden Adern 22, 24 als besonders zweckmäßig erwiesen. Der Dorn 44 kann integral mit dem Steckverbinder 10 verbunden sein. Bspw. ist der Dorn 44 an dem Isolator 14 befestigt und steht von dort in den Verbreiterungsabschnitt 34 vor.

Der Innendurchmesser des steckverbinderseitigen Endes des Hülsenteils 40 ist etwa um die Differenz zwischen dem zweiten Abstand Y und dem ersten Abstand X größer als der Innendurchmesser des kableseitigen Endes des Hülsenteils 40. Damit wird der im Kabelinneren vorhandene Aderabstand X durch das Hülsenteil 40 weiter in Richtung auf den Steckverbinder fortgeführt. Erst an der schräg nach außen verlaufenden Innenfläche 42 des Hülsenteils entlang verlaufen die Adern 22, 24 unter verstärkter Krümmung nach außen, bis sie in den Führungsabschnitt 36 einlaufen.

Bei einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht das Hülsenteil aus einem nichtleitenden Werkstoff wie etwa Kunststoff. Bei einer alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht das Hülsenteil aus einem leitenden Material wie etwa Metall. In diesem Fall kann das Hülsenteil 40 die Schirmung des Aderpaars im Anschluss an das steckverbinderseitige Ende des Außenleiters 26 des Kabels 20 fortführen. Bspw. grenzt das Hülsenteil 40 unmittelbar an das steckverbinderseitige Ende des Außenleiters 26 an.

Die Adern 22, 24 des Aderpaars weisen jeweils eine Aderhülse 60 auf, die angrenzend an den Verbreiterungsabschnitt 34 in dem Führungsabschnitt 36 angeordnet ist und die jeweilige Ader umläuft. Die Aderhülse 60 ist jeweils elektrisch

mit dem zugehörigen Aderleiter verbunden. Hierdurch wird der Abstand zwischen den beiden Aderleitern am Übergang zwischen dem Verbreiterungsabschnitt 34 und dem Führungsabschnitt 36 weiter verringert.

- 5 Vorzugsweise ist die Aderhülse auf die Aderisolierung aufgecrimpt (ISO-Crimp) und/oder an den Aderleiter angecrimpt. Bei der in Fig. 2 gezeigten, besonders bevorzugten Ausführungsform ist das kabelseitige Ende der Aderhülse 60 jeweils auf die Aderisolierung aufgecrimpt, um den Abstand zwischen den Aderleitern zu verringern, und das andere Ende der Aderhülse 60 ist direkt an den Aderleiter  
10 angecrimpt, um diesen zugfest mit dem Innenleiter-Kontaktelement 16 zu verbinden.

- In Fig. 3 sind Reflexionsverluste („return loss“) von Signalen in Abhängigkeit von der Signalfrequenz dargestellt. Bezugszeichen 310 kennzeichnet dabei Signale, die durch die in Fig. 1 gezeigte herkömmliche Steckverbinderanordnung geführt werden, und Bezugszeichen 320 kennzeichnet Signale, die durch die in Fig. 2 gezeigte  
15 erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung geführt werden. Es ist deutlich erkennbar, dass im Frequenzbereich bis etwa 6 GHz, insbesondere zwischen 1,5 GHz und 6 GHz, wesentlich weniger Verluste bei Verwendung der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung auftreten.

- 20 Die erheblichen Verbesserungen gehen darauf zurück, dass der Impedanzverlauf in Kabellängsrichtung L bei der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung, die im Gegensatz zu der herkömmlichen Steckverbinderanordnung ein Hülsenteil 40 und Aderhülsen 60 mit ISO-Crimp umfasst, geringere Schwankungen aufweist.

- 25 Dies ist besonders deutlich aus Fig. 4 ersichtlich, die den Wellenwiderstand in Abhängigkeit von der Signallaufzeit bzw. in Abhängigkeit von der Position in Kabellängsrichtung L zeigt. Bezugszeichen 330 kennzeichnet die in Fig. 1 gezeigte herkömmliche Steckverbinderanordnung ohne Hülsenteil 40 und Aderhülsen 60, und  
30 Bezugszeichen 340 kennzeichnet die in Fig. 2 gezeigte erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung.

Die Impedanz am steckseitigen Ende des Steckverbinders beträgt jeweils etwa 100 Ohm (vgl. Bezugszeichen 351) und die Impedanz im Kabelinneren beträgt

jeweils etwa 99 Ohm (vgl. Bezugszeichen 354). Dazwischen durchläuft die Impedanz der herkömmlichen Steckverbinderanordnung 200 ein ausgeprägtes Maximum, das etwa im Bereich des Verbreiterungsabschnitts 234 liegt (vgl. Bezugszeichen 330). Dieses Maximum führt zu Signalstörungen und Reflexionen, wie sie aus Fig. 3 ersichtlich sind.

Dagegen weist die Impedanz der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung 100 deutlich verringerte Schwankungen auf (vgl. Bezugszeichen 340). Der Bereich des ISO-Crimps ist jetzt etwas zu kapazitiv (vgl. Bezugszeichen 352) und der Übergang zwischen dem ummantelten Kabelabschnitt 32 und dem Verbreiterungsabschnitt 34 ist noch etwas zu induktiv (vgl. Bezugszeichen 353), wenn auch stark verbessert. Daher kompensieren sich diese beiden Effekte sehr gut für Frequenzen bis etwa 6 GHz, für noch höhere Frequenzen funktioniert dies weniger gut.

Eine weitere Verbesserung kann ggf. durch dünnwandigere Aderhülsen 60 und/oder einen kleineren Aderdurchmesser im Bereich des ISO-Crimps erreicht werden. Weiter sind die Adern im Verbreiterungsabschnitt 34 ggf. noch weiter zusammenzupressen. Ferner kann zusätzlich oder alternativ an einen Sternncrimp zum Ausüben eines noch größeren Drucks auf das Aderpaar gedacht werden.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt. Bspw. kann das Kabel mehr als ein Aderpaar aufweisen. Ferner ist das Kabel nicht notwendigerweise geschirmt und weist nicht notwendigerweise einen Außenleiter auf. Das Hülsenteil kann ein separates Bauteil sein oder alternativ mit dem Steckverbinder verbunden oder darin integriert sein. Das Hülsenteil kann formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Aderpaar verbunden sein.

**Ansprüche:**

5

1. Steckverbinderanordnung (100) mit einem Steckverbinder (10) und einem daran angeschlossenen Kabel (20) mit mindestens einem Aderpaar zur Übertragung eines differentiellen Signals, wobei die Adern (22, 24) des Aderpaars in einem ummantelten Kabelabschnitt (32) einen ersten gegenseitigen Abstand (X) haben, in einem Verbreiterungsabschnitt (34) in Richtung des Steckverbinders (10) auseinanderlaufen und in einem Führungsabschnitt (36) des Steckverbinders einen größeren zweiten gegenseitigen Abstand (Y) haben, **gekennzeichnet durch** ein das Aderpaar in dem Verbreiterungsabschnitt (34) zumindest teilweise umlaufendes Hülsenteil (40) zum zumindest abschnittswisen Ausüben von Druck auf die Adern (22, 24) des Aderpaars, um den Abstand dazwischen zu verkleinern.
2. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) eine das Aderpaar vollständig umlaufende Hülse oder ein das Aderpaar zumindest teilweise umlaufendes Klemmteil wie etwa eine Klemmhülse, Clipshülse oder C-Hülse ist.
3. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) eine bzgl. der Kabellängsrichtung (L) schräge, insbesondere konische oder konvexe Innenfläche (42) aufweist, wobei bevorzugt der Innendurchmesser des Hülsenteils (40) an dessen kabelseitigem Ende an den ersten Abstand (X) angepasst ist und an dessen steckverbinderseitigem Ende an den zweiten Abstand (Y) angepasst ist.
4. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) derart angeordnet und geformt ist, dass die Adern (22, 24) nach dem Austritt aus dem ummantelten Kabelabschnitt (32) zunächst mit im Wesentlichen dem ersten gegenseitigen Abstand (X) weiterverlaufen und dann in dem Verbreite-

10

15

20

25

30

35

rungsabschnitt (34) mit erhöhter Krümmung in Richtung auf den Führungsabschnitt (36) auseinanderlaufen.

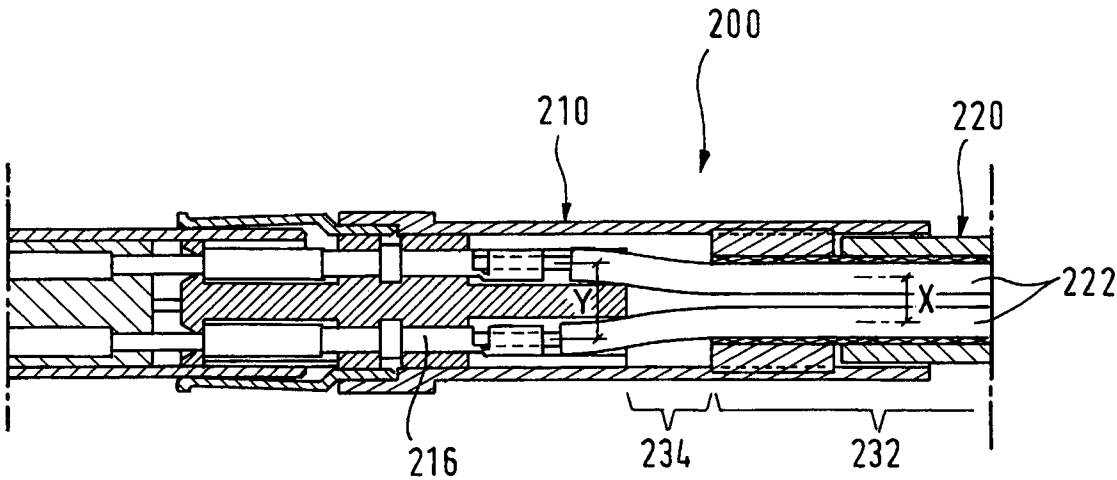
5. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) durch Druckeinwirkung von außen radial verformt, insbesondere verpresst oder vercrimpt ist, um den Abstand zwischen den durch das Hülsenteil (40) verlaufenden Adern (42, 44) des Aderpaars weiter zu verkleinern.
6. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen in den Verbreiterungsabschnitt (34) hineinragenden Abstandhalter (44), der zwischen den Adern (22, 24) des Aderpaars angeordnet ist und an den die Adern (22, 24) durch das Hülsenteil (40) angedrückt sind.
7. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) und/oder der Abstandhalter (44) aus einem nichtleitenden Material wie etwa einem Kunststoffmaterial gebildet ist.
8. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kabel (20) einen das Aderpaar umlaufenden Außenleiter (26) aufweist und der Steckverbinder (10) ein mit dem Außenleiter (26) elektrisch verbundenes Außenleiterteil (12) wie etwa ein Außenleitergehäuse aufweist.
9. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorzugsweise als Drahtgeflecht ausgebildete Außenleiter (26) mit dem Außenleiterteil (12) verpresst oder vercrimpt ist.
10. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hülsenteil (40) zumindest an seinem kabelseitigen Ende etwa denselben Innendurchmesser hat wie der Außenleiter (26) des



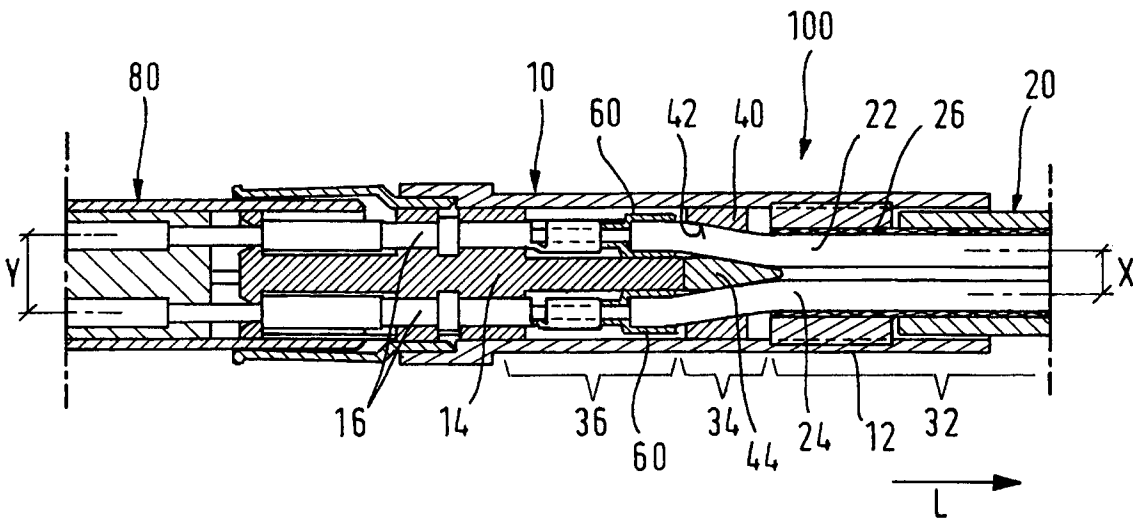
Kabels und eine Schirmung des Aderpaars in Richtung auf den Steckverbinder (10) fortsetzt.

- 5 11. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steckverbinder (10) ein Isolatorteil (14) mit quer zur Kabellängsrichtung beabstandeten Führungskanälen für die Adern (22, 24) des Aderpaars aufweist, wobei die Führungskanäle den Führungsabschnitt (36) bilden.
- 10 12. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Adern (22, 24) des Aderpaars an ihren steckverbinderseitigen Enden jeweils mit Innenleiter-Kontaktelementen (16) des Steckverbinders (10) verbunden, insbesondere vercrimpt sind.
- 15 13. Steckverbinderanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Adern (22, 24) in dem Führungsabschnitt (36) des Steckverbinders jeweils von einer an den Verbreiterungsabschnitt (34) angrenzenden Aderhülse (60) aus einem elektrisch leitenden Material umlaufen werden, zum Verringern des Abstands zwischen den Adern (22, 24).
- 20 14. Steckverbinderanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dem Verbreiterungsabschnitt (34) zugewandte Ende jeder Aderhülse (60) die Aderisolierung umläuft und/oder das andere Ende jeder Aderhülse (60) einen unisolierten Aderleiter umläuft und elektrisch kontaktiert, wobei bevorzugt beide Enden der Aderhülsen (60) jeweils an die Ader angepresst, insbesondere angecrimpt sind.
- 25

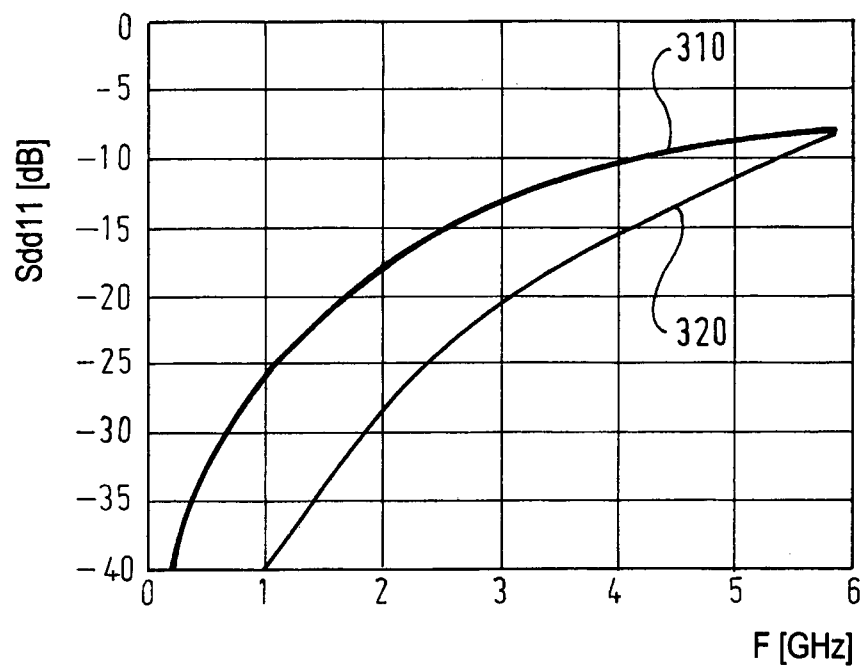
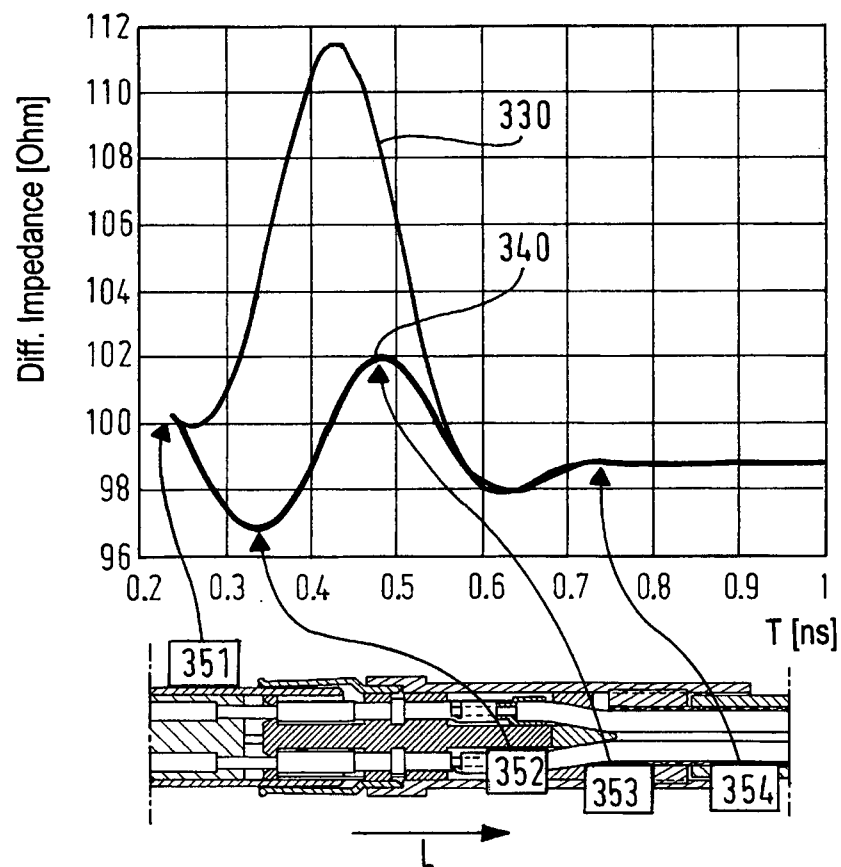
**Fig. 1** ( Stand der Technik )



**Fig. 2**



2/2

**Fig. 3****Fig. 4**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/000106

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R9/03

ADD. H01R13/6473 H01R4/20 H01R13/6463 H01R13/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R H02G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/035514 A1 (YOHN BRENT D [US] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16) figures 2,3,5 paragraphs [0025], [0032] -----	1-14
X	EP 2 768 086 A1 (TYCO ELECTRONICS CORP [US]) 20 August 2014 (2014-08-20) paragraphs [0001], [0027] - [0030], [0045]; figures 2,3 paragraph [0019] -----	1-14
X	EP 0 238 316 A2 (MOLEX INC [US]) 23 September 1987 (1987-09-23) figures 1-4 -----	1-14
X	US 2007/259568 A1 (MACKILLOP WILLIAM J [US] ET AL) 8 November 2007 (2007-11-08) figures 6,7 ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 March 2016

Date of mailing of the international search report

30/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferreira, João

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000106

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 175 468 B1 (CHANG RAY [TW]) 13 February 2007 (2007-02-13) figures 1-14 -----	1
A	WO 93/03527 A1 (GOLD STAR CABLE CO LTD [KR]) 18 February 1993 (1993-02-18) figures 1-12 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000106

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006035514 A1	16-02-2006	EP 1905131 A1	02-04-2008
		US 2006035514 A1	16-02-2006
		WO 2007013913 A1	01-02-2007
EP 2768086 A1	20-08-2014	EP 2768086 A1	20-08-2014
		JP 2014157818 A	28-08-2014
		US 2014235105 A1	21-08-2014
EP 0238316 A2	23-09-1987	EP 0238316 A2	23-09-1987
		US 4737122 A	12-04-1988
US 2007259568 A1	08-11-2007	NONE	
US 7175468 B1	13-02-2007	US 7175468 B1	13-02-2007
		US 7374450 B1	20-05-2008
WO 9303527 A1	18-02-1993	EP 0597011 A1	18-05-1994
		JP 2670187 B2	29-10-1997
		JP H07507437 A	10-08-1995
		WO 9303527 A1	18-02-1993

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H01R9/03 ADD. H01R13/6473 H01R4/20 H01R13/6463 H01R13/58		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R H02G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/035514 A1 (YOHN BRENT D [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Abbildungen 2,3,5 Absätze [0025], [0032] -----	1-14
X	EP 2 768 086 A1 (TYCO ELECTRONICS CORP [US]) 20. August 2014 (2014-08-20) Absätze [0001], [0027] - [0030], [0045]; Abbildungen 2,3 Absatz [0019] -----	1-14
X	EP 0 238 316 A2 (MOLEX INC [US]) 23. September 1987 (1987-09-23) Abbildungen 1-4 -----	1-14
X	US 2007/259568 A1 (MACKILLOP WILLIAM J [US] ET AL) 8. November 2007 (2007-11-08) Abbildungen 6,7 ----- -/-	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. März 2016		30/03/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Ferreira, João

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 175 468 B1 (CHANG RAY [TW]) 13. Februar 2007 (2007-02-13) Abbildungen 1-14 -----	1
A	WO 93/03527 A1 (GOLD STAR CABLE CO LTD [KR]) 18. Februar 1993 (1993-02-18) Abbildungen 1-12 -----	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000106

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006035514	A1	16-02-2006	EP	1905131 A1		02-04-2008
			US	2006035514 A1		16-02-2006
			WO	2007013913 A1		01-02-2007
-----						
EP 2768086	A1	20-08-2014	EP	2768086 A1		20-08-2014
			JP	2014157818 A		28-08-2014
			US	2014235105 A1		21-08-2014
-----						
EP 0238316	A2	23-09-1987	EP	0238316 A2		23-09-1987
			US	4737122 A		12-04-1988
-----						
US 2007259568	A1	08-11-2007	KEINE			
-----						
US 7175468	B1	13-02-2007	US	7175468 B1		13-02-2007
			US	7374450 B1		20-05-2008
-----						
WO 9303527	A1	18-02-1993	EP	0597011 A1		18-05-1994
			JP	2670187 B2		29-10-1997
			JP	H07507437 A		10-08-1995
			WO	9303527 A1		18-02-1993
-----						