

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 161 486
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **85104346.3**

51

Int. Cl.⁴: **H 01 R 17/12**

22

Anmeldetag: **10.04.85**

30

Priorität: **19.04.84 DE 3414811**

71

Anmelder: **Kurt Wolf & Co. KG, Langwiesenweg 67/71,
D-7547 Wilddorf (DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.11.85**
Patentblatt 85/47

72

Erfinder: **Wolf, Kurt, Dipl.-Ing.(FH), Langwiesenweg 71,
D-7547 Wilddorf (DE)**
Erfinder: **Ochs, Kurt, Am Rennberg 15, D-7531 Keltern
(DE)**

84

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI LU NL
SE**

74

Vertreter: **Vogel, Georg,
Hermann-Essig-Strasse 35 Postfach 105,
D-7141 Schönbühl (DE)**

54

Trennglied zum Verbinden von Zwei mit Koaxial-Steckverbindern abgeschlossenen Koaxialkabel.

57

Die Erfindung betrifft ein Trennglied zum Verbinden von zwei mit Koaxial-Steckverbindern abgeschlossenen Koaxialkabel mit galvanischer Trennung der Innenleiter und der Kabelmetallmäntel. Durch die Ausbildung des Gehäuses des Trenngliedes und durch die Verwendung besonders ausgebildeter Trennkondensatoren und ihres Einbaues in das Gehäuse wird ein vollständig HF-geschirmtes Trennglied erhalten, bei dem die HF-mäßige Durchschaltung der Kabelmetallmäntel der zu verbindenden Koaxialkabel besonders niederohmig ist.

EP 0 161 486 A2

Trennglied zum Verbinden von zwei mit
Koaxial-Steckverbindern abgeschlossenen Koaxialkabel

Die Erfindung betrifft ein Trennglied zum Verbinden von zwei mit Koaxial-Steckverbindern abgeschlossenen Koaxialkabel mit galvanischer Trennung der Innenleiter und der Kabelmetallmäntel.

Ein derartiges Trennglied wird z.B. zum Verbinden einer koaxialen Speiseleitung eines Breitbandkabelnetzes mit einer koaxialen Hausanschlußleitung verwendet.

Das der Nachrichtenübermittlung aus einer Zentrale dienende Breitbandkabelnetz hat einen Frequenzbereich, der bis zu 400 MHz reicht. Sind noch Rückkanäle vorgesehen, dann liegt die untere Bandgrenze bei etwa 5 MHz. In der Zentrale wird auf die koaxiale Speiseleitung neben den HF-Nachrichten auch eine Wechselstrom-Versorgungsspannung angelegt, um Verstärker im Zuge der Speiseleitung versorgen zu können. An der Speiseleitung zweigen Hausanschlußkabel ab, die zu den Nachrichtenempfängern führen. Dabei ist es erforderlich, jeweils die Innenleiter und die Metall-Kabelmäntel von Speiseleitung und Hausanschlußkabel hochfrequent möglichst niederohmig miteinander zu verbinden. Da durch den Spannungsabfall auf dem Metall-Kabelmantel der Speiseleitung - der durch die Wechselstrom-Versorgungsströme verursacht wird - zu dem Metall-Kabelmantel des Hausanschlußkabels - der mit dem

Haus-Nullpotential verbunden ist - eine Potentialdifferenz auftritt, können erhebliche niederfrequente Ausgleichsströme fließen, die nicht nur die Nachrichtenübermittlung stören, sondern auch zu Zerstörungen von elektrischen Bauteilen und Baugruppen in dem Breitbandkabelnetz oder den über das Hausanschlußkabel angeschlossenen Geräten führen können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Trennglied der eingangs erwähnten Art zu schaffen, an dem zwei mit Koaxial-Steckverbindern versehene Koaxialkabel angesteckt werden können, wobei die Innenleiter galvanisch voneinander getrennt sind und die Metall-Kabelmäntel galvanisch getrennt, aber so niederohmig miteinander verbunden werden, daß eine Abstrahlung bzw. eine Einstrahlung aus der bzw. in die HF-Übertragungskreise praktisch vermieden ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zwischen einer topfartigen, elektrisch leitenden Außenhülse und einer dazu konzentrisch angeordneten, elektrisch leitenden Innenhülse mit einem die offene Stirnseite der Außenhülse abschließenden Abschlußflansch hohlzylinderförmige Trennkondensatoren mit Außenbelag und Innenbelag untergebracht sind, die mittels Kontaktmatten mit der Innenwandung der Außenhülse und der Außenwandung der Innenhülse elektrisch leitend verbunden sind, daß der Boden der Außenhülse von der zugekehrten Stirnseite der Innenhülse und die offene Stirnseite der Außenhülse von dem Abschlußflansch der Innenhülse mittels ringförmiger Isolierscheiben elektrisch voneinander getrennt sind, daß die Innenhülse im Bereich des Abschlußflansches ein Innengewinde aufweist, in das ein erster Koaxial-Steckverbinder eingeschraubt ist, dessen Innenkontakt mit einer Trägerplatte und dem einen Anschluß eines Scheibentrennkondensators verbunden ist, daß der andere Anschluß

des Scheibentrennkondensators mit einem Buchsenteil verbunden ist, das am anderen Ende der Trägerplatte festgelegt ist, daß der Boden der Außenhülse mit einer Gewindeaufnahme versehen ist, in die ein zweiter Koaxial-Steckverbinder eingeschraubt ist und daß der Innenkontakt des zweiten Koaxial-Steckverbinders in das Buchsenteil eingesteckt ist.

Mit dieser Ausgestaltung wird auch im Bereich des Trenngliedes der koaxiale Aufbau beibehalten und das Trennglied ist HF-mäßig vollständig abgeschirmt. Mit den hohlzylinderförmigen Trennkondensatoren läßt sich eine ausreichend große Kapazität erreichen, die einen niederohmigen Übergang für die HF-Ströme garantiert. Der die Innenleiter verbindende Scheibentrennkondensator wird zentrisch in der Mitte der Innenhülse gehalten, so daß auch dadurch der koaxiale Aufbau des Trenngliedes nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Die Isolierscheiben übernehmen die galvanische Trennung der Außenhülse von der Innenhülse. Die Kontaktmatten sorgen dadurch für eine großflächige Verbindung der Beläge der hohlzylinderförmigen Trennkondensatoren mit der Außenhülse und der Innenhülse, daß die Kontaktmatten aus flexiblem Band bestehen, aus dem eine Vielzahl von Kontaktfedern ausgestanzt und ausgebogen sind und daß sich die Kontaktmatten über den gesamten Umfang von Außenhülse und Innenhülse erstrecken, um auch dadurch den koaxialen Aufbau nicht zu verschlechtern. Die eindeutige galvanische Trennung der Außenhülse von der Innenhülse wird nach einer Ausgestaltung dadurch erhalten, daß die Isolierscheibe zwischen dem Boden der Außenhülse und der zugekehrten Stirnseite der Innenhülse einen dem Innendurchmesser der Außenhülse entsprechenden Außendurchmesser und einen dem Innendurchmesser der Innenhülse entsprechenden Innendurchmesser aufweist, sowie daß die Isolierscheibe zwischen dem Abschlußflansch der Innen-

hülse und der zugekehrten Stirnseite der Außenhülse einen dem Außendurchmesser der Außenhülse entsprechenden Außendurchmesser und einen dem Außendurchmesser der Innenhülse entsprechenden Innendurchmesser aufweist.

Um die hohlzylinderförmigen Trennkondensatoren axial unverschiebbar in der Kammer zwischen der Außenhülse und der Innenhülse festzuhalten, sieht eine weitere Ausgestaltung vor, daß die Isolierscheibe mit einem auf den Innendurchmesser der Außenhülse reduzierten Abschnitt in die zwischen der Außenhülse und der Innenhülse gebildete Kammer ragt.

Damit der Kriechweg zwischen dem Abschlußflansch der Innenhülse und der zugekehrten Stirnseite der Außenhülse ausreichend groß gemacht werden kann, ist weiterhin vorgesehen, daß der Außendurchmesser des Abschlußflansches der Innenhülse kleiner als der Außendurchmesser, jedoch größer als der Innendurchmesser der Außenhülse ist und daß die der Außenhülse abgekehrte Außenseite der Isolierscheibe eine Aufnahme zum bündigen Einsetzen des Abschlußflansches aufweist.

Damit der erste Koaxial-Steckverbinder mit der Trägerplatte ohne Beeinträchtigung in das Innengewinde der Innenhülse eingeschraubt werden kann, ist die Ausgestaltung so, daß die Trägerplatte eine Breite aufweist, die kleiner ist als der Innendurchmesser der Innenhülse und daß die Länge der Trägerplatte und damit der Abstand zwischen dem ersten Koaxial-Steckverbinder und dem Buchsenteil auf die axiale Abmessung der Außenhülse und der Innenhülse und damit dem Abstand zum zweiten Koaxial-Steckverbinder so abgestimmt ist, daß bei eingeschraubten Koaxial-Steckverbindern der Innenkontakt des zweiten Koaxial-Steckverbinders als Steckerstift in das mit der Trägerplatte verbundene Buchsenteil eingesteckt ist. Die Trägerplatte kann dann frei in der Innenhülse gedreht werden

und beim Einschrauben des zweiten Koaxial-Steckverbinders in die Gewindeaufnahme im Boden der Außenhülse wird automatisch die Steckverbindung zwischen dem Innenkontakt des zweiten Koaxial-Steckverbinders und dem auf der Trägerplatte festgelegten Buchsenteil hergestellt. Diese Steckverbindung läßt die erforderliche gegenseitige Verdrehbarkeit der beiden Koaxial-Steckverbinder zu, so daß es eigentlich gleichgültig ist, welcher der beiden Koaxial-Steckverbinder zuerst eingeschraubt wird. Es ist nur darauf zu achten, daß der erste Koaxial-Steckverbinder mit der Trägerplatte und dem Buchsenteil eine ausreichend starre Einheit bildet. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Trägerplatte an den beiden Enden durch Schlitze getrennte Leiterbahnen trägt und daß der Innenkontakt des ersten Koaxial-Steckverbinders und ein Kontaktstift des Buchsenteils jeweils zusammen mit einem der Anschlüsse des Scheibentrennkondensators mit diesen Leiterbahnen verlötet sind.

Für die Festlegung des Scheibentrennkondensators auf der Trägerplatte hat sich eine Ausgestaltung für zweckmäßig erwiesen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Trägerplatte einen Durchbruch aufweist, in den der Scheibentrennkondensator eingeführt und darin hochkant stehend gehalten ist.

Eine Ausgestaltung sieht vor, daß beide Koaxial-Steckverbinder als Koaxial-Steckbuchsen ausgebildet sind, deren Innenkontakte als Buchsenteile enden und deren Außenhülsen mit weiteren Außengewinden für mit Überwurfmutter versehen Koaxial-Stecker der Koaxialkabel versehen sind, um auch diese Steckverbindungen zwischen den Koaxialkabeln und dem Trennglied vollständig abschirmen und sichern zu können.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung im Längsschnitt und in Explosionsdarstellung gezeigten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Bei dem Trennglied nach der Erfindung bilden die topfartige Außenhülse 10 mit dem Boden 11 und die Innenhülse 13 mit dem Abschlußflansch 14 eine hohlzylinderförmige, abgeschirmte Kammer zur Aufnahme von Trennkondensatoren 20, die entsprechend hohlzylinderförmig ausgebildet und mit Außenbelägen 21 und Innenbelägen 22 versehen sind. Um eine galvanische Trennung zwischen der Außenhülse 10 und der Innenhülse 13 zu bekommen, werden die ringförmigen Isolierscheiben 16 und 54 verwendet. Die Isolierscheibe 16 trennt den Boden 11 der Außenhülse 10 von der zugekehrten Stirnseite der Innenhülse 13. Der Außendurchmesser der Isolierscheibe 16 entspricht dem Innendurchmesser der Außenhülse 10 und der Innendurchmesser der Bohrung 17 entspricht dem Innendurchmesser der Innenhülse 13. Die Isolierscheibe 54 hat einen Außendurchmesser, der dem Außendurchmesser der Außenhülse 10 entspricht. Auf der der Außenhülse 10 zugekehrten Innenseite trägt die Isolierscheibe 54 einen auf den Innendurchmesser der Außenhülse reduzierten Abschnitt, der in die Kammer zwischen der Außenhülse 10 und der Innenhülse 13 ragt, da der Innendurchmesser der Isolierscheibe 54 dem Außendurchmesser der Innenhülse 13 entspricht. Dieser Abschnitt hält die Trennkondensatoren 20 axial unverschiebbar in der Kammer fest. Die Außenbeläge 21 der Trennkondensatoren 20 stehen über die Kontaktmatte 19 mit der Innenwand der Außenhülse 10 und die Innenbeläge 22 der Trennkondensatoren 20 über die Kontaktmatte 18 mit der Außenwandung der Innenhülse 13 elektrisch leitend in Verbindung. Die Kontaktmatten 18 und 19 werden aus flexiblem Band hergestellt und mit vielen ausgestanzten und ausgebogenen Kontaktfedern versehen, um stets

eine großflächige Verbindung zu erhalten. Die Kontaktmatten 18 und 19 erstrecken sich jeweils über den gesamten Umfang von Außenhülse 10 und Innenhülse 13. Die Isolierscheibe 54 trägt auf der der Außenhülse 10 abgekehrten Außenseite die Aufnahme 56 für den Abschlußflansch 14 der Innenhülse 13, um damit den Kriechweg zwischen der Außenhülse 10 und dem Abschlußflansch 14 der Innenhülse 13 zu vergrößern. Der Außendurchmesser des Abschlußflansches 14 ist dabei kleiner als der Außendurchmesser der Außenhülse 10, aber größer als der Innendurchmesser der Außenhülse 10, um die Abschirmung der Kammer an dieser Stelle nicht zu verschlechtern.

Der Boden 11 der Außenhülse 10 weist die zentrische Gewindaufnahme 12 auf, während das Ende der Innenhülse 13 im Bereich des Abschlußflansches 14 das Innengewinde 15 hat. In dieses Innengewinde 15 der Innenhülse 13 wird der erste Koaxial-Steckverbinder 29 mit dem Außengewinde 32 seiner Außenhülse 35 bis zum Anschlag des Bundes 36 eingeschraubt. Der Innenkontakt 31 in dem Isolierteil 34 läuft in dem Buchsenteil 30 aus, so daß der erste Koaxial-Steckverbinder 29 als Koaxial-Steckbuchse ausgebildet ist. Der Koaxial-Steckverbinder am Koaxialkabel ist dann als Koaxial-Stecker ausgebildet. Die vertauschte Ausbildung ist jedoch auch möglich. Der Innenkontakt 31 läuft dann in einen Steckstift aus. Die Außenhülse 35 des ersten Koaxial-Steckverbinders 29 hat ein weiteres Außengewinde 33, so daß ein Koaxial-Stecker mit einer Überwurfmutter verwendet werden kann, mit dem die Steckverbindung gesichert werden kann.

Der Innenkontakt 31 des ersten Koaxial-Steckverbinders 29 ist mit der Trägerplatte 37 verbunden, die am zugekehrten Ende die beiden durch einen Schlitz voneinander getrennten

Leiterbahnen 38 und 39 trägt. Wie die Lötstelle 49 zeigt, ist der Innenkontakt 31 mit diesen Leiterbahnen 38 und 39, sowie mit dem Anschluß 42 des Scheibentrennkondensators 41 verbunden. Dieser Scheibentrennkondensator 41 steht hochkant in dem Durchbruch 40 der Trägerplatte 37, so daß er zentrisch gehalten ist. Der andere Anschluß 43 des Scheibentrennkondensators 41 ist zusammen mit dem Kontaktstift 47 des Buchsenteils 46 mit den durch Schlitz getrennten Leiterbahnen 44 und 45 am anderen Ende der Trägerplatte 37 verlötet, wie die Lötstelle 50 zeigt. Das abstehende Buchsenteil 46 trägt eine Feder 48, die geschlitzte Buchsenteile 46 stets unter Spannung hält, um eine eindeutige Kontaktgabe mit dem Innenkontakt 23 des zweiten Koaxial-Steckverbinders 21 zu erhalten, der mit dem Außengewinde 24 seiner Außenhülse 27 bis zum Anschlag des Bundes 28 in die Gewindeaufnahme 12 im Boden 11 der Außenhülse 10 eingeschraubt wird. Dabei wird der Innenkontakt 23 mehr und mehr in das Buchsenteil 46 eingeführt und eine Steckverbindung hergestellt. Auch der im Isolierteil 26 festgelegte Innenkontakt 23 des zweiten Koaxial-Steckverbinders 21 läuft in ein Buchsenteil 22 aus, so daß wieder eine Koaxial-Steckbuchse gebildet ist. Über das weitere Außengewinde 25 der Außenhülse 27 wird der angesteckte Koaxial-Stecker gesichert. Auch der zweite Koaxial-Steckverbinder kann als Koaxial-Stecker ausgebildet werden. Es ändert sich dann nur der Innenkontakt 23 und die Außenhülse 27.

Die Lötstellen 49 und 50 können auch nur die Verbindung zu dem Innenkontakt 31 und dem Kontaktstift 47 des Buchsenteils 46 herstellen. Die Anschlüsse 42 und 43 des Scheibentrennkondensators 41 werden dann an anderen Stellen der Leiterbahnen 38 oder 39 bzw. 44 oder 45 angelötet. Die Leiterbah-

nen können dabei erforderlichenfalls zusätzliche Induktivitäten bilden.

Die Anzahl der Trennkondensatoren 20 und damit auch die axiale Abmessung des Trenngliedes richtet sich nach der erforderlichen Kapazität zwischen der Außenhülse 10 und der Innenhülse 13. Auch die Durchmesser von Außenhülse 10 und Innenhülse 13 werden wesentlich davon beeinflusst, welche HF-mäßige Kopplung zwischen diesen beiden Teilen gefordert wird.

Ansprüche

1. Trennglied zum Verbinden von zwei mit Koaxial-Steckverbindern abgeschlossenen Koaxialkabel mit galvanischer Trennung der Innenleiter und der Kabelmetallmäntel, dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen einer topfartigen, elektrisch leitenden Außenhülse (10) und einer dazu konzentrisch angeordneten, elektrisch leitenden Innenhülse (13) mit einem die offene Stirnseite der Außenhülse (10) abschließenden Abschlußflansch (14) hohlzylinderförmige Trennkondensatoren (20) mit Außenbelag (21) und Innenbelag (22) untergebracht sind, die mittels Kontaktmatten (18,19) mit der Innenwandung der Außenhülse (10) und der Außenwandung der Innenhülse (13) elektrisch leitend verbunden sind,
daß der Boden (11) der Außenhülse (10) von der zugekehrten Stirnseite der Innenhülse (13) und die offene Stirnseite der Außenhülse (10) von dem Abschlußflansch (14) der Innenhülse (13) mittels ringförmiger Isolierscheiben (16,54) elektrisch voneinander getrennt sind, daß die Innenhülse (13) im Bereich des Abschlußflan-

ches (14) ein Innengewinde (15) aufweist, in das ein erster Koaxial-Steckverbinder (29) eingeschraubt ist, dessen Innenkontakt (31) mit einer Trägerplatte (37) und dem einen Anschluß (42) eines Scheibentrennkondensators (41) verbunden ist,

daß der andere Anschluß (43) des Scheibentrennkondensators (41) mit einem Buchsenteil (46) verbunden ist, das am anderen Ende der Trägerplatte (37) festgelegt ist, daß der Boden (11) der Außenhülse (10) mit einer Gewindeaufnahme (12) versehen ist, in die ein zweiter Koaxial-Steckverbinder (21) eingeschraubt ist, und daß der Innenkontakt (23) des zweiten Koaxial-Steckverbinders (21) in das Buchsenteil (46) eingesteckt ist.

2. Trennglied nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktmatten (18,19) aus flexiblem Band bestehen, aus dem eine Vielzahl von Kontaktfedern ausgestanzt und ausgebogen sind und
daß sich die Kontaktmatten (18,19) über den gesamten Umfang von Außenhülse (10) und Innenhülse (13) erstrecken.
3. Trennglied nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierscheibe (16) zwischen dem Boden (11) der Außenhülse (10) und der zugekehrten Stirnseite der Innenhülse (13) einen dem Innendurchmesser der Außenhülse (10) entsprechenden Außendurchmesser und einen dem Innendurchmesser der Innenhülse (13) entsprechenden Innendurchmesser aufweist.

4. Trennglied nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierscheibe (54) zwischen dem Abschlußflansch (14) der Innenhülse (13) und der zugekehrten Stirnseite der Außenhülse (10) einen dem Außendurchmesser der Außenhülse (10) entsprechenden Außendurchmesser und einen dem Außendurchmesser der Innenhülse (13) entsprechenden Innendurchmesser aufweist.
5. Trennglied nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierscheibe (54) mit einem auf den Innendurchmesser der Außenhülse (10) reduzierten Abschnitt in die zwischen der Außenhülse (10) und der Innenhülse (13) gebildete Kammer ragt.
6. Trennglied nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außendurchmesser des Abschlußflansches (14) der Innenhülse (13) kleiner als der Außendurchmesser, jedoch größer als der Innendurchmesser der Außenhülse (10) ist und daß die der Außenhülse (10) abgekehrte Außenseite der Isolierscheibe (54) eine Aufnahme (56) zum bündigen Einsetzen des Abschlußflansches (14) aufweist.
7. Trennglied nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (37) eine Breite aufweist, die kleiner ist als der Innendurchmesser der Innenhülse (13) und
daß die Länge der Trägerplatte (37) und damit der Abstand zwischen dem ersten Koaxial-Steckverbinder (29) und dem Buchsenteil (46) auf die axiale Abmessung der

Außenhülse (10) und der Innenhülse (13) und damit dem Abstand zum zweiten Koaxial-Steckverbinder (21) so abgestimmt ist, daß bei eingeschraubten Koaxial-Steckverbindern (21,29) der Innenkontakt (23) des zweiten Koaxial-Steckverbinders (21) als Steckerstift in das mit der Trägerplatte (37) verbundene Buchsenteil (46) eingesteckt ist.

8. Trennglied nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (37) einen Durchbruch (40) aufweist, in den der Scheibentrennkondensator (41) eingeführt und darin hochkant stehend gehalten ist.
9. Trennglied nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (37) an den beiden Enden durch Schlitzte getrennte Leiterbahnen (38,39;44,45) trägt und daß der Innenkontakt (31) des ersten Koaxial-Steckverbinders (29) und ein Kontaktstift (47) des Buchsentails (46) jeweils zusammen mit einem der Anschlüsse (42,43) des Scheibentrennkondensators (41) mit diesen Leiterbahnen (38,39;44,45) verlötet (49,50) sind.
10. Trennglied nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß beide Koaxial-Steckverbinder (21,29) als Koaxial-Steckbuchsen ausgebildet sind, deren Innenkontakte (23,31) als Buchsenteile (22,30) enden und deren Außenhülsen (27,35) mit weiteren Außengewinden (25,33) für mit Überwurfmuttern versehene Koaxial-Stecker der Koaxialkabel versehen sind.

