



(11) **EP 1 790 046 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.07.2010 Patentblatt 2010/29

(51) Int Cl.:
H01R 13/631^(2006.01) H01R 13/646^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05787620.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/009896

(22) Anmeldetag: **14.09.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/029847 (23.03.2006 Gazette 2006/12)

(54) **KOAXIALES VERBINDUNGSTEIL**
COAXIAL CONNECTING PART
PARTIE DE CONNEXION COAXIALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **16.09.2004 DE 102004044975**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(73) Patentinhaber: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG**
81671 München (DE)

(72) Erfinder:
• **JÜNEMANN, Ralf**
81735 München (DE)

• **HUBER, Rupert**
84405 Dorfen (DE)
• **REICHEL, Thomas**
85598 Baldham (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 33 06 09
80066 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 088 089 US-A- 4 588 241
US-A- 4 815 986 US-A1- 2004 029 433

EP 1 790 046 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 ein koaxiales Verbindungsteil zum Verbinden einer Koaxialsteckerbuchse mit einem Schaltungsträger.

[0002] In Messgeräten der Hochfrequenztechnik ist die als Messtor dienende Koaxialsteckerbuchse, die von außen zugänglich in der Frontplatte des Messgerätes eingebaut ist, meist über ein Koaxialleitungsstück mit der auf einem planaren Schaltungsträger (Substrat) ausgebildeten Leiterbahn der eigentlichen Messgerätschaltung verbunden und der Innenleiter dieses Koaxialleitungsstückes ist auf der Leiterbahn des Schaltungsträgers beispielsweise durch Löten befestigt. Auf den Außenleiter der Koaxialsteckerbuchse wirkende Kräfte werden im Gehäuse abgefangen, da Koaxialsteckerbuchse und Gehäuse über ein Schraubgewinde miteinander verbunden sind. Die Verbindungsstelle zwischen Innenleiter und Leiterbahn des Substrats hingegen ist mechanisch sehr empfindlich. Schon geringste axiale oder radiale Kräfte im Innenleiter können den Schaltungsträger bzw. dessen Leiterbahnen beschädigen. Solche axialen bzw. radialen Kräfte werden vor allem durch den Benutzer beim An- und Abschrauben der Stecker der Messkabel an den Koaxialsteckerbuchsen des Messgerätes erzeugt, da selbst bei sorgfältigster Verarbeitung der Steckerbuchsen beim An- und Abschrauben der Stecker der Innenleiter axial und radial bewegt wird und diese geringen Bewegungen des Innenleiters dann ausreichen, um die erwähnte Beschädigung am Schaltungsträger zu bewirken.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein koaxiales Verbindungsteil zu schaffen, das eine derartige Beschädigung des Schaltungsträgers durch den Innenleiter ausschließt.

[0004] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem koaxialen Verbindungsteil laut Oberbegriff des Hauptanspruchs durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Dokument US-A-4 588 241 offenbart ein koaxiales Verbindungsteil gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Hauptanspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Durch den in dem Innenleiter zwischengeschalteten Faltenbalg werden evtl. auftretende axiale und/oder radiale Kräfte im Innenleiter aufgenommen und so von der empfindlichen Verbindungsstelle zwischen Innenleiter und Leiterbahn des planaren Schaltungsträgers ferngehalten. Das vorzugsweise unmittelbar in die Koaxialsteckerbuchse integrierte erfindungsgemäße Verbindungsteil mit dem im Innenleiter eingebauten Faltenbalg eignet sich daher besonders für elektronische Hochfrequenz-Messgeräte, an deren von außen zugänglichen meist an der Frontplatte befestigten koaxialen Messbuchsen häufig Messkabel an- und abgeschraubt werden und deren Innenleiter daher vor allem bei grober Bedienung starken axialen und radialen Kräften ausgesetzt ist. Trotz des Faltenbalges kann das erfindungsgemäße Verbindungsteil extrem reflexionsarm

hergestellt werden.

[0006] Der erfindungsgemäße axial und radial federnd nachgiebige Innenleiter ist zwar bei Messgeräten mit von außen zugänglichen Koaxialbuchsen von besonderem Vorteil, kann jedoch mit Erfolg bei allen Koaxialsystemen wie Buchsen, Stecker, Tastspitzen oder dergleichen angewendet werden, deren Innenleiter im Betrieb Axial- und Radialkräften ausgesetzt sind und die am anderen Ende mit einer empfindlichen Substratschaltung verbunden sind.

[0007] Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert:

15 Fig. 1 zeigt teilweise in perspektivischer Darstellung die Verbindung zwischen einer Koaxialsteckerbuchse eines Messgerätes mit einem im Inneren des Messgeräts eingebauten Schaltungsträger (Substrat) und

20 Fig. 2 zeigt im vergrößerten Maßstab Einzelheiten des hierbei verwendeten koaxialen Verbindungsteils.

[0008] In der in Fig. 1 nur bruchstückhaft dargestellten Frontplatte 1 eines Hochfrequenz-Messgerätes ist eine als Messtor dienende Koaxialsteckerbuchse 2 eingesetzt, deren Innenleiter 3 im Gehäuseinneren mit der auf einem planaren Schaltungsträger 4 ausgebildeten Schaltung des Messgerätes verbunden ist. Das geräteinterne Ende 5 des Innenleiters ist beispielsweise mit den Leiterbahnen des Schaltungsträgers 4 durch Löten verbunden. Der Innenleiter 3 der Steckerbuchse 2 ist in den Außenleiterhülsen 6, 8 über eine Stützscheibe 7 aus Isoliermaterial gehalten.

35 **[0009]** In der Außenleiterhülse 6 der Buchse 2 ist eine weitere Außenleiterhülse 8 eingesetzt, die einen Innenleiter 9 aufnimmt, der den Innenleiter 3 der Steckerbuchse mit dem Anschlusse 5 am Schaltungsträger 4 verbindet.

40 **[0010]** Details dieses koaxialen Verbindungsteils zeigt im vergrößerten Maßstab Fig. 2. Der Innenleiter 9 ist zwischen den beiden in der Außenleiterhülse 8 eingebauten Stützen 7 und 10 konzentrisch gehalten und mit den Innenleitern 3, 5 in den entsprechenden Stützen 7, 10 verschraubt. Er ist in der Mitte aufgetrennt und zwischen seine zwei Hälften 14 und 15 ist ein elastischer Faltenbalg 11 eingesetzt. Die Innenleiterhälften 14 und 15 besitzen jeweils stirnseitige Bohrungen 12, in welche vom Faltenbalg 11 axial abstehende stiftartige Vorsprünge 13 eingesteckt sind. Der Faltenbalg 11 wird auf diese Weise zwischen den Innenleiterhälften 14 und 15 gehalten.

50 **[0011]** Der innen hohle Faltenbalg 11 besteht vorzugsweise aus einem dünnen folienartigen Nickelmaterial, das außen vergoldet ist. Zur Herstellung dieses federnd nachgiebigen dünnwandigen Faltenbalges wird zunächst ein Rohling aus Aluminium mit der gewünschten Umrissform hergestellt, auf dessen Außenseite dann galvanisch eine dünne Nickelschicht aufgebracht wird, die

schließlich noch vergoldet wird. Anschließend wird dann der inneren Aluminiumrohling weggeätzt, so dass schließlich ein extrem dünnwandiger Faltenbalg aus vergoldetem Nickel mit einem gewellten Außenmantel entsteht. Auch die axial abstehenden stiftartigen Halteabschnitte 13 des Faltenbalges 11 werden auf diese Weise als Hohlstifte hergestellt.

[0012] Die Kontur des Faltenbalges 11 wird vorzugsweise so gewählt, dass auch am Ort des Faltenbalges in der coaxialen Außenleiterhülse 8 der vorgegebene Norm-Wellenwiderstand von beispielsweise 50 Ohm besteht. Dies kann mit Hilfe eines 3D-Simulators für hochfrequente elektromagnetische Probleme berechnet und umgesetzt werden.

[0013] Der elastische Faltenbalg ist sowohl in axialer Richtung als auch im begrenzten Maße in radialer Richtung elastisch verformbar und es können so Kräfte aufgenommen werden, die vom Benutzer beim An- und Abschrauben der Messkabel an der Steckerbuchse 2 auf den Innenleiter 3 einwirken. Durch den Faltenbalg wird verhindert, dass solche Kräfte vom Innenleiter 3 der Steckerbuchse auf das Innenleiterende 5 an der Verbindungsstelle mit dem Substrat 4 übertragen werden.

[0014] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Die beschriebenen Elemente sind beliebig miteinander kombinierbar.

Patentansprüche

1. Koaxiales Verbindungsteil zum Verbinden einer Koaxialsteckerbuchse (2, 3) mit einem Schaltungsträger (4), welches einen sich innerhalb einer Außenleiterhülse (8) befindlichen Innenleiter (9) umfasst, worin ein federnd nachgiebiger Faltenbalg (11) aus leitendem Material eingefügt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Faltenbalg (11) mittels axial abstehender stiftartiger Abschnitte (13) in Stirnbohrungen (12) des aufgetrennten Innenleiters (9) eingesteckt ist.
2. Verbindungsteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umrissform des Faltenbalges (11) so gewählt ist, dass auch am Ort des Faltenbalges in der coaxialen Außenleiterhülse (8) der vorgegebene Norm-Wellenwiderstand erreicht wird.
3. Verbindungsteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der dauerelastische Faltenbalg (11) aus einem dünnwandigen vergoldeten Nickelmaterial besteht.
4. Verbindungsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der den Faltenbalg (11) aufnehmende Innenleiter-Abschnitt (9) in einer Außenleiterhülse (8) zwi-

schen zwei im axialen Abstand angeordneten Isoliermaterialstützen (7, 10) gehalten ist.

5. Verbindungsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es am Anschlussende einer Koaxialsteckerbuchse (2) eingebaut ist.

Claims

1. Coaxial connecting element for connecting a coaxial jack (2, 3) to a circuit carrier (4), which connecting element comprises an inner conductor (9) disposed within an outer-conductor sleeve (8), into which inner conductor a resilient bellows (11) made of a conductive material is inserted,
characterised in that
the bellows (11) is plugged into end-face boreholes (12) of the separated inner conductor (9) by means of axially-projecting, pin-like projections (13).
2. Connecting element according to claim 1,
characterised in that
the contour of the bellows (11) is selected in such a manner that the specified, standard characteristic impedance is also achieved within the coaxial outer-conductor sleeve (8) at the position of the bellows.
3. Connecting element according to claim 1 or 2,
characterised in that
the permanently-resilient bellows (11) consists of a thin-walled, gold-plated nickel material.
4. Connecting element according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the inner-conductor portion (9) retaining the bellows (11) is held within an outer-conductor sleeve (8) between two support elements (7, 10) of insulating material disposed at an axial distance.
5. Connecting element according to any one of the preceding claims,
characterised in that
it is installed at the connecting end of a coaxial jack (2).

Revendications

1. Pièce de connexion coaxiale destinée à relier une fiche de connecteur coaxial (2, 3) à un support de circuit (4), et comprenant un conducteur intérieur (9) se trouvant à l'intérieur d'une douille de conducteur extérieur (8), conducteur intérieur dans lequel est inséré un soufflet (11) à souplesse élastique, en un

matériau conducteur,

caractérisée

en ce que le soufflet (11) est enfiché, au moyen de tronçons (13) en forme de broche et en saillie axiale, dans des alésages frontaux (12) du conducteur intérieur (9) sectionné. 5

2. Pièce de connexion selon la revendication 1,

caractérisée

en ce que la forme du contour du soufflet (11) est choisie de façon à atteindre l'impédance normalisée prescrite, également au niveau du soufflet dans la douille coaxiale de conducteur extérieur (8). 10

3. Pièce de connexion selon la revendication 1 ou la revendication 2, 15

caractérisée

en ce que le soufflet (11) à élasticité permanente est réalisé en un matériau de nickel à paroi mince et plaqué d'or. 20

4. Pièce de connexion selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée

en ce que le tronçon de conducteur intérieur (9) recevant le soufflet (11) est maintenu dans une douille de conducteur extérieur (8), entre deux supports de matériau isolant (7, 10) agencés à distance axiale l'un de l'autre, 25

30

5. Pièce de connexion selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée

en ce qu'elle est montée à l'extrémité de raccordement ou de connexion d'une fiche de connecteur coaxial (2). 35

40

45

50

55

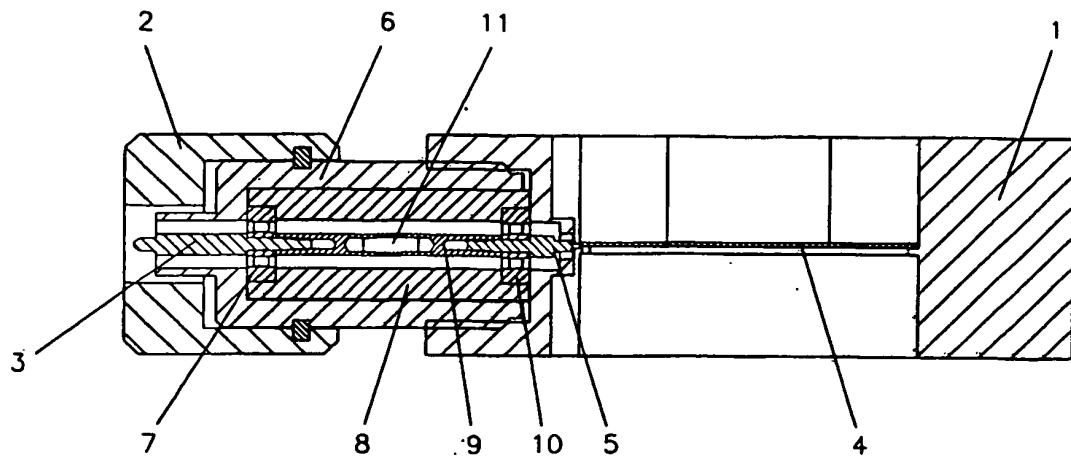


Fig. 1

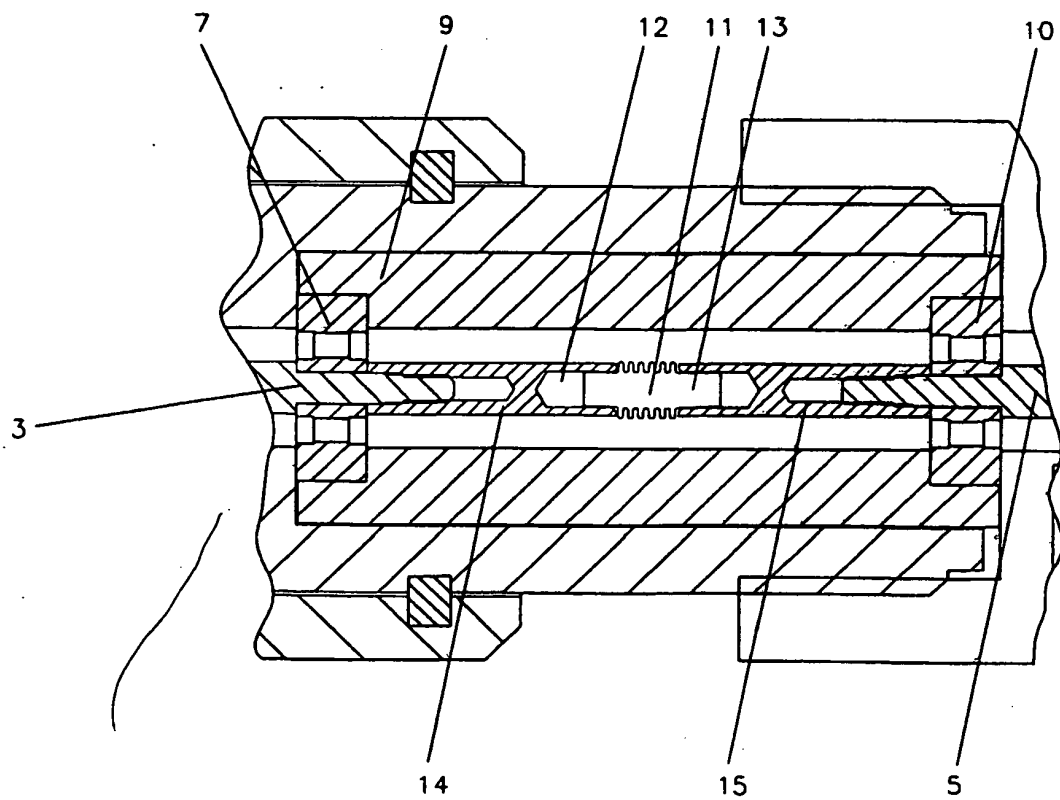


Fig. 2

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 4588241 A [0004]