



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 772 253 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int Cl.7: **H01P 5/08**, H01R 9/05,
H01R 11/12

(21) Anmeldenummer: **96116723.6**

(22) Anmeldetag: **17.10.1996**

(54) **Winkelverbindungselement**

Angled connector

Connecteur angulaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **31.10.1995 DE 19540614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(73) Patentinhaber: **Rosenberger
Hochfrequenztechnik GmbH & Co.
84529 Tittmoning (DE)**

(72) Erfinder: **Rosenberger, Bernd, Dipl.-Ing.
84529 Tittmoning (DE)**

(74) Vertreter: **Zeitler & Dickel
Patentanwälte,
Postfach 26 02 51
80059 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 829 689 US-A- 3 622 915
US-A- 4 280 112 US-A- 4 346 355
US-A- 4 631 505 US-A- 4 855 697
US-A- 5 132 623 US-A- 5 394 119

EP 0 772 253 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Winkelverbindungselement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der Elektrotechnik besteht häufig das Problem, planare Strukturen, wie Leiterplatten oder Schaltungsträger, mit Koaxialstrukturen zu verbinden. Das elektrische Übertragungsverhalten derartiger Verbindungen ist jedoch häufig nur äußerst ungenau vorherzubestimmen, da die elektromagnetischen Felder einer Koaxialstruktur mit denjenigen einer planaren Leiterplattenstruktur nicht übereinstimmen. Die Folge hiervon sind vom Bezugswiderstand abweichende Impedanzen im Verbindungsbereich, was zu Übertragungs- und Leistungseinbrüchen führen kann. Diese Probleme vergrößern sich noch, wenn Übertragungen im Gigahertz-Bereich vorzunehmen sind, d.h. in höheren Frequenzbereichen, da dort selbst kleinste Streuverluste, die aufgrund schlechter Verbindungen entstehen können, große Auswirkungen auf den Leistungsbereich eines elektrischen bzw. elektronischen Gerätes haben.

[0003] Es sind Winkelstecker für den Übergang von einer Koaxialstruktur auf eine planare Struktur, wie einer Leiterplatte oder einem planaren Schaltungsträger, bekannt. Diese bekannten Winkelstecker sind jedoch nicht impedanzkontrolliert, d.h. die Anschlüsse auf der Planarstrukturseite unterliegen nicht den Dimensionierungsrichtlinien für ein Wellenleitersystem, wie z.B. eine Mikrostreifenleitung.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Winkelverbindungselement zu schaffen, welches einen impedanzkontrollierten Aufbau bei möglichst kleiner Bauform ermöglicht sowie einfach und kostengünstig herzustellen und zu montieren ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Ein Winkelverbindungselement nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus den Druckschriften US-A-5394119 and US-A4631505 bekannt. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0006] Beim erfindungsgemäßen Winkelverbindungselement ist das planarstrukturseitige Anschlußteil als planarer Wellenleiter ausgebildet, der innerhalb des Außenumfangs des Winkelverbindungselements mit dem koaxialstrukturseitigen Anschlußteil verbunden ist.

[0007] Beim erfindungsgemäßen Winkelverbindungselement wird somit das planarstrukturseitige Anschlußteil in gleicher oder ganz ähnlicher Weise wie die Leiterbahn der planaren Struktur ausgeführt und der eigentliche Übergang von der planaren Struktur auf die Koaxialstruktur in das Winkelverbindungselement hineinverlegt. Hierdurch ist es möglich, daß bereits der Hersteller das planarstrukturseitige Anschlußteil gemäß den Richtlinien einer planaren Leitung realisiert und die Komponenten des Winkelverbindungselements derart optimiert, daß eine sehr dispersionsarme Leitung realisiert wird, mit der breitbandige digitale Signale verzerrungsfrei übertragen werden können.

Die Reflexionsdämpfung von derartig realisierten Winkelverbindungselementen ist sehr groß, wogegen die Transmissionsverluste sehr gering sind.

[0008] Von besonderem Vorteil ist, daß das erfindungsgemäße Winkelverbindungselement ohne weiteres derart ausgebildet werden kann, daß es bereits über Preßdruck mit der dazugehörigen Leiterbahn kontaktiert wird und folglich als Meßkopf in Meßvorrichtungen einsetzbar ist. Dies hat den großen Vorteil, daß der Anwender seine Schaltung in der Entwicklungsphase wie auch später in der Herstellung mit der gleichen Ausgangsimpedanz abschließen kann. Dem Anwender steht somit eine Meßtechnik zur Verfügung, die den realen Bedingungen der späteren Realisierung entspricht, d.h. der Anwender kann mit einer derartigen Meßspitze die Schaltung genauso abschließen, wie er sie ansonsten durch das Einlöten des Winkelverbindungselements abschließen kann.

[0009] Vorteilhafterweise ist das planarstrukturseitige Anschlußteil senkrecht zur planaren Struktur angeordnet, wobei es stirnseitig auf die planare Struktur aufsetzbar ist.

[0010] Zweckmäßigerweise wird das planarstrukturseitige Anschlußteil auf einem Substrat, insbesondere Polytetrafluoräthylen (Teflon), aufgebracht.

[0011] Besonders günstige elektrische Übertragungseigenschaften ergeben sich, wenn das planarstrukturseitige Anschlußteil zumindest an der Kontaktierungsstelle im wesentlichen die gleiche Breite wie die Leiterbahn aufweist.

[0012] Vorteilhafterweise verläuft das gesamte planarstrukturseitige Anschlußteil innerhalb der Außenkontur eines Gehäuses des Winkelverbindungselements. Hierdurch kann einerseits für das planarstrukturseitige Anschlußteil ein gewisser Schutz vor Beschädigungen erreicht werden. Andererseits kann auch das Gehäuse derart gestaltet werden, daß die gewünschten elektrischen und magnetischen Eigenschaften im Umfeld des planarstrukturseitigen Anschlußteils erreicht werden.

[0013] Das erfindungsgemäße Winkelverbindungselement ermöglicht eine dispersionsarme Übertragung der Signale, was insbesondere für digitale Signale entscheidend ist. Sowohl für die Übertragung analoger als auch digitaler Signale gilt, daß das erfindungsgemäße Winkelverbindungselement über einen weiten Frequenzbereich, vom Gleichstrom bis in den Mikrowellenbereich, eine sehr gute Anpassung aufweist. Weiterhin ist der erfindungsgemäße Winkelstecker im Bereich des planarstrukturseitigen Anschlußteils so ausgelegt, daß dieses auch allein durch Andrücken kontaktiert werden kann, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, daß das Winkelverbindungselement als Meßspitze in mechanischen Positioniereinheiten eingesetzt werden kann. Damit stehen Meßspitzen zur Verfügung, die nahezu die gleichen elektrischen Eigenschaften wie die an der planaren Struktur zu befestigenden Winkelverbindungs-

elemente aufweisen.

[0014] Eine sichere Verbindung zwischen dem Winkelverbindungselement und der Koaxialleitung ergibt sich, wenn am koaxialstrukturseitigen Endbereich ein Schraub- oder Klemmanschluß zur Befestigung der Koaxialleitung vorgesehen ist.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Winkelverbindungselements und

Fig. 2 einen vertikalen, mittigen Längsschnitt durch das Winkelverbindungselement mit darunter angeordneter Leiterplatte.

[0016] Wie aus der Zeichnung ersichtlich, weist das dargestellte Winkelverbindungselement ein im wesentlichen würfelförmiges Gehäuse 1 auf, in dem sich ein Koaxialanschluß 2 befindet. Der Koaxialanschluß 2 besteht aus einer mittig im Gehäuse 1 angeordneten, horizontalen gestuften Koaxialbohrung 3, in die mittig ein horizontales koaxialstrukturseitiges Anschlußteil 4 in Form eines Stiftes ragt. Der Koaxialanschluß 2 ist zur Rückseite 5 des Gehäuses 1 hin offen. Wenn daher von dort ein bekannter Koaxialstecker in die Koaxialbohrung 3 eingeführt wird, wird der Innenleiter des Koaxialsteckers mit dem Stift 4 kontaktiert.

[0017] An seiner Vorderseite 6 weist das Gehäuse 1 eine Vertiefung 7 auf, in die ein vertikal ausgerichtetes, plattenförmiges Substrat 8 eingelegt ist. Auf dem Substrat 8 ist ein planares leiterbahnförmiges Anschlußteil 9 aufgebracht, das sich von einem Bereich, der in der Nähe des Bodens 10 des Gehäuses 1 liegt, vertikal nach oben bis zum Stift 4 erstreckt.

[0018] Der Stift 4 des Koaxialanschlusses 2 ist durch eine horizontale Bohrung 11 des Substrats 8 hindurchgeführt und steht mit dem planaren Anschlußteil 9 in Verbindung.

[0019] Das Substrat 8 wird an denjenigen Stellen, die nicht vom planaren Anschlußteil 9 belegt sind, von einem Deckel 12 abgedeckt.

[0020] Das planare Anschlußteil 9 und das vorzugsweise aus Polytetrafluoräthylen (Teflon) bestehende Substrat 8 bilden einen planaren Wellenleiter.

[0021] Aus Fig. 2 geht hervor, daß bei der dargestellten Ausführungsform nur eine koplanare Wellenleitung stattfindet, wobei der untere Teil 13 des Gehäuses 1 einen geringfügigen Abstand zum Substrat 8 aufweist. Würde man das Gehäuse 1 symmetrisch ausführen, d. h., daß das untere Gehäuseteil 13 an das Substrat 8 anschließt, könnte entweder eine Tri-Plate-Leitung oder eine Mikrostreifenleitung dimensioniert werden.

[0022] Das in Fig. 2 gezeigte Winkelverbindungselement ist derart ausgebildet, daß es auf eine planare Struktur in Form einer Leiterplatte 14 aufgesetzt werden

kann. Der planare Wellenleiter 9 liegt im montierten Zustand des Winkelverbindungselements stirnseitig auf einer Leiterbahn 15 der Leiterplatte 14 auf und ist mit der Leiterbahn 15 mittels einer Lötverbindung 16 verbunden. Das Substrat 8 erstreckt sich dagegen nicht vollständig bis zur Leiterbahn 15, so daß ein in Fig. 2 gezeigter Freiraum 23 verbleibt, in den die Leiterbahn 15 vorstehen kann.

[0023] Von Bedeutung ist, daß der planare Anschluß des Winkelverbindungselements, d.h. der Wellenleiter 9 und das darunter liegende Substrat 8, gemäß den Richtlinien einer planaren Leitung realisiert wird. Beispiele hierfür sind Mikrostreifenleitungen, koplanare Leitungen oder Tri-Plate-Leitungen.

Patentansprüche

1. Winkelverbindungselement zum elektrischen Verbinden einer planaren Wellenleiterstruktur mit einer koaxialen Wellenleiterstruktur, umfassend ein planarstrukturseitiges Anschlußteil zum Verbinden mit einer planaren Leiterbahn (15) und einen koaxialstrukturseitigen Koaxanschluß (2), der mit einer Koaxialleitung verbindbar ist, wobei das planarstrukturseitige Anschlußteil innerhalb des Außenumfangs des Winkelverbindungselements mit dem Innenleiterstift (4) des Koaxanschlusses (2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das planarstrukturseitige Anschlußteil ein planarer Wellenleiter (9) mit definiertem Wellenwiderstand ist, der ein dielektrisches Substrat (8) und einen Streifenleiter aufweist, wobei innerhalb des Gehäuses (1) des Winkelverbindungselements der Innenleiterstift (4) des Koaxanschlusses (2) durch das Substrat (8) hindurch mit dem Streifenleiter verbunden ist.
2. Winkelverbindungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (8) aus Polytetrafluoräthylen ist.
3. Winkelverbindungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der planare Wellenleiter (9) zum Verbinden mit einer Leiterbahn (15) bestimmt ist, die zumindest an der Kontaktierungsstelle im wesentlichen die gleiche Breite wie der planare Wellenleiter aufweist.
4. Winkelverbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der planare Wellenleiter (9) als Mikrostreifenleitung oder koplanare Leitung ausgebildet ist.
5. Winkelverbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Koaxanschluß (2) ein Schraub- oder

Klemmanschluß zur Befestigung einer Koaxialleitung vorgesehen ist.

6. Winkelverbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der planare Wellenleiter (9) senkrecht zum Koaxianschluß (2) angeordnet ist.

Claims

1. Angular connecting element for electrically connecting a planar waveguide structure to a coaxial waveguide structure, comprising a planar-structure-side connection part for connecting to a planar printed conductor (15) and a coaxial-structure-side coaxial connection (2) connectable to a coaxial line, wherein the planar-structure-side connection part is connected inside the outer periphery of the angular connecting element to the inner conductor pin (4) of the coaxial connection (2), characterized in that the planar-structure-side connection part is a planar waveguide (9) of defined characteristic impedance, which comprises a dielectric substrate (8) and a stripline, wherein inside the housing (1) or the angular connecting element the inner conductor pin (4) of the coaxial connection (2) is connected through the substrate (8) to the stripline.
2. Angular connecting element according to claim 1, characterized in that the substrate (8) is made of polytetrafluoroethylene.
3. Angular connecting element according to one of claims 1 or 2, characterized in that the planar waveguide (9) is intended for connection to a printed conductor (15) which, at least at the contacting point, is of substantially the same width as the planar waveguide.
4. Angular connecting element according to one of the preceding claims, characterized in that the planar waveguide (9) takes the form of a micro stripline or coplanar line.
5. Angular connecting element according to one of the preceding claims, characterized in that on the coaxial connection (2) a screw- or clamp-type terminal is provided for fastening a coaxial line.
6. Angular connecting element according to one of the preceding claims, characterized in that the planar waveguide (9) is disposed at right angles to the coaxial connection (2).

Revendications

1. Élément connecteur angulaire pour la connexion électrique d'une structure planaire de guide d'ondes comportant une structure coaxiale de guide d'ondes, comprenant une pièce de raccordement (2) du côté de la structure planaire permettant la connexion avec une piste conductrice (15) planaire et un connecteur coaxial (2) du côté de la structure coaxiale qui est susceptible d'être connecté à une ligne coaxiale, la pièce de raccordement du côté de la structure planaire étant reliée à l'intérieur de la périphérie extérieure de l'élément connecteur angulaire, avec la broche de ligne intérieure (4) du connecteur coaxial (2), caractérisé en ce que la pièce de raccordement du côté de la structure planaire est un guide d'ondes (9) planaire à impédance caractéristique définie qui présente un substrat (8) diélectrique et un guide d'ondes à rubans, la broche de ligne intérieure (4) du connecteur coaxial (2) étant reliée, à l'intérieur du boîtier (1) de l'élément connecteur angulaire, avec le guide d'ondes à rubans à travers le substrat (8).
2. Élément connecteur angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le substrat (8) est en polytétrafluoroéthylène.
3. Élément connecteur angulaire selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le guide d'ondes (9) planaire est destiné à être connecté avec une piste conductrice (15) qui présente au moins au niveau du point de contact sensiblement la même largeur que le guide d'ondes planaire.
4. Élément connecteur angulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le guide d'ondes (9) planaire est réalisé sous forme de ligne à microbandes ou de ligne coplanaire.
5. Élément connecteur angulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un raccordement vissé ou serré est prévu sur le connecteur coaxial (2) pour fixer une ligne coaxiale.
6. Élément connecteur angulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le guide d'ondes (9) planaire est agencé perpendiculairement au connecteur coaxial (2).

FIG. 1

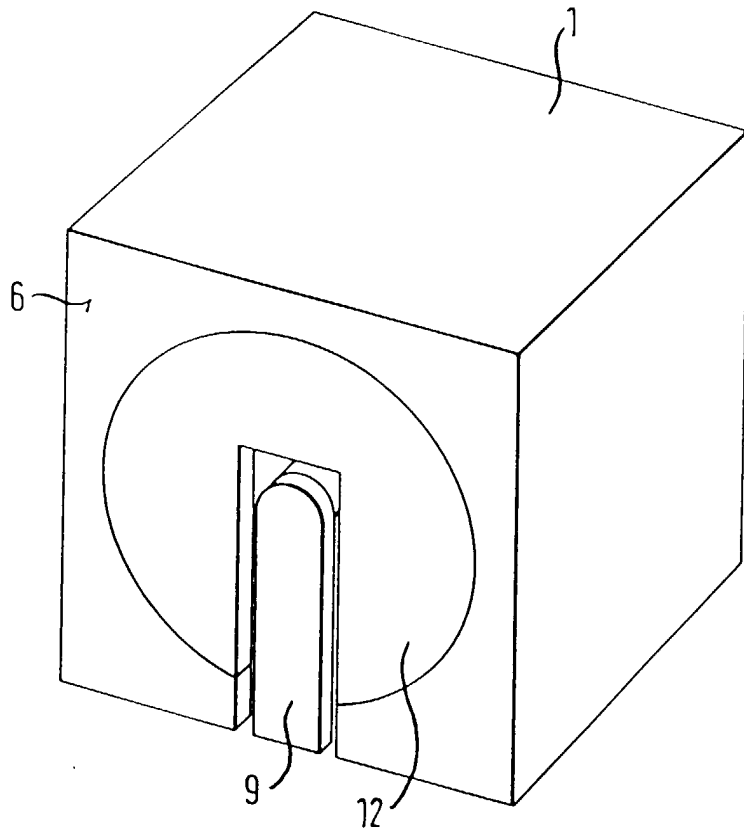


FIG. 2

