

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 692 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(51) Int Cl.6: H01P 5/107

(21) Anmeldenummer: 99440016.6

(22) Anmeldetag: 29.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Heidemann, Rolf
71732 Tamm (DE)
• Junginger, Bernhard
71229 Leonberg (DE)

(30) Priorität: 13.02.1998 DE 19805911

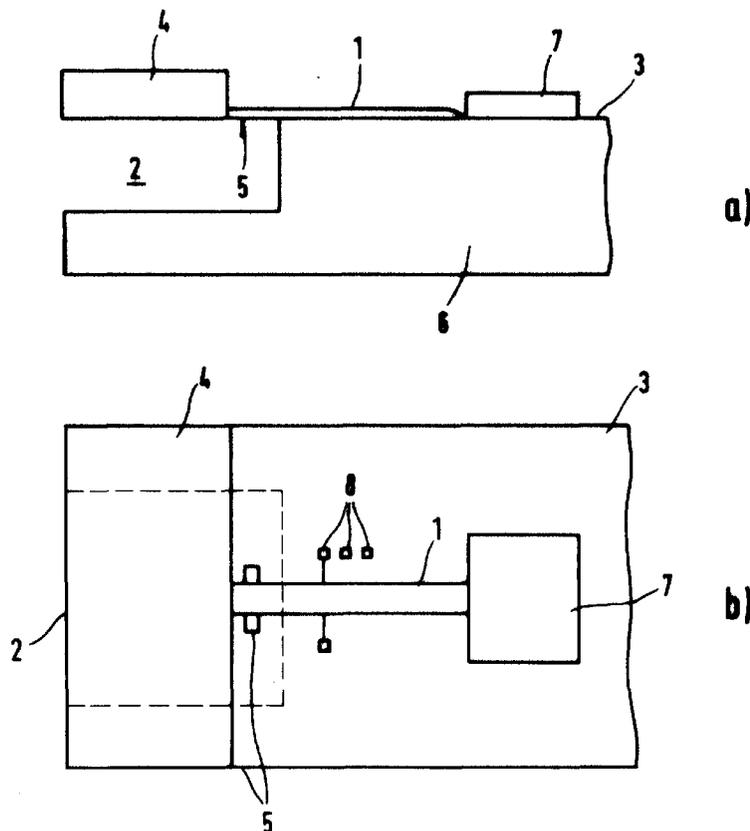
(74) Vertreter: Rausch, Gabriele, Dr. et al
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
Postfach 30 09 29
70449 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: ALCATEL
75008 Paris (FR)

(54) **Übergang von einer Mikrostripleitung zu einem Hohlleiter sowie Verwendung eines solchen Übergangs**

(57) Es wird ein Übergang zwischen Mikrostripleitung und Hohlleiter vorgeschlagen, wobei die Massen-

fläche der Mikrostripleitung eine Apertur aufweist, und die Massefläche der Mikrostripleitung mindestens einen Teil einer Wandung des Hohlleiters bildet.



EP 0 936 692 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Übergang von einer Mikrostripleitung zu einem Hohlleiter sowie von der Verwendung eines solchen Übergangs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Aus der DE 1 96 14 286 ist eine Koppelanordnung zur Ankopplung eines Resonators an eine Anschlußleitung bekannt, die besonders für sehr hohe Frequenzen eingesetzt werden kann. Dabei wird ein ebenes dielektrisches Substrat mit der Substratebene senkrecht zu den Wandungsflächen des Resonators ausgerichtet. Die auf dem Substrat verlaufenden planaren Wellenleiter in Streifenleitungstechnik (Mikrostrip) werden bis zu der Wandungsfläche zugewandten Kante des Substrats geführt. Die Wellenleiter haben beispielsweise Verbindung zu einer auf demselben Substrat monolithisch integrierten Millimeterwellenschaltungsanordnung. Das elektrische Wellenfeld des Wellenleiters, das sich zwischen den beiden Leitern des Wellenleiters ausbildet, koppelt direkt an das elektrische Feld des Resonators in den Aperturöffnungen. Weiterhin ist aus dem Stand der Technik bekannt, Mikrostripleitungen an Antennen anzukoppeln. Dabei wird die Mikrostripleitung auf einem Substrat geführt und die Energie über eine Apertur in die abstrahlende Antenne eingekoppelt. Die Antenne ist dabei als Hohlleiter aufgebaut und wird mit Hilfe von dielektrischen, aufdampfbaren Schichten abgestimmt. Über die Apertur, die in die Grundplatte eingefräßt ist, wird die Energie in die Antenne eingekoppelt.

[0003] Weiterhin ist es bekannt, über Koppelstifte koaxiale Verbindungen mit dem Hohlleiter herzustellen.

[0004] In allen bekannten Fällen ist die Abstimmung das größte Problem bei der Ankopplung von Mikrostripleitern an Hohlleitern. Gerade im Bereich sehr hoher Frequenzen werden die mechanischen Abmessungen der Bauteile klein und die Justierung über Abstimmerschrauben, wie sie z. B. bei Verwendung von Koppelstiften notwendig ist, wird aufwendig. Auch die Abstimmung über feste dielektrische Flächen im Hohlleiter ist ein aufwendiges Verfahren.

[0005] Aus der JP 09246816 (Abstract) ist ein Übergang bekannt, der mithilfe einer Apertur die Energie von der Mikrostripleitung auf den Hohlleiter überträgt. Der Aufbau des Hohlleiters ist dabei konventionell.

[0006] Der erfindungsgemäße Übergang mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß er monolithisch aufgebaut ist, d. h., daß die Massefläche der Mikrostripleitung zumindest teilweise eine Wandung des Hohlleiters bildet. Der metallische Körper wird mit einer Aussparung und einem Deckel versehen. Ein solcher Aufbau ermöglicht eine stabile, unempfindliche Bauweise - auch bei Massenprodukten.

[0007] Die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen dienen zur vorteilhaften Weiterbildung und Verbesserung des in unabhängigen Anspruch angege-

benen Übergangs.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der metallische Körper von der rückwärtigen Kaschierung der Substratplatte der Mikrostripleitung gebildet ist. Damit ist ein besonders einfacher und unaufwendiger Aufbau des Übergangs möglich.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, die Apertur sowohl senkrecht als auch parallel zur Fortpflanzungsrichtung der Mikrowellen im Hohlleiter anzuordnen und so die Anpassung zu optimieren.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Übergang ist es durch einfache Weise möglich, Mittel im Hohlleiter vorzusehen, durch die die Anpassung erfolgen kann. Dazu sind z. B. Nasen, Nuten und ähnliche geometrische Ausbildungen der Wandungen geeignet.

[0011] Weiterhin ist es auch möglich, die Anpassung durch Beeinflussung des Mikrostripleiters vorzunehmen. Durch anbindbare Leiterstücke, z. B. durch Fähnchen, die an die Mikrostripleitung angebondet werden, ist eine Feinanpassung des Bauteils möglich.

[0012] Vorteilhafterweise wird ein solches Bauteil so robust, daß eine Verwendung in einem HybridFiber Radio (HFR)-Netz zu der Übertragung hochfrequenter Signale möglich wird.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt Figur 1a einen Querschnitt des erfindungsgemäßen Übergangs und Figur 1 b eine Aufsicht des erfindungsgemäßen Übergangs.

[0014] Auf einer Massefläche einer Mikrostripleitung (1) ist mit einer monolithisch integrierten Mikrowellenschaltungsanordnung (7) verbunden. Die Mikrostripleitung (1) ist auf einem Dielektrikum aufgebracht, das wiederum auf einer Massefläche (3) aufgebracht wurde. Ein Metallblock (6) weist einen beispielsweise eingefräßten Hohlraum (2) auf, der durch einen Deckel (4) und durch die Massefläche (3) zu einem Hohlleiter geschlossen ist. In der Massefläche (3) ist eine schlitzförmige Apertur (5) eingebracht.

[0015] Durch Verwendung von Substratplatten mit sehr dicken rückseitigen, metallischen Kaschierungen kann die Aussparung (2) direkt in die Platte eingebracht werden. Die obere Wand wird dabei ebenfalls von einem Deckel (4) gebildet. Die elektromagnetischen Felder, die sich in der Mikrostripleitung (1) ausbreiten, werden über die schlitzförmige Apertur (5), die in die metallische Kaschierung des Substrats (3) eingebracht wurde, in den Hohlraum (2) eingekoppelt.

Die Breite und Position des Schlitzes im Bezug zum Ende des Hohlleiters bzw. der Mikrostripleitung (1) sind geeignet zu wählen, um einen bestmöglichen Übergang zu erzielen.

Der bestmögliche Übergang erfolgt dabei je nachdem, ob die Mikrostripleitung ein offenes Ende aufweist oder kurzgeschlossen ist. Der Übergang bei offenem Ende erfolgt mit $\lambda/2$ -Anpassung, bei Kurzschluß der Mikrostripleitung mit $\lambda/4$ -Anpassung.

Verbleibende Fehlanpassung kann z.B. durch Anbringen verschiedener Leitungsstücke an der Mikrostripleitung oder/und durch Maßnahmen im Hohlleiter reduziert werden. Es ist beispielsweise möglich, Abstimmfähnchen (8) über Drähte an den Mikrostripleiter (1) anzubinden und so eine Anpassung zu bewirken. Diese Fähnchen und Drähte können bereits in der Produktion vorgesehen werden und bei einer Feinanpassung des Bauteils mit dem Mikrostripleiter (1) verbunden werden.

[0016] Zur Abstimmung des Übergangs ist es weiterhin möglich, den Hohlleiter, der z. B. aus einem Spritzgußaluminiumteil besteht, speziell auszubilden. Es besteht die Möglichkeit, Podeste oder Stufen stehenzulassen, um so optimale Bedingungen für eine Anpassung zu schaffen. Es ist weiterhin auch möglich, Anpaßstifte im Hohlraum vorzusehen, so daß eine Abstimmung möglich wird. Der Übergang kann sowohl über das E-Feld oder das H-Feld als auch über eine Kombination von beiden erfolgen.

[0017] Die Verbindung zwischen Mikrowellenleiterplatte (3) und dem Metallblock (6) erfolgt dabei beispielsweise mit Leitleber.

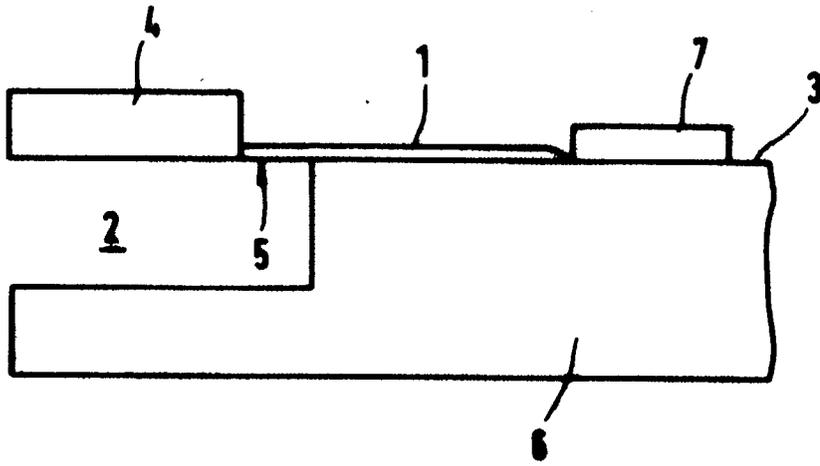
[0018] Das erfindungsgemäße Übergangsstück kann beispielsweise im Teilnehmeranschlußbereich eingesetzt werden, wenn Signale im Millimeterwellenbereich empfangen oder ausgesendet werden. Das Bauteil wird in einer Basisstation für ein Verteilnetz und beim Teilnehmer eingesetzt und stellt eine kostengünstige Möglichkeit dar, die Signale eines Verstärkers, der sich z. B. im Bauteil 7 integrieren läßt, auf einen Hohlleiter und anschließend auf eine Antenne umzusetzen. Besonders die Verwendung einer Hornantenne ist für die Anwendung vorteilhaft. Über ein solches kleines robustes Bauteil ist der letzte Schritt der Umsetzung von Signalen einer Basisstation in einer Zelle von beispielsweise bis zu tausend Haushalten möglich. Durch die Umsetzung auf einen Hohlleiter ist der Einsatz von wirtschaftlich interessanten Antennen möglich. Durch die Kombination von Abstimmelementen im Hohlraum (2) sowie an der Mikrostripleitung (1) ist eine gute Anpassung des Bauteils an die gewünschte Bandbreite und Frequenz des Signals möglich.

Die einfache Struktur des Bauteils sowie sein monolithischer Aufbau macht es robust und auf einfache Weise maschinell herstell- und abstimmbaar.

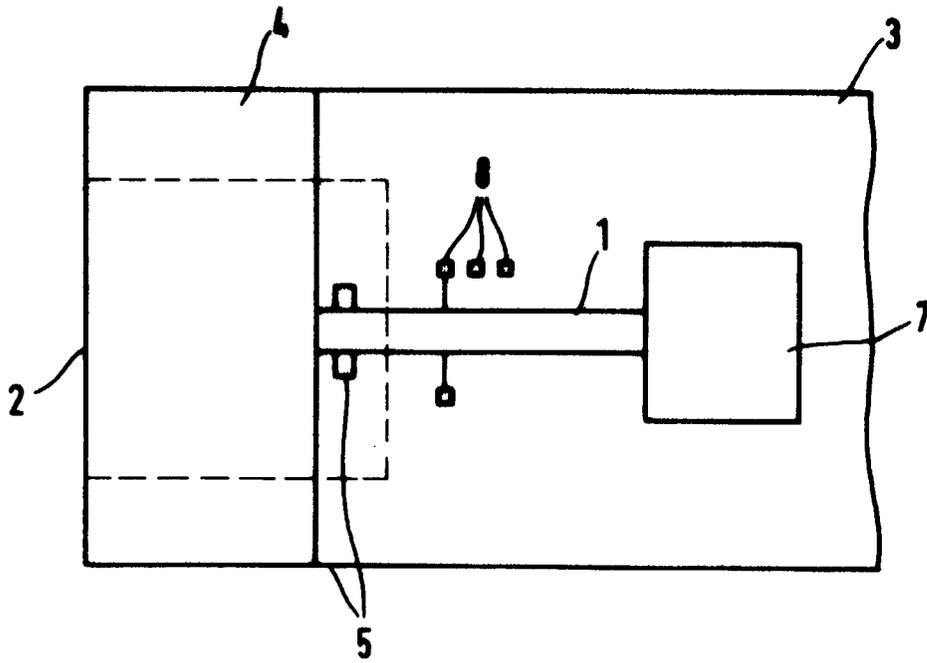
2. Übergang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Körper (6) die rückseitige metallische Kaschierung einer als Massefläche (3) dienenden Substratplatte ist.
3. Übergang nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmige Apertur (5) durch einen Schlitz senkrecht oder parallel zur Fortpflanzungsrichtung der Mikrowellen im Hohlleiter (2) gebildet wird.
4. Übergang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang durch Mittel im Hohlleiter (2) angepaßt ist.
5. Übergang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Hohlleiter (2) geometrische Wandausbildungen wie Höcker, Nuten, oder Nasen usw. eingebracht sind.
6. Übergang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung des Übergangs durch spezielle Mittel am Mikrostripleiter (1) erfolgt.
7. Übergang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung durch an die Mikrostripleiter anbindbare Leiterstücke (8) erfolgt.
8. Verwendung des Übergangs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er als Übergang an eine Antenne für die Übertragung von hochfrequenten Signalen in einem TV-Verteilnetz eingesetzt wird.

Patentansprüche

1. Übergang von einer Mikrostripleitung (1) zu einem Hohlleiter (2) für Mikrowellen, wobei die Massefläche (3) der Mikrostripleitung (1) eine schlitzförmige Apertur (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Massefläche (3) der Mikrostripleitung mindestens Teil einer Wandung des Hohlleiters (2) bildet, der durch die Einbringen einer Aussparung in einem metallischen Körper (6) und Auflegen eines Deckels (4) gebildet wird.



a)



b)