

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79102943.2

51 Int. Cl.³: H 01 P 5/18

22 Anmeldetag: 13.08.79

30 Priorität: 01.09.78 DE 2838317

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.80 Patentblatt 80/6

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
 und München
 Postfach 261
 D-8000 München 22(DE)

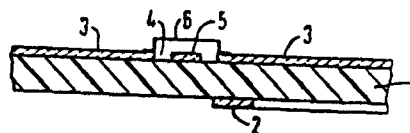
72 Erfinder: Beyer, Franz
 Zündterstrasse 11
 D-8000 München 21(DE)

72 Erfinder: Schucht, Peter
 Colmarerstrasse 17
 D-8000 München 70(DE)

54 Richtungskoppler.

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen für einen Gehäuse-einbau verwendbaren, in Streifenleitungstechnik ausgeführten Richtungskoppler, der aus zwei auf einander gegenüberliegenden Oberflächen einer dielektrischen Trägerplatte (1) angebrachten, miteinander verkoppelten Übertragungsleitungen besteht, von denen die eine als Microstripleitung ausgebildet ist. Es soll ein Richtungskoppler geschaffen werden, der hohe Richtschärfe bei hoher Koppeldämpfung, große Spannungsfestigkeit und Unempfindlichkeit dieser Eigenschaften vom Gehäuse-einbau aufweist. Die Erfindung sieht hierzu eine Ausführung der zweiten Übertragungsleitung als Koplanar-Leitung vor, die einen Streifenleiter (5) aufweist, der auf der Masseseite der Microstripleitung in einem von der Masseleiterfläche (3) freien Bereich (4) eingefügt und im wesentlichen parallel sowie etwa gegenüberliegend zum Streifenleiter (2) der Microstripleitung geführt ist. Ein erfindungsgemäßer Richtungskoppler läßt sich stets dann verwenden, wenn die Forderung nach einem Richtungskoppler mit höherer Koppeldämpfung besteht, z.B. bei der VSWR-Überwachung in Sekundärradargeräten.

FIG 1



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen

78 P 6 7 2 6

Richtungskoppler

5

Die Erfindung bezieht sich auf einen für einen Gehäuse-
einbau verwendbaren, in Streifenleitungstechnik ausge-
führten Richtungskoppler, bestehend aus zwei auf einan-
der gegenüberliegenden Oberflächen einer dielektrischen
10 Trägerplatte angebrachten, miteinander verkoppelten
Übertragungsleitungen, deren Enden die Ankopplungspunk-
te bilden und von denen eine als Microstripleitung mit
einem Streifenleiter auf der einen Oberfläche der di-
elektrischen Trägerplatte und einer Masseleiterfläche
15 auf der gegenüberliegenden Oberfläche dieser Träger-
platte ausgebildet ist.

Es sind in Streifenleitungstechnik ausgeführte Rich-
tungskoppler bekannt, die aus zwei auf einer Oberflä-
20 che eines dielektrischen Trägers angebrachten, über
einen bestimmten Abstand parallel zueinander verlaufen-
den Streifenleitern bestehen, welche zusammen mit der
Masse Rückseite der dielektrischen Trägerplatte zwei
Microstripleitungen ergeben. Zwischen diesen beiden

Microstripleitungen besteht eine elektrische und eine magnetische Kopplung. Eine solche Richtungskoppleranordnung in Microstriptechnik, wie sie z.B. aus dem Aufsatz von Bryant, Weiß in IEEE Trans MTT-16, S. 1021 - 5 1027 (Dez. 1968) bekannt ist, zeigt jedoch insbesondere bei hohen Koppeldämpfungen eine schlechte Richtschärfe.

Zur Verbesserung der Richtschärfe, d.h. für eine bessere Angleichung der Geschwindigkeit der Gleich- und Gegentaktwelle, sind mehrere Lösungen bekannt. Nach dem 10 Aufsatz von H.J. Herzog in Electron. Letters Vol.14, S.50, Nr. 3, Feb. 2nd, 1978 werden alle vier Ankopplungspunkte des Microstrip-Richtungskopplers durch Parallelkapazitäten belastet. Bei einer im Aufsatz von G. Schaller 15 im AEÜ (26) H. 11, 1972, S.508 - 509 dargestellten Ausführungsmöglichkeit eines Microstrip-Richtungskopplers besteht eine kapazitive Kopplung zwischen den beiden verkoppelten Leitungen an deren Ausgängen. Die Ausbildung der Koppelstrecke als Staffelung von Richtungskopplern mit verschiedenen Koppeldämpfungen und von verschiedenen 20 Längen ist aus dem Aufsatz von S. Rehnmark, IEEE Trans MTT-25, S. 1116-1121 (Dez. 1977) bekannt. Eine sägezahnförmige Anordnung der Koppelstrecke ist aus dem Beitrag von A. Podell, 1970 G-MTT, Int. Micro- 25 wave Symposium Digest bekannt. Im Aufsatz von B. Sheleg, B.E. Spielman in IEEE Trans MTT-22, S. 1216-1220 (Dez. 1974) ist das Aufbringen von Overlays auf die Koppelstrecke beschrieben. Die Verwendung von speziellem anisotropem Substratmaterial ist aus dem Aufsatz von 30 N.G. Alexopoulos, C.M. Krowne in der Zeitschrift IEEE Trans MTT-26, S. 387-393 (Juni 1978) bekannt. Die Anordnung eines Schlitzes auf der Masseseite zweier gekoppelter Microstripleitungen ist aus dem Aufsatz von M. Aikawa in Trans. of the IECE of Japan, Vol. E 60, 35 No. 4, S. 206-207 (Apr. 1977) bekannt.

Bei allen diesen bekannten Richtungskoppleranordnungen in Microstriptechnik werden die Forderungen nach einer hohen Spannungsfestigkeit, einer hohen Koppeldämpfung und gleichzeitig nach Unabhängigkeit der Richtschärfe von verschiedenen Gehäuseabmessungen nicht befriedigend erfüllt.

Aus der DE-AS 21 02 554 ist ein in Streifenleitungstechnik ausgeführter Richtungskoppler bekannt, dessen eine Übertragungsleitung als Microstripleitung und dessen andere Übertragungsleitung als Schlitzleitung ausgebildet ist. Diese Schlitzleitung ist durch einen die Masseleiterfläche der Microstripleitung auftrennenden schmalen Spalt gebildet, der dem Streifenleiter der Microstripleitung gegenüberliegend derart angeordnet ist, daß die Längsradien des Streifenleiters und des Spaltes einen von Null verschiedenen kleinen Kreuzungswinkel einschließen. Bei dieser Ausführung ergeben sich jedoch Schwierigkeiten bei der Serienschaltung von Bauelementen und beim Übergang auf eine Microstripleitung. Außerdem entsteht bei einer solchen Schlitzleitungsausführung eines Richtungskopplers ein erhebliches Streufeld. Eine Übertragung bis zur Frequenz Null ist nicht möglich.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Richtungskoppleranordnung in Planartechnik zu schaffen, die eine hohe Richtschärfe bei einer hohen Koppeldämpfung, eine große Spannungsfestigkeit und darüber hinaus eine weitgehende Unempfindlichkeit dieser Eigenschaften vom Gehäuseeinbau aufweist, wobei auch die zusätzlichen Nachteile der aus der deutschen Auslegeschrift 21 02 554 bekannten Richtungskoppleranordnung vermieden sind.

35 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung, die sich auf einen Richtungskoppler der eingangs genannten Art be-



zieht, dadurch gelöst, daß die andere Übertragungsleitung als Koplanar-Leitung ausgeführt ist, die einen Streifenleiter aufweist, der auf der Masseseite der Microstripleitung in einem von der Masseleiterfläche freien Bereich eingefügt und im wesentlichen parallel und etwa gegenüberliegend zum Streifenleiter der Microstripleitung geführt ist.

Die Anordnung nach der Erfindung bringt bei hohen Koppeldämpfungen eine sehr geringe Abhängigkeit der Richtschärfe vom Gehäuse. Sie ist gut reproduzierbar. Die Koplanar-Leitung gestattet im Gegensatz zur Schlitzleitung nach der DE-AS 21 02 554 eine leichte Serienschaltung von Bauelementen und einen besseren Übergang auf eine Microstripleitung. Die Koplanar-Leitung hat auch ein geringeres Streufeld als die Schlitzleitung und ermöglicht im Gegensatz zu dieser die Übertragung bis zur Frequenz Null.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in sechs Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Richtungskopplers nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Richtungskoppler nach Fig. 1,

Fig. 3 die Draufsicht auf einen Richtungskoppler nach der Erfindung, jedoch mit Mäandrierung der Koppelleitung,

Fig. 4 die Querschnittsdarstellung eines Richtungskopplers nach der Erfindung in Triplate-Technik,

Fig. 5 die Querschnittsansicht einer Anordnung mit zwei voneinander unabhängigen Richtungskopplern nach der Erfindung,

Fig. 6 die Querschnittsansicht einer Anordnung eines

Dreifach-Richtungskopplers nach der Erfindung in
Triplate-Technik.

Fig. 1 und 2 zeigen in einer Querschnittsdarstellung
5 (I-I in Fig. 2) bzw. in einer Draufsicht die Gestaltung
eines einfachen Richtungskopplers in Streifenleitungs-
technik nach der Erfindung. Auf einer aus dielektrischem
Material bestehenden Trägerplatte 1 ist auf der einen
Oberfläche ein Streifenleiter 2 und auf der anderen
10 Oberfläche eine Masseleiterfläche 3 angebracht. Der
Streifenleiter 2 und die Masseleiterfläche 3 bilden
zusammen eine Microstripleitung. Etwa parallel zum
Streifenleiter 2 und ungefähr diesem gegenüberliegend
ist aus der Masseleiterfläche 3 ein Bereich 4 ausgenom-
15 men, in welchem ein weiterer Streifenleiter 5 geführt
ist, der zusammen mit der Masseleiterfläche 3 eine Kopla-
nar-Leitung bildet. Der freie Bereich 4 ist an einer
Stelle mittels einer Massebrücke 6 überbrückt. Eine
Welle, die entlang des zur Microstripleitung gehörenden
20 Streifenleiters 2 von einem Ankopplungspunkt 7 zum ande-
ren Ankopplungspunkt 8 läuft, koppelt in die Koplanar-
Leitung mit dem Streifenleiter 5, welcher in die Masse-
leiterfläche 3 der Microstripleitung eingefügt und mit
einem Abschlußwiderstand 9 am Ankopplungspunkt 10 abge-
25 schlossen ist. Die ausgekoppelte Welle steht an einem
Ankopplungspunkt 11 des Streifenleiters 5 der Koplanar-
Leitung zur Verfügung.

Eine Variation mit einer Mäandrierung der koplanaren
30 Koppelleitung zeigt Fig. 3. Im übrigen stimmt die Rich-
tungskoppleranordnung nach Fig. 3 mit derjenigen nach
den Figuren 1 und 2 überein, so daß die Bezugszeichen
übernommen sind. Es ist genauso gut eine Mäandrierung
der Microstripleitung, d.h. des Streifenleiters 2 mög-
35 lich.

Eine andere Ausführungsform ist in Fig. 4 dargestellt. Hierbei wird als Hauptleitung eine Triplate-Leitungsstruktur verwendet. Die gekoppelte Koplanar-Leitung mit ihrem Streifenleiter 12 ist leicht zugänglich auf einer 5 der Außenoberflächen der Triplateleitung angeordnet. Der Streifenleiter 13 der Triplateleitung ist hierbei zwischen den beiden Masseleiterflächen 14 und 15 der beiden zusammengefügt dielektrischen Trägerplatten 16a und 16b geführt. Die Koplanar-Leitung läßt sich auch 10 hierbei genauso wie der Streifenleiter 13 der Triplateleitung mäandriert oder sägezahnförmig führen.

Breitbandige Richtungskoppler können dadurch gebildet werden, daß man abschnittsweise Koppler gemäß den vor- 15 stehend beschriebenen Ausführungsformen mit verschiedenen Koppeldämpfungen und verschiedenen Koppellängen nach Art einer Kaskadeschaltung aneinandersetzt.

Fig. 5 zeigt in einer Querschnittsansicht eine auf 20 einer dielektrischen Trägerplatte 16 angebrachte Richtungskoppleranordnung zur Kopplung von einer Microstrip-leitung, bestehend aus einem Streifenleiter 17 und der Masseleiterfläche 18, auf zwei voneinander unabhängige Koplanar-Leitungen, deren Streifenleiter 19 und 25 20 in zwei freien Bereichen der Masseleiterfläche 18 liegen.

Die gleichzeitige Verkopplung einer Triplateleitung, bestehend aus einem Streifenleiter 21 und den Masse- 30 leiterflächen 22 und 23, auf drei voneinander weitgehend unabhängige Koplanar-Leitungen, deren Streifenleiter 24, 25 und 26 in freien Bereichen der Masseleiterflächen 23 bzw. 22 liegen, ermöglicht die Richtungskoppleranordnung nach Fig. 6 mit den beiden zusammengefügt die- 35 lektrischen Trägerplatten 26a und 26b. Hierbei sind auf der einen Oberfläche der Triplate-Anordnung zwei

Koplanar-Leitungen untergebracht, wogegen auf der anderen Oberfläche nur eine einzige Koplanar-Leitung eingefügt ist.

6 Figuren

7 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Für einen Gehäuseeinbau verwendbarer, in Streifen-
leitungstechnik ausgeführter Richtungskoppler, bestehend
5 aus zwei auf einander gegenüberliegenden Oberflächen
einer dielektrischen Trägerplatte angebrachten, mitein-
ander verkoppelten Übertragungsleitungen, deren Enden
die Ankopplungspunkte bilden und von denen eine als
Microstripleitung mit einem Streifenleiter auf der einen
10 Oberfläche der dielektrischen Trägerplatte und einer
Masseleiterfläche auf der gegenüberliegenden Oberfläche
dieser Trägerplatte ausgebildet ist, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die andere Übertra-
gungsleitung als Koplanar-Leitung ausgeführt ist, die
15 einen Streifenleiter (5) aufweist, der auf der Masse-
seite der Microstripleitung in einem von der Masselei-
terfläche (3) freien Bereich (4) eingefügt und im we-
sentlichen parallel und etwa gegenüberliegend zum Strei-
fenleiter (2) der Microstripleitung geführt ist.

20

2. Richtungskoppler nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der von der Masse-
leiterfläche (3) freie Bereich (4) mittels einer Masse-
brücke (6) elektrisch überbrückt ist.

25

3. Richtungskoppler nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Koplanar-Leitung
sägezahn- oder mäanderförmig geführt ist (Fig. 3).

30 4. Richtungskoppler nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Streifenleiter der Microstripleitung sägezahn-
oder mäanderförmig geführt ist.

35 5. Richtungskoppler nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine
Ausführung in Triplate-Technik, wobei die mit der

- 2 - 78 P 6726

Koplanar-Leitung versehene Oberfläche eine Außenoberfläche bildet. (Fig. 4)

6. Richtungskoppler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß abschnittsweise Koppler mit verschiedenen Koppeldämpfungen und verschiedenen Koppellängen in einer sogenannten Kaskadenschaltung aneinandergesetzt sind.

10 7. Richtungskoppler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere mit einer Microstrip-Leitung oder mit einer Triplate-Leitung verkoppelte Koplanar-Leitungen vorgesehen sind (Fig. 5 bzw. Fig. 6).

FIG 1

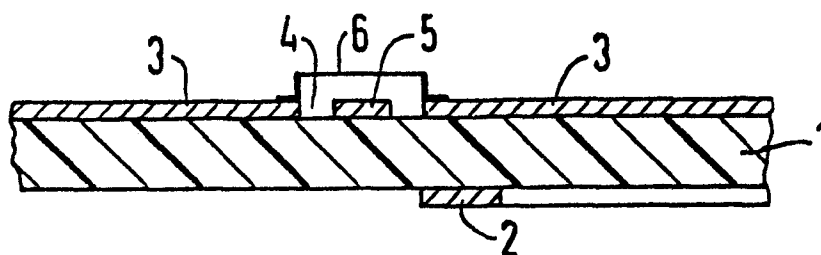


FIG 2

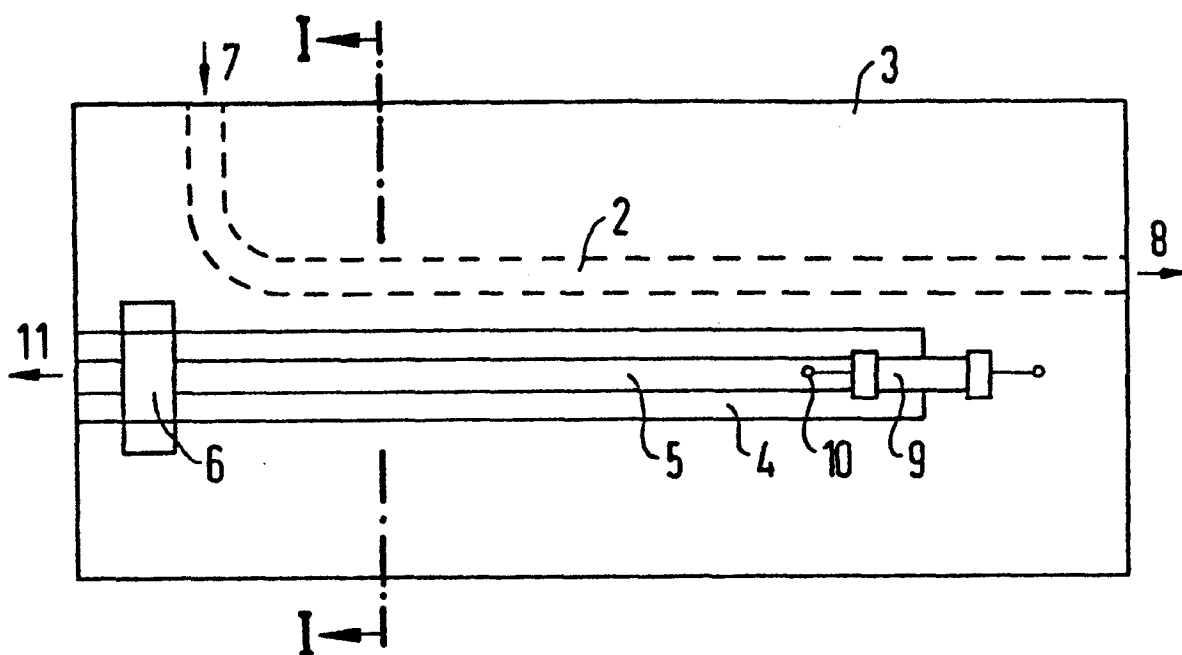


FIG 3

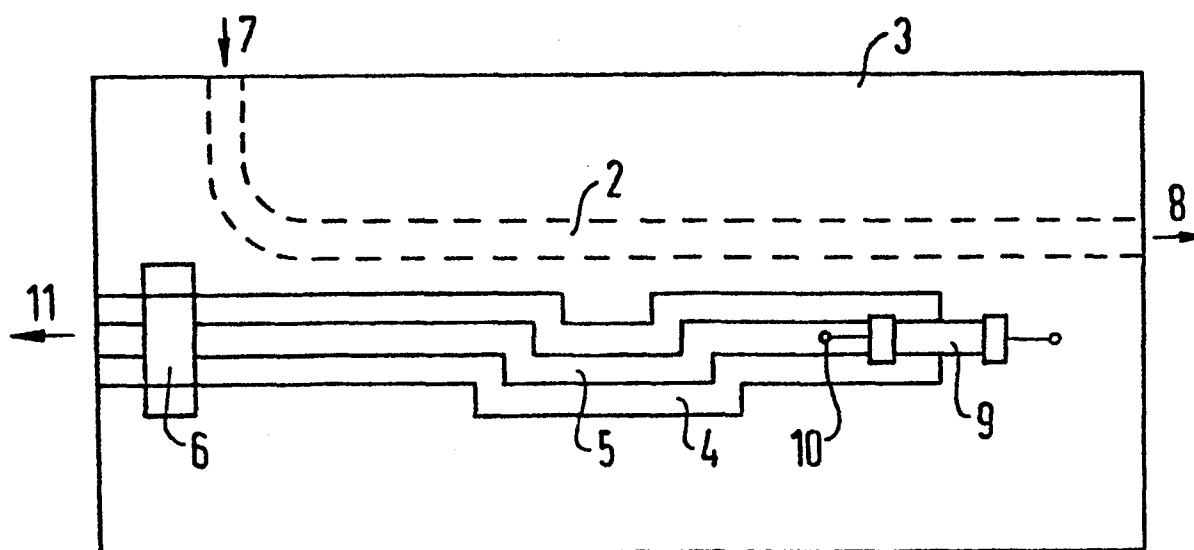


FIG 4

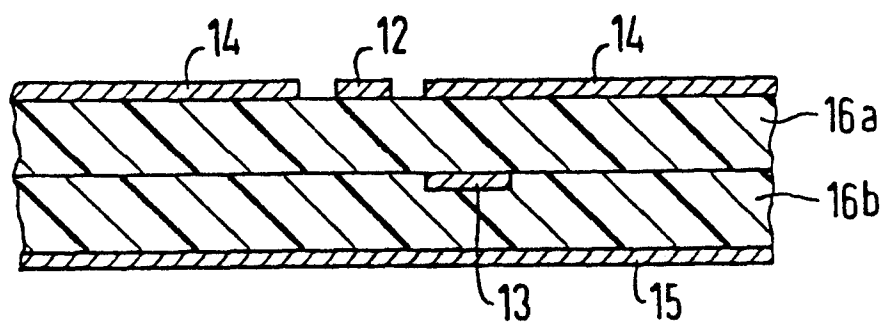


FIG 5

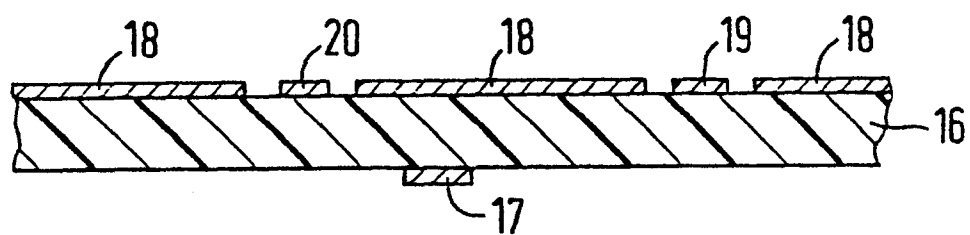


FIG 6

