

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 302 479
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88112654.4

51

Int. Cl.4: **H01P 5/18**

22

Anmeldetag: 03.08.88

30

Priorität: 06.08.87 DE 3726237

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.89 Patentblatt 89/06

71

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin
und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

72

Erfinder: **Junghans, Helmut, Dipl.-Ing.**
Bergmannstrasse 62
D-8000 München 2(DE)

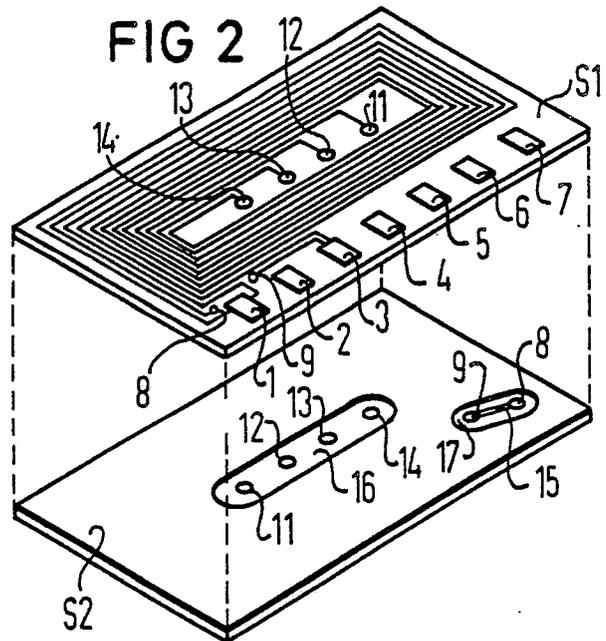
54

Streifenleitungskoppler.

57

Die Erfindung bezieht sich auf einen Streifenleitungskoppler für integrierte Hochfrequenzschaltkreise, bei dem auf einem dielektrischen Substrat (S1) mehrere gekoppelte Streifenleitungen mit eng benachbartem Verlauf zueinander in Spiralförmigkeit angebracht sind. Eine solche Kopplerstruktur besitzt jedoch eine unzureichende Isolation, bedingt durch die unterschiedliche Länge der spiralförmig angeordneten Leiterbahnen.

Zur Verbesserung der Isolation ist vorgesehen, daß die Leiterbahnen des Kopplers in zwei Kopplerhälften aufgeteilt sind, deren im Innenbereich der Spirale liegenden Leitungsenden (11, 12, 13, 14) derart miteinander verbunden sind, daß die Leitungsenden der einen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der äußeren zur inneren Leiterbahn mit den Leitungsenden der anderen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der inneren zur äußeren Leiterbahn zusammengeführt sind.



EP 0 302 479 A1

Streifenleitungskoppler

Die Erfindung bezieht sich auf einen Streifenleitungskoppler für integrierte Hochfrequenzschaltkreise, bei dem auf einem dielektrischen Substrat mehrere gekoppelte Streifenleitungen mit eng benachbartem Verlauf zueinander in Spiralforn aufgebracht sind. Ein solcher Koppler ist durch die DE-OS 28 39 874 bekannt.

Eine derartige Kopplerstruktur mit seitengekoppelten mehrfachen Streifenleitungen besitzt jedoch eine unzureichende Isolation, bedingt durch die unterschiedliche Länge der spiralförmig angeordneten Leiterbahnen. Dabei kann bei entsprechend großer Wicklungszahl der äußere Streifenleiter erheblich länger sein als der innere Streifenleiter. Durch die unterschiedlichen Streifenleiterlängen entstehen an den Koppler-Ein/Ausgängen unerwünschte Reflexionen, welche die Isolation insbesondere im hohen Frequenzbereich stark herabsetzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen in seinem Aufbau einfachen Streifenleitungskoppler mit guter Isolation zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einem Streifenleitungskoppler der eingangs beschriebenen Art in der Weise gelöst, daß die Leiterbahnen des Kopplers in zwei Kopplerhälften aufgeteilt und ihre innenliegenden Leitungsenden derart miteinander verbunden sind, daß die Leitungsenden der einen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der äußeren zur inneren Leiterbahn mit den Leitungsenden der anderen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der inneren zur äußeren Leiterbahn zusammengeführt sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 die Leiterbahnstruktur einer Kopplerhälfte,

Fig. 2 einen Streifenleitungskoppler in perspektivischer Darstellung der Einzelelemente und

Fig. 3 eine Leiterbahnstruktur in planarer Anordnung.

Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht eine Hälfte eines Kopplers mit 4-facher Streifenleiterstruktur. Dabei sind auf einem dielektrischen Substrat S1, beispielsweise AlO₂-Keramik auf der Vorderseite die vier Leiterbahnen L1, L2, L3 und L4 in Streifenleitungstechnik in eng benachbartem Verlauf zueinander in rechteckförmiger Spiralforn aufgebracht. Die Rückseite des Substrats S1 ist ganzflächig metallisiert. Entlang der Längsseite des Substrats

S1 sind metallisierte Kontaktierungsflächen 1 bis 7 zur Kontaktierung mit Anschlußelementen (in der Fig. nicht dargestellt) aufgebracht, die mit ihrem beispielsweise zangenförmig ausgebildeten Endbereich das Substrat an der Längsseite umschließen und kontaktierend auf den Metallisierungsflächen aufliegen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Leiterbahnen L1 und L3 an die Kontaktierungsfläche 1, die Leiterbahnen L2 und L4 über eine Anschlußleitung 10 an die Kontaktierungsfläche 3 geführt. Die Verbindung der Leitungsenden der Leiterbahnen L2 und L4 erfolgt dabei über die Durchkontaktierungen 8 und 9 und eine an der Rückseite des Substrats innerhalb einer Aussparung 17 der Metallisierung aufgebrachten Verbindungsleitung 15.

Die im Innenbereich der Spirale liegenden Leitungsenden sind über Durchkontaktierungen 11, 12, 13 und 14 zur Rückseite des Substrats S1 durchkontaktiert, wobei im Bereich dieser Durchkontaktierungen die ganzflächige Metallisierung der Rückseite eine entsprechende Aussparung 16 aufweist.

Die zweite Kopplerhälfte ist entsprechend der in Fig. 1 gezeigten Leiterstruktur aufgebaut. In einer um 180° um die parallel zur Schmalseite des Substrats verlaufende Mittelachse M gedrehten Lage wird das die zweite Kopplerhälfte tragende Substrat S2 mit seiner metallisierten Seite auf die metallisierte des ersten Substrats S1 aufgelegt und kontaktierend verbunden (vgl. hierzu die Darstellung in Fig. 2). Bei dem in der Figur unten liegenden Substrat S2 befinden sich die äußeren Leitungsenden der Leiterbahnen an der rechten Seite und sind in entsprechender Weise wie bei der ersten Kopplerhälfte an die Kontaktierungsflächen 5 und 7 geführt. Durch die Drehung des zweiten Substrats S2 um 180° gegenüber dem ersten Substrat S1 ergibt sich für die im Innenbereich der Spirale liegenden Leitungsenden eine solche Lage, daß die den Leitungsenden zugehörigen Durchkontaktierungen 11 bis 14 beider Kopplerhälften einander in umgekehrter Reihenfolge gegenüberliegen. Das bedeutet also, daß die Leiterbahn L1 der ersten Kopplerhälfte mit der Leiterbahn L4 der zweiten Kopplerhälfte verbunden ist und in entsprechender Weise die Leiterbahnen L2, L3 und L4 der ersten Kopplerhälfte mit den Leiterbahnen L3, L2 und L1 der zweiten Kopplerhälfte verbunden sind. Durch die derart vorgenommene Verbindung der Leiterbahnen der beiden Kopplerhälften wird erreicht, daß insgesamt jede der vier spiralförmig aufgewickelten Leiterbahnen gleich lang ist, wodurch sich eine hohe Isolation ergibt.

Durch die Aufteilung der Leiterbahnen in zwei Kopplerhälften, die masseseitig zusammengefügt

sind, ergibt sich auch ein sehr platzsparender Aufbau des Kopplers. Dieser Vorteil wird zusätzlich noch verbessert durch den geringen gegenseitigen Abstand zwischen zwei benachbarten Leiterbahnbündeln. Ein Bündel ist dabei definiert als Anzahl der Leiterbahnen des Kopplers. Dies sind im dargestellten Ausführungsbeispiel vier Leiterbahnen, jedoch ist auch eine beliebig andere Anzahl möglich. Dieser Abstand s zwischen benachbarten Leiterbahnbündeln ist gleich dem Abstand der Leiterbahnen innerhalb eines Leiterbahnbündels.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Koppler mit 2-facher Streifenleiterstruktur in planarer Anordnung. Dabei sind die beiden spiralförmig aufgewickelten Kopplerhälften statt Rückseite an Rückseite planar angeordnet, d. h. benachbart auf der selben Seite eines Substrats S3, dessen Rückseite ganzflächig metallisiert ist. Die in rechteckförmiger Spiralform aufgebrachten Leiterbahnen L5, L6 und L7, L8 der beiden Kopplerhälften sind in derselben Richtung aufgewickelt, im Ausführungsbeispiel entgegen dem Uhrzeigersinn. Die im Innenbereich der Spirale liegenden Leitungsenden sind über Bondverbindungen 18, 19 miteinander verbunden, wobei dies wiederum in der Weise erfolgt, daß der äußere Streifenleiter L5 bzw. L7 der einen Kopplerhälfte mit dem inneren Streifenleiter L6 bzw. L8 der anderen Kopplerhälfte verbunden ist. Damit sind die Gesamtlängen beider Streifenleiter des Kopplers gleich. Der Abstand s zwischen den beiden Kopplerhälften ist gleich dem Abstand der Leiterbahnen innerhalb eines Leiterbahnbündels.

Ansprüche

1. Streifenleitungskoppler für integrierte Hochfrequenzschaltkreise, bei dem auf einem dielektrischen Substrat mehrere gekoppelte Streifenleitungen mit eng benachbartem Verlauf zueinander in Spiralform aufgebracht sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen des Kopplers in zwei Kopplerhälften aufgeteilt und ihre innenliegenden Leitungsenden derart miteinander verbunden sind, daß die Leitungsenden der einen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der äußeren zur inneren Leiterbahn mit den Leitungsenden der anderen Kopplerhälfte in der Reihenfolge von der inneren zur äußeren Leiterbahn zusammengeführt sind.

2. Streifenleitungskoppler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Kopplerhälften auf zwei getrennten, einseitig metallisierten Substraten aufgebracht sind und daß die innen liegenden Leitungsenden der Leiterbahnen

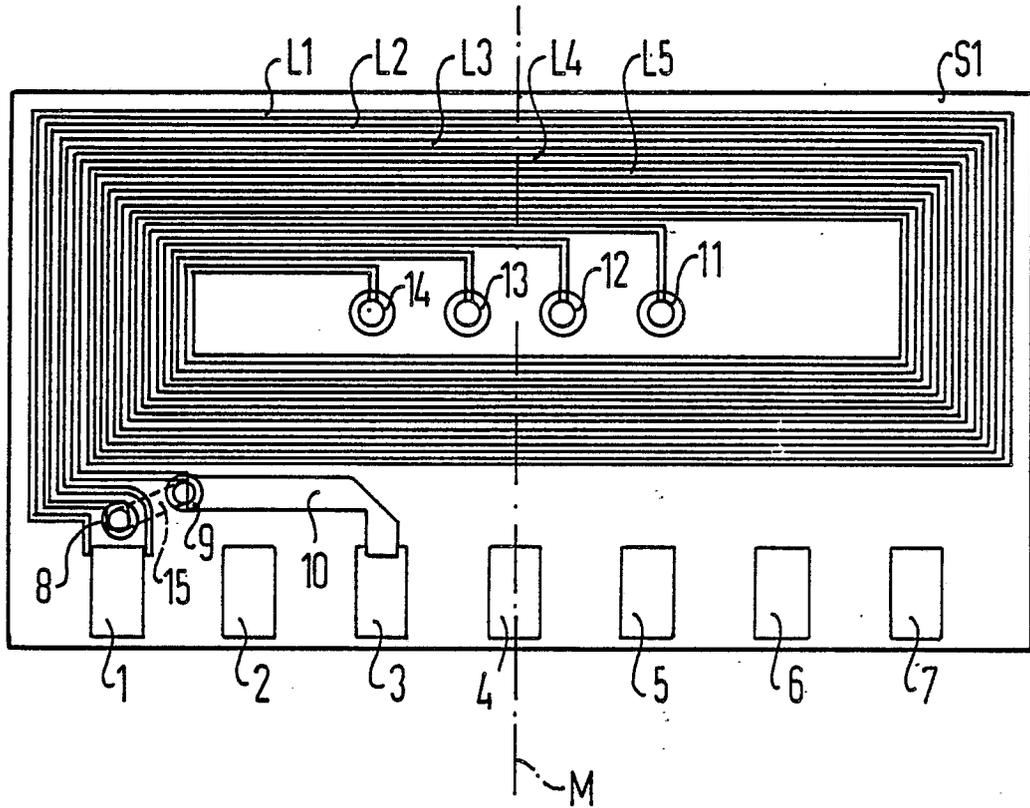
beider Kopplerhälften über Durchkontaktierungen in den mit ihrer metallisierten Seite aufeinanderliegenden Substraten miteinander verbunden sind.

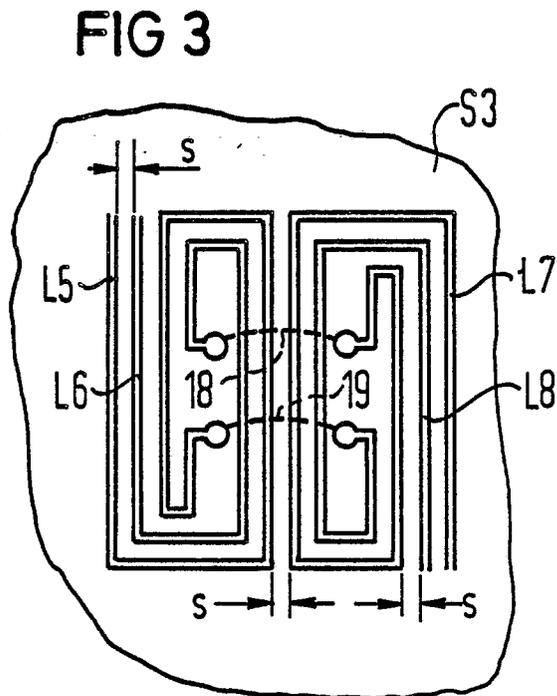
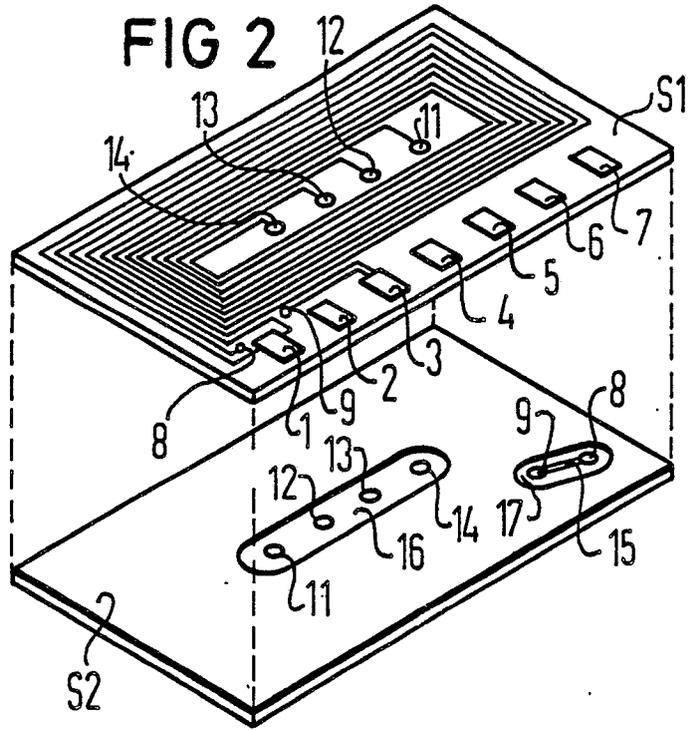
3. Streifenleitungskoppler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallisierung der metallisierten Substratseite im Bereich der Durchkontaktierungen Aussparungen aufweist.

4. Streifenleitungskoppler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Kopplerhälften auf der selben Seite eines einseitig metallisierten Substrats unter einem geringen gegenseitigen Abstand zueinander angeordnet sind und ihre innen liegenden Leitungsenden über Bondelemente miteinander verbunden sind.

5. Streifenleitungskoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand zwischen den Leiterbahnen benachbarter Leiterbahnbündel gleich ist dem Abstand der Leiterbahnen innerhalb eines Leiterbahnbündels.

FIG 1







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	US-A-3 999 150 (E.S. CARAGLIANO et al.) * Spalte 7, Zeilen 57-63; Figuren 4,6,9 *	1	H 01 P 5/18
A	----	2	
Y	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, Band ED-30, Nr. 1, Januar 1983, Seiten 29-32, New York, US; M. KUMAR et al.: "Monolithic GaAs interdigitated couplers" * Figur 1 *	1	
A	Idem	4	
A	FR-E- 95 372 (CFTH-HB) * Insgesamt *	1-3	
A	EP-A-0 014 620 (THOMSON-CSF) * Figur 4 *	1,4,5	
A	US-A-4 614 922 (R.E. BAUMAN et al.)		
A	DE-A-2 457 644 (INSTITUT FÜR NACHRICHTENTECHNIK)		
A	DE-A-1 815 205 (IBM)		
A	DE-B-1 215 226 (SIEMENS)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 P
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	07-11-1988	LAUGEL R.M.L.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	