

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 523 285 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91122144.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01P 7/10**

(22) Anmeldetag: **23.12.91**

(30) Priorität: **18.07.91 DE 4123821**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.93 Patentblatt 93/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

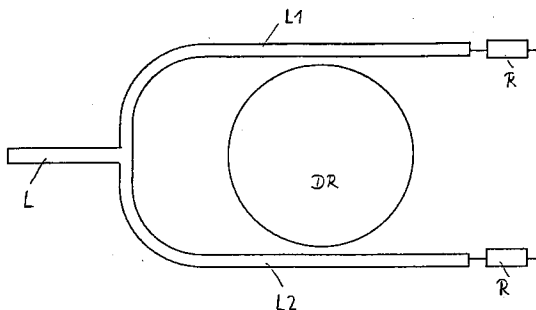
(71) Anmelder: **ANT Nachrichtentechnik GmbH**
Gerberstrasse 33
W-7150 Backnang(DE)

(72) Erfinder: **Gross, Walter, Dipl.-Ing.**
Hamburger Strasse 18
W-7150 Backnang(DE)
Erfinder: **Glandorf, Franz-Josef, Dr. Dipl.-Ing.**
Alter Weg 17
W-7152 Aspach 2(DE)

(54) Reflexionsresonator.

(57) 2.1 Es soll ein Reflexionsresonator angegeben werden, dessen Reflexionsfaktor eine definierte und von einer Aufspaltung entarteter Resonanzmoden befreite Frequenzcharakteristik aufweist.

2.2 Der Reflexionsresonator besteht aus einem dielektrischen Whispering Gallery Mode Resonator (DR). Eine Signalleitung (L), um dem dielektrischen Resonator (DR) Wellen zuzuführen und reflektierte Wellen bei den Resonanzfrequenzen des dielektrischen Resonators (DR) zurückzuleiten, ist in zwei Wellenleiter (L1, L2) verzweigt, und jeder der beiden verzweigten Wellenleiter (L1, L2) ist mit dem dielektrischen Resonator (DR) gekoppelt.



EP 0 523 285 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Reflexionsresonator, bestehend aus einem dielektrischen Resonator, der so dimensioniert ist, daß seine Funktion auf der Anregung von Whispering Gallery Moden beruht, wobei mit dem dielektrischen Resonator eine Signalleitung gekoppelt ist.

Ein derartiger Reflexionsresonator ist einer Veröffentlichung von D. Cros, P. Guillon "Dielectric Resonator Whispering Gallery Modes Application to Millimeter Wavelength Oscillators MTT Symposium, Boston, 1991 zu entnehmen. Sowohl in dieser Veröffentlichung als auch in einem früheren Aufsatz derselben Autoren in IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Vol. 38, No. 11, Nov. 1990, S. 1667 - 1674 sind Eigenschaften und vorteilhafte Anwendungen dielektrischer Whispering Gallery Mode Resonatoren dargelegt.

Insbesondere im Millimeterwellenbereich, beispielsweise für Oszillatoren oder Filter, ist der Einsatz von dielektrischen Whispering Gallery Mode Resonatoren von Vorteil gegenüber den konventionellen dielektrischen TE/TM Mode Resonatoren. Der dielektrische Whispering Gallery Mode Resonator hat eine wesentlich höhere Güte und kann erheblich größere Abmessungen haben als der dielektrische TE/TM Mode Resonator. Denn beim letzteren richten sich die Abmessungen nach der Ausdehnung des in ihm existenten TE bzw. TM Modus, die im Millimeterwellenbereich äußerst klein ist. Dielektrische Resonatoren mit sehr kleinen Abmessungen sind aber mit den erforderlichen Toleranzen nur sehr schwer herstellbar.

Eine wesentliche Eigenschaft der Whispering Gallery Moden ist, daß sie grundsätzlich entartet sind. Wegen ihrer Wanderwelleneigenschaft (travelling wave) ist der Koppelmechanismus dieser Moden an einen Wellenleiter verschieden vom Koppelmechanismus der Moden eines dielektrischen TE/TM Mode Resonators.

Bei dem in der eingangs genannten Literaturstelle (in Fig. 11) dargestellten Reflexionsresonator ist eine als Mikrostreifenleitung ausgeführte Signalleitung an den dielektrischen Whispering Gallery Mode Resonator angekoppelt. Die hier verwendete Koppelung einer leerlaufenden Mikrostreifenleitung mit dem dielektrischen Resonator führt zu einer Aufspaltung der Resonanzfrequenzen der entarteten Whispering Gallery Moden, was zu einer in der Regel nicht erwünschten Unschärfe der Frequenzabhängigkeit des Reflexionsfaktors des Reflexionsresonators führt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Reflexionsresonator der eingangs genannten Art anzugeben, dessen Reflexionsfaktor eine definierte und von aufgespaltenen Resonanzfrequenzen befreite Frequenzcharakteristik aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte

Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Durch die Beschaltung der mit dem dielektrischen Whispering Gallery Mode Resonator gekoppelten Wellenleiter mit ihrer charakteristischen Impedanz werden auf sehr einfache und wirkungsvolle Weise Aufspaltungen der Resonanzfrequenzen der entarteten Schwingungsmoden des Reflexionsresonators unterdrückt.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nun die Erfindung näher erläutert.

Der in der Zeichnung dargestellte Reflexionsresonator ist mit einem dielektrischen Resonator DR realisiert, der so dimensioniert ist, daß in ihm Whispering Gallery Mode angeregt werden können. Es gibt zwei Arten von Whispering Gallery Moden. Die einen sind die WGE-Moden, bei denen das elektrische Feld transversal bezüglich der Rotationsachse des dielektrischen Resonators ausgerichtet ist, und die anderen sind WGH-Moden, bei denen das magnetische Feld transversal zur Rotationsachse des dielektrischen Resonators ausgerichtet ist. Welche dieser Moden in dem dielektrischen Resonator DR angeregt werden, hängt von der Ankopplung von Wellenleitern an den Resonator ab.

Der Reflexionsresonator besitzt am Eingang eine Signalleitung L, welche in zwei parallel geschaltete Wellenleiter L1 und L2 aufgezweigt ist. Jede dieser beiden Wellenleiter L1 und L2 ist mit dem dielektrischen Resonator DR gekoppelt. Die beiden Wellenleiter L1 und L2 seien z.B. Mikrostreifenleitungen; es können aber auch in anderer Technik ausgeführte Leitungen, z.B. dielektrische Bildleitungen, Hohlleiter usw. sein. Über die Signalleitung L und die davon abzweigenden Wellenleiter L1 und L2 werden einerseits dem dielektrischen Resonator DR Wellen zugeführt, und andererseits diejenigen Wellen zurückgeleitet, die vom dielektrischen Resonator DR reflektiert werden, weil sie die Resonanzfrequenzen des dielektrischen Resonators DR haben. Die Resonanzfrequenzen des dielektrischen Resonators DR hängen von dessen Dimensionierung ab.

Der Betrag des Reflexionsfaktors des Reflexionsresonators ist umso größer, je stärker die Wellenleiter L1 und L2 mit dem dielektrischen Resonator DR gekoppelt sind. Die Kopplung wird durch den Abstand des Resonators zu den Wellenleitern L1 und L2 und die effektive Koppellänge bestimmt. Die Phase des Reflexionsfaktors hängt vom Abstand des dielektrischen Resonators DR vom Verzweigungspunkt der beiden Wellenleiter L1 und L2 ab.

Durch die beschriebene Ankopplung über zwei verzweigte Wellenleiter L1 und L2 tritt die eingangs erwähnte unerwünschte Aufspaltung der Moden nicht mehr auf, auch dann nicht wenn die beiden

Wellenleiter L1 und L2 verschieden stark an den dielektrischen Resonator DR angekoppelt sind.

Abweichend von der zeichnerischen Darstellung können die beiden Wellenleiter L1 und L2 verschieden lang und an beliebigen Stellen am Umfang des dielektrischen Resonators DR angekoppelt sein.

An den Enden ist jeder der beiden Wellenleiter L1 und L2 mit seiner charakteristischen Impedanz abgeschlossen. Dadurch werden Wellen, deren Frequenzen nicht mit den Resonanzfrequenzen des dielektrischen Resonators DR (Eigenresonanzen der Leiteranordnung) übereinstimmen, weitgehend gedämpft. Der Reflexionsfaktor des Reflexionsresonators soll also außerhalb der Resonanzfrequenz möglichst wenig von Null abweichen. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß die Zusammenschaltung der Wellenleiter L1 und L2 die charakteristische Impedanz der Signalleitung L ergibt.

Patentansprüche

1. Reflexionsresonator, bestehend aus einem dielektrischen Resonator, der so dimensioniert ist, daß seine Funktion auf der Anregung von Whispering Gallery Moden beruht, wobei mit dem dielektrischen Resonator eine Signalleitung gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalleitung (L) in zwei Wellenleiter (L1, L2) verzweigt ist und daß jeder der beiden Wellenleiter (L1, L2), mit dem dielektrischen Resonator (DR) gekoppelt ist.
2. Reflexionsresonator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden verzweigten Wellenleiter (L1, L2) an seinem Ende mit einem Absorber (R) abgeschlossen ist, so daß Wellen außerhalb des Resonanzfrequenzbereichs des dielektrischen Resonators (DR) weitgehend gedämpft werden und die Signalleitung (L) an ihrem Eingang für Frequenzen außerhalb der Resonanzfrequenzen des dielektrischen Resonators (DR) angepaßt ist.

5

10

15

20

25

30

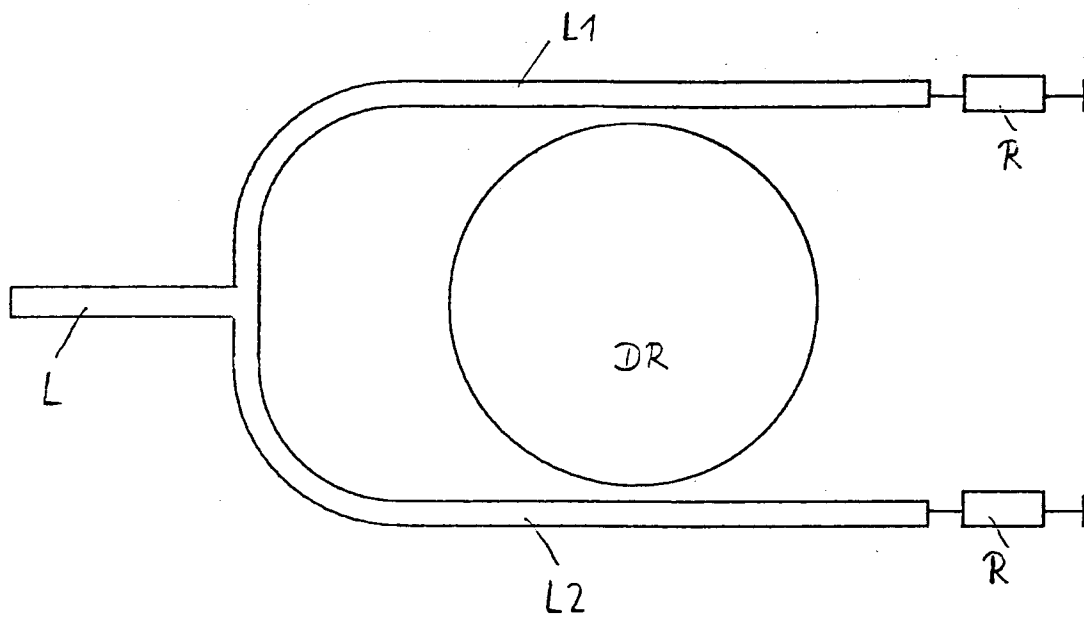
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 2144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES Bd. 19, Nr. 7, Juli 1971, NEW YORK US Seiten 643 - 652 T.D. IVELAND 'Dielectric resonator filters for application in microwave integrated circuits' * Seite 647, linke Spalte, Zeile 30 - rechte Spalte, Zeile 8; Abbildungen 8,9 * ---	1	H01P7/10
D,Y	IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES Bd. 38, Nr. 11, November 1990, NEW YORK US Seiten 1667 - 1674 D. CROS ET AL. 'Whispering gallery dielectric resonator modes for W-band devices' * das ganze Dokument * ---	1	
A	IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES Bd. 33, Nr. 12, Dezember 1985, NEW YORK US Seiten 1346 - 1349 A.M. PAVIO ET AL. 'A 20-40-GHz push-push dielectric resonator oscillator' * Seite 1348, linke Spalte, Zeile 21 - rechte Spalte, Zeile 3; Abbildung 6 * ---	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 74 (E-57)(746) 16. Mai 1981 & JP-A-56 024 807 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 10. März 1981 * Zusammenfassung * -----	1,2	H01P H03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15 OKTOBER 1992	Prüfer DEN OTTER A.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P0403)