

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 020 945 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(51) Int Cl.7: **H01P 1/22**

(21) Anmeldenummer: **99124973.1**

(22) Anmeldetag: **15.12.1999**

(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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kern, Stefan, Dr.**
68753 Waghäusel (DE)
• **Pursche, Udo**
01129 Dresden (DE)

(30) Priorität: **11.01.1999 DE 19900624**

(54) **Abgleichbares Dämpfungsglied**

(57) Ein auf einfache Weise abgleichbares Dämpfungsglied besteht aus einer planaren Leitung (1), deren Breite (w) in einem Abschnitt mit einer Länge (L) von ca. der halben Betriebswellenlänge des Dämpfungsgliedes

verringert ist. In diesem Abschnitt ist mindestens an einer Seite neben der Leitung (1) eine Schicht (2, 3) eines Dämpfungsmaterials aufgebracht. Eine gewünschte Dämpfung ist durch Verändern der Breite (b) der Dämpfungsmaterialschicht (2, 3) einstellbar.

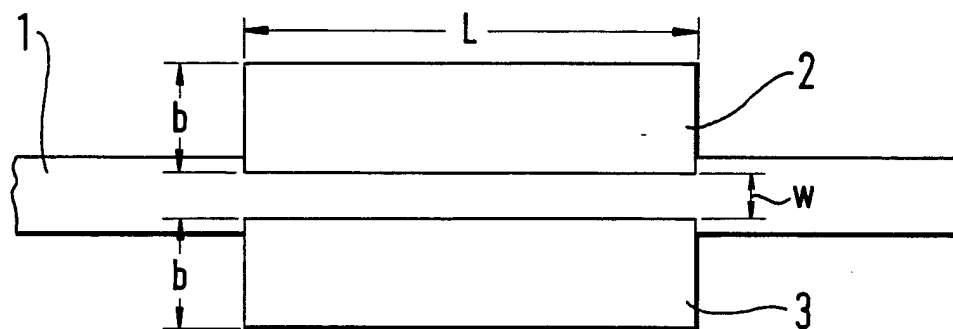


FIG. 1

EP 1 020 945 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein abgleichbares Dämpfungsglied, bestehend aus einer planaren Leitung mit seitlich neben der Leitung aufgebrachtem Dämpfungsmaterial.

[0002] Ein solches planares Dämpfungsglied ist aus H. Geschwinde, W. Krank: Streifenleitungen, C. F. Wintersche Verlagshandlung, 1960, Seite 66 - 68 bekannt. Das Dämpfungsmaterial dieses bekannten Dämpfungsgliedes besteht aus einer auf dem Substrat neben der Leitung aufgetragenen Widerstandsschicht. Aus dieser Veröffentlichung geht nicht hervor, daß und mit welchen Mitteln eine nachträgliche Veränderung der Dämpfung vorgenommen werden kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein abgleichbares Dämpfungsglied der eingangs genannten Art anzugeben, das mit möglichst geringem Aufwand herstellbar und auf einfache Weise auf einen gewünschten Dämpfungswert abgleichbar ist. Dabei soll über den gesamten Abgleichbereich eine gute Anpassung erhalten bleiben.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die Breite der Leitung in einem Abschnitt mit einer Länge von ca. der halben Betriebswellenlänge des Dämpfungsgliedes verringert ist. In diesem Abschnitt ist mindestens an einer Seite neben der Leitung eine Schicht des Dämpfungsmaterials aufgebracht. Eine gewünschte Dämpfung kann durch Verändern der Breite der Dämpfungsmaterialschicht eingestellt werden. Wegen der Leitungslänge von $\lambda/2$ der in seiner Breite reduzierten Leitung und der daran angrenzenden, ebenfalls $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschicht wird selbst bei einer Veränderung der Breite der Dämpfungsmaterialschicht die Anpassung an den Ein- bzw. Ausgängen der Leitung nicht gestört.

[0005] Vorteilhafterweise wird die Dämpfungsmaterialschicht mit Hilfe eines Lasers auf eine solche Breite getrimmt, daß sich eine gewünschte Dämpfung einstellt.

[0006] Um eine möglichst hohe Betriebsbandbreite des Dämpfungsgliedes zu erzielen, ist es zweckmäßig, an beiden Enden der $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschicht jeweils einen Abschnitt mit einer Länge von ca. $\lambda/4$ des Dämpfungsmaterials anzuschließen, wobei die Breite der $\lambda/4$ langen Abschnitte gegenüber dem $\lambda/2$ langen Teil der Dämpfungsmaterialschicht reduziert ist.

Zeichnung

[0007] Anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung

näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Dämpfungsglied mit zwei zu beiden Seiten einer Leitung aufgetragenen $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten und

Figur 2 ein Dämpfungsglied, bei dem die $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten an ihren Enden $\lambda/4$ lange Abschnitte mit reduzierter Breite aufweisen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0008] Das in der Figur 1 dargestellte Dämpfungsglied besteht aus einer planaren Leitung 1, die auf einem in der Zeichenebene liegenden Substrat aufgebracht ist. Diese Leitung 1 ist auf einer Länge L, die in etwa der halben Betriebswellenlänge λ des Dämpfungsgliedes entspricht, in seiner Breite reduziert. Der Leitungsabschnitt mit reduzierter Leiterbreite w ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel so ausgeführt, daß die Leitung 1 an beiden gegenüberliegenden Längsseiten mit Ausnehmungen versehen ist. In diesen Ausnehmungen sind zu beiden Seiten der Leitung 1 zwei ca. $\lambda/2$ lange Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 auf dem Substrat aufgebracht. Wegen der Länge $L = \lambda/2$ des in seiner Breite reduzierten Leitungsabschnitts und der beiden daran angrenzenden, ebenfalls $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten 2, 3 erfolgt keine Transformation der Ein- bzw. Ausgangswiderstände des Dämpfungsgliedes. Demzufolge hat auch eine Änderung der Breite b der $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 keine Auswirkungen auf die Anpassung des Dämpfungsgliedes an seinem Ein- bzw. Ausgang.

[0009] Die Durchgangsdämpfung der Leitung 1 kann auf sehr einfache Weise dadurch verändert werden, daß die Breite b der beiden $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 verändert, das heißt reduziert wird. Je nach dem, in welchem Maß die Breite b der Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 verändert wird, stellt sich ein bestimmter Dämpfungswert ein. Da mit einem Laser eine sehr präzise und fein abgestufte Breitenänderung der Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 durchgeführt werden kann, ist auch eine sehr exakte Dämpfungsabstimmung auf einen gewünschten Wert möglich.

[0010] Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Breite w des breitenreduzierten Leitungsabschnitts und auch die Breite b der daran angrenzenden $\lambda/2$ langen Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 über ihre gesamte Länge L konstant. Das in der Figur 2 dargestellte Dämpfungsglied weist ebenfalls zwei $\lambda/2$ lange Dämpfungsmaterialschichten 4 und 5 auf, die sich zu beiden Seiten der planaren Leitung 1 erstrecken. Bei diesen Dämpfungsmaterialschichten 4 und 5 schließen sich an den Enden eines Abschnitts der Länge $L = \lambda/2$ und der Breite b Abschnitte 41 und 42 bzw. 51 und 52 an, die jeweils eine Länge L' von $\lambda/4$ aufweisen. Die Breite b' der Endabschnitte 41, 42 und 51, 52 ist gegen-

über der Breite b des $\lambda/2$ langen Teils der Dämpfungsmaterialschichten 4 und 5 reduziert. Dementsprechend ist auch die Leitung 1 im Bereich der $\lambda/4$ langen Endabschnitte 41, 42, 51, 52 der Dämpfungsmaterialschichten auf eine Breite w' reduziert, die aber größer ist als die Breite w im Bereich des $\lambda/2$ langen Teils der Dämpfungsmaterialschichten 4 und 5. Durch diese Breitenstufung der Leitung 1 und der Dämpfungsmaterialschichten läßt sich ein breitbandigerer Betrieb des Dämpfungsgliedes erzielen.

[0011] Mit dem in der Figur 1 dargestellten einstufigen Dämpfungsglied, bei dem die Dämpfungsmaterialschichten 2 und 3 eine konstante Breite aufweisen, läßt sich die Dämpfung zwischen 0,3 bis 7 dB in einem Betriebsfrequenzbereich von 23 bis 28 GHz abstimmen. Bei einem zweistufigen Dämpfungsglied gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2, ist ein Abstimmbereich von 0,4 bis 10,5 dB in einem Frequenzbereich von 20 GHz bis 33 GHz möglich. In beiden Fällen bleibt die Anpassung bei beliebigem Dämpfungsabgleich besser als 15 dB.

Patentansprüche

1. Abgleichbares Dämpfungsglied, bestehend aus einer planaren Leitung mit seitlich neben der Leitung aufgebrachtem Dämpfungsmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (w) der Leitung in einem Abschnitt mit einer Länge (L) von ca. der halben Betriebswellenlänge des Dämpfungsgliedes verringert ist, daß in diesem Abschnitt mindestens an einer Seite neben der Leitung (1) eine Schicht (2, 3, 4, 5) des Dämpfungsmaterials aufgebracht ist und daß eine gewünschte Dämpfung durch Verändern der Breite (b) der Dämpfungsmaterialschicht (2, 3, 4, 5) einstellbar ist.
2. Abgleichbares Dämpfungsglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (b) der Dämpfungsmaterialschicht (2, 3, 4, 5) mit Hilfe eines Lasers veränderbar ist.
3. Abgleichbares Dämpfungsglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmaterialschicht (4, 5) an beiden Enden Abschnitte (41, 42, 51, 52) mit einer Länge von ca. einem Viertel der Betriebswellenlänge des Dämpfungsgliedes aufweist, deren Breite (b') gegenüber dem anderen Teil der Dämpfungsmaterialschicht (4, 5) reduziert ist.

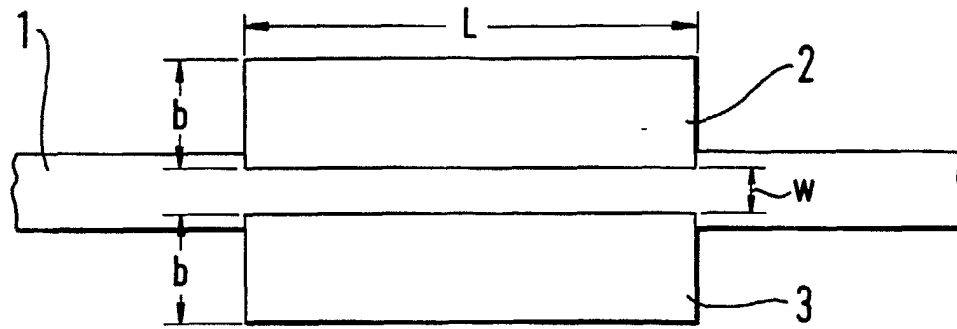


FIG. 1

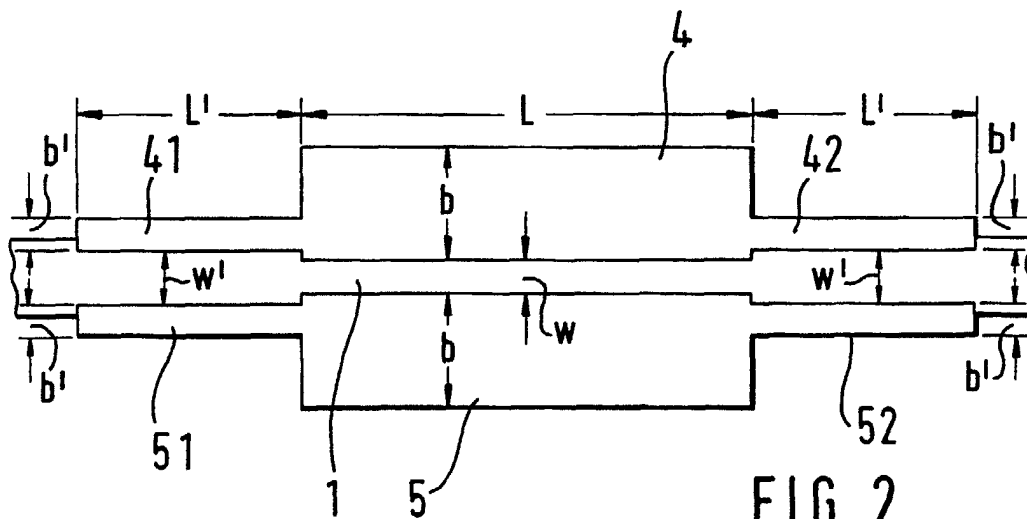


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4973

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	J.P. PHILLIPS: "VARIABLE ATTENUATOR FOR MICROSTRIP" MOTOROLA TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 3, Nr. 1, März 1983 (1983-03), Seiten 25-26, XP002134731 MOTOROLA INC. SCHAUMBURG, ILLINOIS., US * das ganze Dokument *	1	H01P1/22
A	US 4 349 792 A (SCHEINER) 14. September 1982 (1982-09-14) * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 5; Abbildungen 1-3 *	1,2	
A	EP 0 169 694 A (RCA CORPORATION) 29. Januar 1986 (1986-01-29) * Seite 3, Zeile 37 - Seite 4, Zeile 22; Abbildungen 3,4 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 509 (E-1610), 26. September 1994 (1994-09-26) & JP 06 177610 A (FUJITSU LTD), 24. Juni 1994 (1994-06-24) * Zusammenfassung *	1	
A	A.D. ARFIN ET AL.: "SHRINKING ATTENUATORS FOR MIC AND STRIPLINE APPLICATIONS" MICROWAVE JOURNAL., Bd. 20, Nr. 5, Mai 1977 (1977-05), Seiten 51-52, XP002134732 HORIZON HOUSE. DEDHAM., US ISSN: 0192-6225 * Seite 52, linke Spalte, Zeile 9 - Zeile 20; Abbildung 4 *	2	
A	GB 1 456 370 A (DECCA LIMITED) 24. November 1976 (1976-11-24) * das ganze Dokument *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. April 2000	Prüfer Den Otter, A
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4973

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4349792 A	14-09-1982	KEINE	
EP 0169694 A	29-01-1986	AT 56346 T	15-09-1990
		ES 545343 D	01-03-1987
		ES 8704055 A	16-05-1987
		FI 852820 A,B,	26-01-1986
		HK 137395 A	08-09-1995
		JP 61040013 A	26-02-1986
		US 4796079 A	03-01-1989
JP 06177610 A	24-06-1994	KEINE	
GB 1456370 A	24-11-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82