

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Leistungsteiler für Hochfrequenzsignale, der eine aus zwei gekoppelten Verzweigungsarmen bestehende Leitungsverzweigung aufweist, wobei der Verzweigungspunkt der beiden Verzweigungsarme ein erstes Tor and die beiden freien Enden der beiden Verzweigungsarme ein zweites and ein drittes Tor des Leistungsteilers bilden and zwischen das zweite and das dritte Tor ein ohmscher Widerstand geschaltet ist.

[0002] Ein solcher nach dem Wilkinson-Prinzip aufgebauter Leistungsteiler ist aus der US 4 875 024 bekannt. Die beiden miteinander gekoppelten Verzweigungsarme der Leitungsverzweigung haben jeweils eine Länge von einem Viertel der Betriebswellenlänge des Leistungsteilers. Die charakteristische Impedanz der beiden Verzweigungsarme beträgt $\sqrt{2}Z_0$. Ein nach diesem bekannten Wilkinson-Prinzip aufgebauter Leistungsteiler, der für einen Frequenzbereich von oberhalb 10 GHz ausgelegt ist, weist eine relativ schmale Bandbreite auf.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leistungsteiler der eingangs genannten Art anzugeben, der ein möglichst breites Betriebsfrequenzband aufweist.

[0004] Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass von jedem der beiden Verzweigungsarme des nach dem Wilkinson-Prinzip aufgebauten Leistungsteilers ein oder mehrere offene Stichleitungen abzweigen. Diese einfach herzustellenden and wenig Platz beanspruchenden Stichleitungen bewirken eine erhebliche Steigerung des Betriebsfrequenzbandes des Leistungsteilers. In einem Frequenzbereich oberhalb von 10 GHz kann bei einem Leistungsteiler mit den erfindungsgemäßen Merkmalen eine Bandbreite von 65% erzielt werden.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0006] Danach kann die Betriebsbandbreite des Leistungsteilers dadurch noch weiter vergrößert werden, dass jedes der drei Tore des Leistungsteilers mit einer Eingangs- bzw. Ausgangsleitung verbunden ist and dass mindestens von einer der Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen ein oder mehrere Stichleitungen abzweigen.

[0007] Wenn alle Leitungen in planarer Leitungstechnik ausgebildet werden, lässt sich der Leistungsteiler als MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) realisieren.

[0008] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

[0009] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen in Streifenleitungstechnik realisierten Leistungsteiler, der auf dem Wilkinson-Prinzip basiert. Dieser Leistungsteiler besteht im wesentlichen aus einer Leitungsverzweigung mit zwei gekoppelten Verzweigungsarmen L1 and L2. Der Verzweigungspunkt der beiden Verzweigungs-

arme L1 and L2 bildet ein erstes Tor T1 des Leistungsteilers. Das freie Ende des Verzweigungsarmes L1 bildet ein zweites Tor T2 and das freie Ende des Verzweigungsarmes L2 ein drittes Tor T3 des Leistungsteilers. Ein am ersten Tor T1 eingespeistes Signal wird zu gleichen Leistungsanteilen auf die beiden Tore T2 and T3 aufgeteilt, bzw. die Leistungen von zwei an den Toren T2 and T3 eingespeisten Signalen summieren sich am Tor T1. Zur gegenseitigen Isolation der beiden Tore T2 and T3 ist, wie vom Wilkinson-Leistungsteiler her bekannt, zwischen die beiden Tore T2 and T3 ein ohmscher Widerstand R geschaltet. Der Widerstand R hat einen Wert von $1,6 Z_0$, wobei Z_0 die charakteristische Leitungsimpedanz ist.

[0010] Von den beiden Verzweigungsarmen L1 and L2 zweigt jeweils eine leerlaufende Stichleitung SL1, SL2 ab. Diese beiden Stichleitungen SL1 and SL2 haben eine die Betriebsbandbreite des Leistungsteilers erhöhende Wirkung. Die Länge der beiden Stichleitungen SL1 and SL2 ist erheblich geringer als $\lambda/4$ (λ ist die mittlere Betriebswellenlänge des Leistungsteilers) and wird so gewählt, dass die Bandbreite des Leistungsteilers möglichst groß ist. Die Stichleitungen SL1 and SL2 zweigen etwa in der Mitte der Verzweigungsarme L1 and L2 ab.

[0011] Eine weitere Erhöhung der Betriebsbandbreite wird dadurch erreicht, dass mit den Toren T1, T2 and T3 verbundene Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2 and LT3 ebenfalls mit leerlaufenden Stichleitungen versehen sind. Von der mit dem Tor T1 verbundenen Eingangs- bzw. Ausgangsleitung LT1 zweigen zwei symmetrisch angeordnete Stichleitungen LT11 and LT12 ab. Von der mit dem Tor T2 verbundenen Eingangs- bzw. Ausgangsleitung LT2 zweigen zwei symmetrisch angeordnete Stichleitungen LT21 and LT22 ab, and von der mit dem Tor T3 verbundenen Eingangs- bzw. Ausgangsleitung LT3 zweigen zwei symmetrisch angeordnete Stichleitungen LT31 and LT32 ab. Abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel können auch nur eine oder zwei der drei Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 mit Stichleitungen versehen werden. Es müssen auch nicht an den einzelnen Eingangs bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 zwei symmetrisch angeordnete Stichleitungen vorgesehen werden, es reicht unter Umständen auch nur eine von der jeweiligen Eingangs- bzw. Ausgangsleitung abzweigende Stichleitung aus.

[0012] Die Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 wirken wie Serien-Induktivitäten, and die von den Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 abzweigenden Stichleitungen LT11, LT12, LT21, LT22, LT31, LT32 wirken wie Parallel-Kapazitäten. Die Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 bilden mit ihren Stichleitungen LT11, LT12, LT21, LT22, LT31, LT32 Anpaßelemente mit Tiefpaßeigenschaft. Die Länge der Stichleitungen LT11, LT12, LT21, LT22, LT31, LT32 ist kleiner als $\lambda/4$ and so dimensioniert, dass sich eine möglichst große Bandbreite für den Leistungsteiler

einstellt. Die Stichleitungen LT11, LT12, LT21, LT22, LT31, LT32 zweigen von den Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen LT1, LT2, LT3 in einem Abstand von ca. $\lambda/8$ zu den Toren T1, T2, T3 ab.

5

Patentansprüche

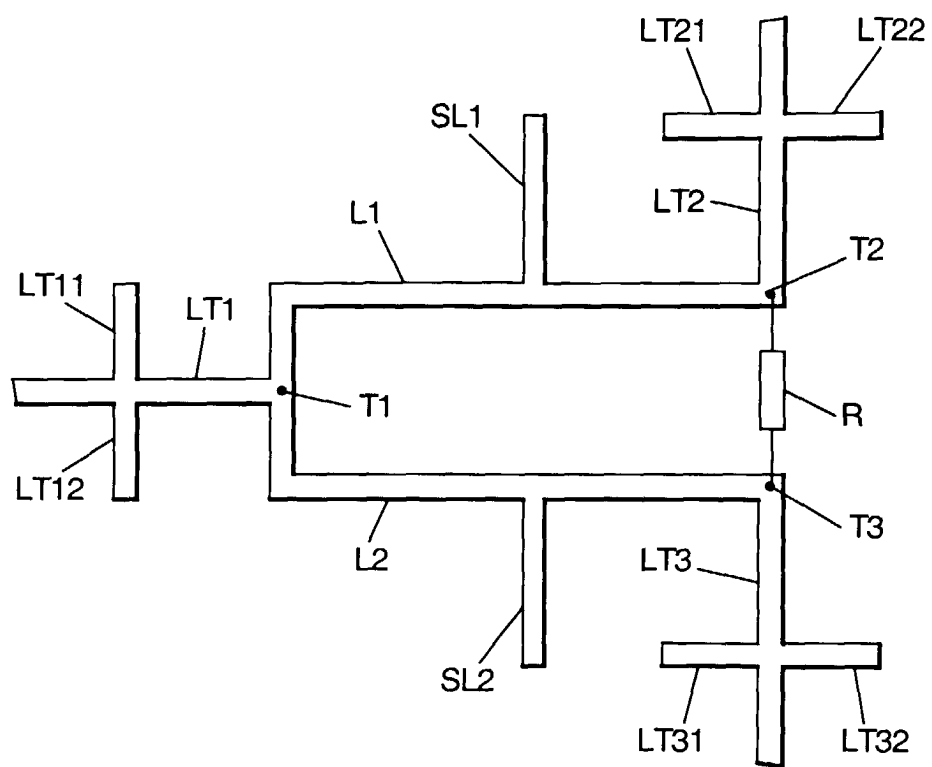
1. Leistungsteiler für Hochfrequenzsignale, der eine aus zwei gekoppelten Verzweigungsarmen (L1, L2) bestehende Leitungsverzweigung aufweist, wobei der Verzweigungspunkt der beiden Verzweigungsarme (L1, L2) ein erstes Tor (T1) und die beiden freien Enden der beiden Verzweigungsarme (L1, L2) ein zweites und ein drittes Tor (T2, T3) des Leistungsteilers bilden und zwischen das zweite Tor (T2) und das dritte Tor (T3) ein ohmscher Widerstand (R) geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass von jedem der Verzweigungsarme (L1, L2) eine oder mehrere offene Stichleitungen (SL1, SL2) abzweigen. 10 15 20
2. Leistungsteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der drei Tore (T1, T2, T3) mit einer Eingangs- bzw. Ausgangsleitung (LT1, LT2, LT3) verbunden ist und dass mindestens von einer der Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen (LT1, LT2, LT3) eine oder mehrere Stichleitungen (LT11, LT12, LT21, LT22, LT31, LT32) abzweigen. 25 30
3. Leistungsteiler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Leitungen (L1, L2, SL1, SL2, LT1, LT11, LT12, LT2, LT21, LT22, LT3, LT31, LT32) in planarer Leitungstechnik ausgebildet sind. 35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 31 0900

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 150 084 A (ASA MASAHI TO ET AL) 22. September 1992 (1992-09-22) * Abbildungen 1,10,11 * * Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 6, Zeile 21 * ---	1-3	H01P5/16
P,X	US 6 121 854 A (GRIFFITH ROBERT K ET AL) 19. September 2000 (2000-09-19) * Abbildungen 1-3 * ---	1-3	
A	US 4 901 042 A (TERAKAWA TAKASHIGE ET AL) 13. Februar 1990 (1990-02-13) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 3, Zeile 10-25 * ---	1-3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 330813 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30. November 1999 (1999-11-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1-3	
A	US 5 430 418 A (BLODGETT JAMES R) 4. Juli 1995 (1995-07-04) * Abbildungen 1,3 * -----	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2001	Prüfer: Schmelz, C
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 00 31 0900

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.

21-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5150084 A	22-09-1992	JP 2688531 B JP 3250902 A	10-12-1997 08-11-1991
US 6121854 A	19-09-2000	KEINE	
US 4901042 A	13-02-1990	JP 63246002 A DE 3810674 A GB 2204186 A,B	13-10-1988 20-10-1988 02-11-1988
JP 11330813 A	30-11-1999	KEINE	
US 5430418 A	04-07-1995	EP 0667676 A JP 7263993 A	16-08-1995 13-10-1995

EPO FORM P0461

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