



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 910 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **H01P 5/18**

(21) Anmeldenummer: **98100760.2**

(22) Anmeldetag: **17.01.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.04.1997 DE 19716290**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

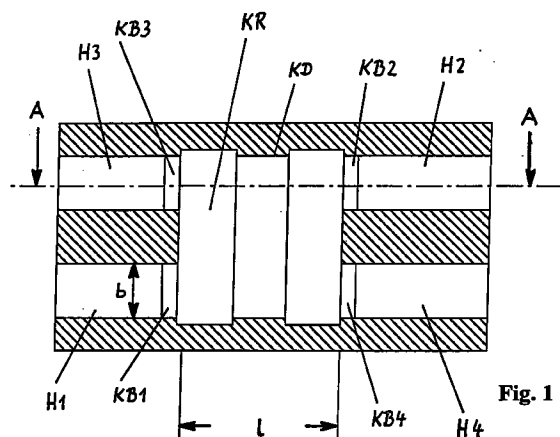
(72) Erfinder:

• **Speldrich, Werner**
71522 Backnang (DE)

• **Rosenberg, Uwe**
71522 Backnang (DE)

(54) **Richtkoppler**

(57) Ein einfach herstellbarer und sehr breitbandiger Richtkoppler mit einem Koppelraum (KR), an dessen Stirnseiten je zwei Hohlleiter (H1, H2, H3, H4) angekoppelt sind, weist zwischen den einzelnen Hohlleitern (H1, H2, H3, H4) und dem Koppelraum (KR), in dem neben dem Grundwellentyp (H10) die höheren Wellentypen (H11 und E11) ausbreitungsfähig sind, Koppelblenden (KB1, KB2, KB3, KB4) auf. Außerdem entspricht die Höhe des Koppelraums (KR) mindestens dem 2,5-Fachen der Höhe (b) einer Koppelblende (KB1, KB2, KB3, KB4).



EP 0 872 910 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Richtkoppler mit einem Koppelraum, an dessen zwei Stirnseiten je zwei Hohlleiter angekoppelt sind, wobei der Koppelraum so dimensioniert ist, daß darin neben dem Grundwellentyp H10 die höheren Wellentypen H11 und E11 ausbreitungsfähig sind.

Ein derartiger Richtkoppler ist aus der deutschen Auslegeschrift 1126461 bekannt. Dieser Richtkoppler besteht aus zwei Rechteckhohlleitern, welche direkt mit ihren Breitseiten benachbart sind, wobei sich in der gemeinsamen Trennwand der Hohlleiter eine Öffnung befindet, welche einen Koppelraum bildet, in dem der Grundwellentyp H10 und die höheren Wellentypen H11 und E11 existenzfähig sind. Gemäß diesem Stand der Technik wird gefordert, die Trennwand zwischen den Hohlleitern möglichst dünn auszugestalten, um Stoßstellen an den Übergängen von den Hohlleitern auf den Koppelraum zur weitgehenden Verringerung von Reflexionen sehr schmal zu halten. Der in dieser Druckschrift beschriebene Richtkoppler ist sehr schmalbandig. Deshalb liegt der Anmeldung die Aufgabe zugrunde, einen Richtkoppler der eingangs genannten Art anzugeben, der wesentlich breitbandiger als der Richtkoppler gemäß dem Stand der Technik ist.

Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß sich zwischen dem Koppelraum und den einzelnen Hohlleitern Koppelblenden befinden und daß die Höhe des Koppelraumes mindestens dem 2,5-Fachen der Höhe einer Koppelblende entspricht. Damit erreicht man eine sehr breitbandige Anpassung der Hohlleiter an die Wellentypen im Koppelraum. Der Koppelraum mit den Anschlußhohlleitern kann sehr einfach durch Fräsen hergestellt werden, was insbesondere sehr vorteilhaft für die Anwendung im Millimeterwellen-Frequenzbereich ist. Ausserdem zeichnet sich der Richtkoppler durch eine sehr kompakte Bauform aus und er besitzt eine sehr hohe Leistungsverträglichkeit, da es im Koppelbereich keine sehr schmalen Spalte gibt.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen in Längsrichtung aufgeschnittenen Richtkoppler und
Figur 2 einen Längsschnitt A-A des Richtkopplers.

In den Figuren 1 und 2 sind zwei verschiedene

Längsschnitte eines in Hohlleitertechnik ausgeführten Richtkopplers dargestellt. Dabei zeigt die Figur 1 einen Längsschnitt parallel zur Hohlleiterschmalseite b und die Figur 2 einen Längsschnitt A-A parallel zur Hohlleiterbreite a. Der Richtkoppler besteht aus einem Koppelraum KR von der Länge l, an dessen beiden Stirnseiten jeweils zwei symmetrische Rechteckhohlleiter H1, H3 und H2, H4 angekoppelt sind. Jeder Hohlleiter H1, H2, H3 und H4 ist über eine Koppelblende KB1, KB2, KB3, KB4 an den Koppelraum KR angekoppelt. Der Koppelraum KR hat eine Höhe, die mindestens dem 2,5-Fachen der Koppelblendenhöhe b entspricht. Von seiner Dimensionierung her sind in ihm der Grundwellentyp H10 und die höheren Wellentypen H11 und E11 ausbreitungsfähig.

Es sei angenommen, daß der Hohlleiter H1 das Eingangstor des Richtkopplers ist, in den eine elektromagnetische Welle vom Typ H10 eintritt. Die Energie dieser Welle soll auf die beiden Hohlleiter H2 und H4 aufgeteilt, aber nicht in den Hohlleiter H3 eingekoppelt werden. Diese Forderung erreicht man dadurch, daß der Koppelraum K3 bezüglich seiner Breite und Höhe so dimensioniert wird, daß beim Übergang der durch den Hohlleiter H1 eintretenden Welle in den Koppelraum KR neben dem Grundwellentyp H10 die höheren Wellentypen H11 und E11 angeregt werden, welche sich dann im Koppelraum KR in Richtung der Hohlleiter H2 und H4 ausbreiten. Bei der Wahl dieser Wellentypen teilt sich die Energie der eingespeisten Wellen zu gleichen Teilen auf die Grundwelle H10 und auf die beiden höheren Wellentypen H11 und E11 auf. Die Grundwelle H10 enthält also einen gleichgroßen Energieanteil wie die beiden höheren Wellentypen H11 und E11 zusammen. Die Energieanteile des H11 und des E11 Wellentyps variieren zwar im Betriebsfrequenzbereich und sind nur bei einer diskreten Frequenz gleich groß, in der Summe aber bilden sie stets die Hälfte der Energie der eingespeisten Welle. Dort wo der Hohlleiter H3 in den Koppelraum KR einmündet, kommt es zu einer Auslöschung der einander überlagerten Felder der Wellentypen H10 und H11, E11, so daß keine Energie in diesen Hohlleiter H3 eingekoppelt wird.

Wesentlich für die Koppelfunktion ist die Phasendifferenz der 3-dB Signalanteile des H10-Grundwellentyps und der H11 und E11-Wellentypen in der Verzweigungsebene der Hohlleiter H2 und H4. Durch Wahl des Querschnitts und der Länge l des Koppelraums KR läßt sich die gewünschte Phasendifferenz einstellen. Somit können unterschiedliche Koppeldämpfungen über die geeignete Wahl dieser Parameter realisiert werden.

Die Koppelblenden KB1, KB2, KB3 und KB4 in den Übergängen von den Hohlleitern H1, H2, H3, H4 auf den Koppelraum KR bewirken eine breitbandige reflexionsarme Anpassung der Hohlleiter H1, H2, H3, H4 an die Wellentypen im Koppelraum KR.

Zur Optimierung eines möglichst breitbandigen Übertragungsverhaltens des Richtkopplers können zudem im Koppelraum KR ein oder mehrere Diskonti-

nuitäten KD vorgesehen werden, von denen in den Figuren 1 und 2 eine Diskontinuität KD in Form eines Querschnittsprunges vorgesehen ist. Als Diskontinuitäten KD im Koppelraum KR zur Verbesserung des Reflexionsfaktors und zu einer Optimierung der Anregung der verschiedenen Wellentypen im Koppelraum KR können auch Stifte an geeigneten Stellen im Koppelraum KR vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Koppler mit einem Koppelraum, an dessen zwei Stirnseiten je zwei Hohlleiter angekoppelt sind, wobei der Koppelraum so dimensioniert ist, daß darin neben dem Grundwellentyp H10 die höheren Wellentypen H11 und E11 ausbreitungsfähig sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem Koppelraum (KR) und den einzelnen Hohlleitern (H1, H2, H3, H4) Koppelblenden (KB1, KB2, KB3, KB4) befinden und daß die Höhe des Koppelraums (KR) mindestens dem 2,5-Fachen der Höhe (b) einer Koppelblende (KB1, KB2, KB3, KB4) entspricht.

25

30

35

40

45

50

55

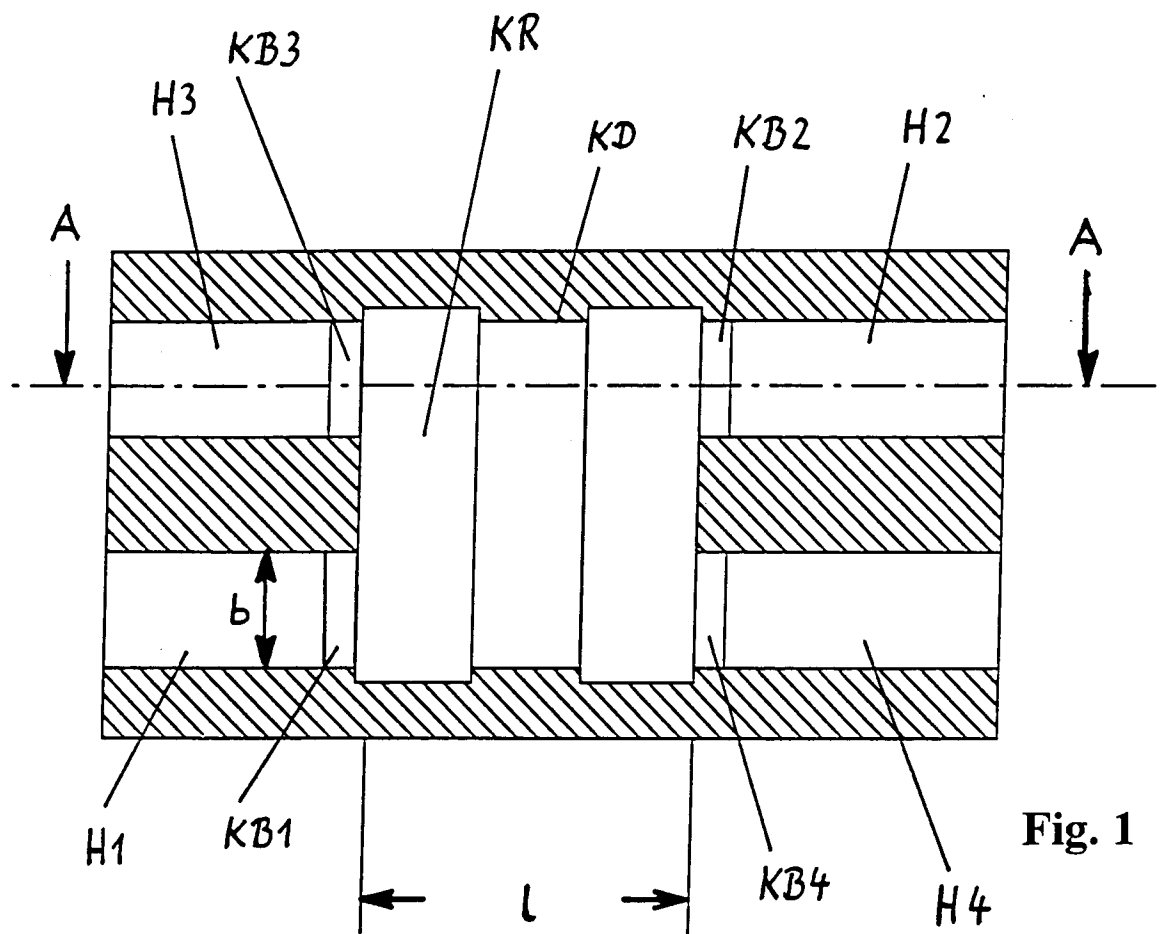


Fig. 1

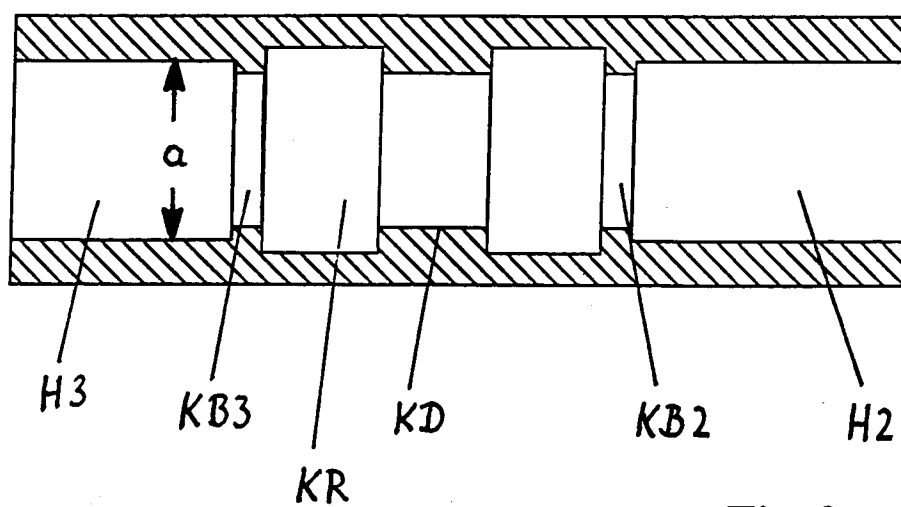


Fig. 2