

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 176 054
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 85111954.5

(51)

Int. Cl.⁴: H 01 P 5/18

(22)

Anmeldetag: 20.09.85

(30)

Priorität: 26.09.84 DE 3435312

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.86 Patentblatt 86/14

(84)

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

(71)

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

(72)

Erfinder: Petz, Felix Anton, Dipl.-Phys. Ing.grad.
Salzachstrasse 3
D-8900 Augsburg(DE)

(54)

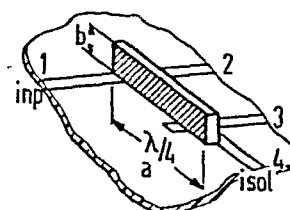
Hybridkoppler.

(57)

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hybridkoppler für wenigstens zwei Ausgänge. Ein solcher Koppler soll breitbandig und raumsparend in seinem Aufbau sein sowie unterschiedliche Koppelgrade aufweisen.

Die Erfindung sieht hierzu vor, daß auf einem mit Leiterbahnen versehenen Trägersubstrat vertikal eine beidseitig mit einem metallisch leitenden Belag beschichtete Platine (P) aufgebracht ist, an die im Abstand von etwa $\lambda/4$ die Leiterbahnen des Trägersubstrats als Anschlüsse des Kopplers herangeführt sind.

FIG 2



EP 0 176 054 A2

5 Hybridkoppler

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hybridkoppler für wenigstens zwei Ausgänge. Solche Hybridkoppler werden beispielsweise in Leistungsverstärkern verwendet, um
10 durch Parallelschaltung mehrerer Leistungstransistoren eine entsprechende Leistungsvervielfachung zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen breitbandigen Hybridkoppler raumsparenden Aufbaus für wenigstens zwei Ausgänge und/oder unterschiedlichen Koppelgrad zu
15 schaffen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine auf ein mit Leiterbahnen versehenes Substrat vertikal
20 aufgebrachte, beidseitig mit einem metallisch leitenden Belag beschichtete Platine der Länge $n \cdot \lambda/4$ (n -ganzzahlig, $n = 1$ für 90° -Hybrid mit 2 Ausgängen), an die im Abstand von etwa $\lambda/4$ die Leiterbahnen des Trägersubstrats als Anschlüsse des Kopplers beiderseits herangeführt sind.

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

30 Nachstehend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen
Fig. 1 und 2 einen 3dB-Koppler mit zwei Ausgängen im
35 Schaltbild und in der technischen Realisierung,

Fig. 3,4 u. 5 einen 4,7dB-Koppler mit drei Ausgängen im Schaltbild und in der technischen Realisierung.

- 5 Figur 1 zeigt einen 3dB-Koppler im Schaltbild, der vier Anschlüsse aufweist. Anschluß 1 bildet dabei den Eingang für das Signal (Input), die Anschlüsse 2 und 3 bilden die Ausgänge des Kopplers, an denen jeweils die Hälfte der Eingangsleistung, jedoch um 90° phasenverschoben,
10 entnehmbar ist. Am Anschluß 4, auch als entkoppelter Ausgang (Isolator) bezeichnet, tritt keine Leistung auf.

Die technische Realisierung des 3dB-Koppler zeigt Figur 2. Der Koppler besteht aus einer vertikal auf ein Träger-
15 substrat (in der Figur nur angedeutet) aufgebracht, beidseitig Cu-beschichteten Platine P mit dem Länge-Höhen-Verhältnis a:b. Die Länge a entspricht $\lambda/4$, die Höhe b läßt sich aus dem Wellenwiderstand $Z_0=50 \text{ Ohm}$ zweier parallel laufender Leitungen ermitteln. Die Platine P
20 besteht aus einem dielektrischen Material der relativen Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r \approx 2,3 \dots 10$. Es wird vorteilhafterweise ein Wert im unteren Bereich der genannten Zahlenwerte gewählt, wodurch sich breitere Leiterbahnen und damit eine festere Kopplung (elektrisches Streufeld ist
25 kleiner) ergeben. Die Leitungsanschlüsse des Kopplers sind als Leiterbahnen etwa im Endbereich der Platine P auf dem Substrat aufgebracht und an die Platine herangeführt. Die Leiterbahn 2 kann auch, wie in der Fig. 2 gezeichnet, isoliert unter der vertikal angeordneten Platine hindurchgeführt
30 werden.

Der Koppelmechanismus ist der gleiche wie bei den herkömmlichen Parallel-Line-Kopplern, jedoch wird wegen der weitgehenden Vermeidung von Feldlinien zur Masse ein hoher Koppelgrad erreicht. Der flächenmäßige Raumbedarf

beträgt etwa $\lambda/4$ $\times$ Substratdicke, die elektrische Bandbreite dabei ist für 0,3dB Ripple etwa 30%.

Diese Art des Koppleraufbaus erlaubt es, auch in einfachster Weise die Anzahl der Ausgänge zu erhöhen und auch die Koppelgrade unterschiedlich einzustellen. Dabei ist die Anzahl der Ausgänge nicht binär begrenzt, also 2^n ($n=1,2,\dots$), wie dies beim Zusammenschalten von einfachen Ringhybriden der Fall ist.

10

Eine wichtige Koppleranordnung mit $3 \times (-4,7\text{dB})$ und 0° , 90° , 180° zur Parallelschaltung von drei Leistungstransistoren zur Leistungsverdreifachung bei gleichzeitig gutem Stehwellenverhältnis am Ein- und Ausgang zeigt die Ausführungsform des Kopplers nach den Figuren 3, 4 u. 5. Dabei handelt es sich gleichsam um zwei seriell hintereinandergeschaltete Koppler, wobei der erste Koppler einen Koppelgrad von $4,7\text{dB}$ und der zweite einen von 3dB aufweist, so daß an den drei Ausgängen jeweils gleiche Anteile der Leistung, nämlich $1/3$ der Eingangsleistung, erscheinen. Diese sind dann phasenmäßig um jeweils 90° zueinander verschoben. Anschluß 1 ist dabei wiederum der Anschluß für das Eingangssignal (Input), die Anschlüsse 2, 3 und 4 dienen der Entnahme der Ausgangssignale, die Anschlüsse 5 und 6 sind wellenwiderstandsmäßig abgeschlossen und an Masse gelegt (entkoppelte Ausgänge).

20

25

30

Die technische Realisierung dieser Ausführungsform gemäß Figur 4 zeigt, daß die Platine P hierbei die Länge $2 \times \lambda/4$ aufweist. Auf der dem Eingangsanschluß 1 zugekehrten Seite ist die Anschlußleiterbahn über die Hälfte der Platinenlänge längs zu dieser weitergeführt. Dieser Abschnitt entspricht dem ersten Koppler mit einem Koppelgrad von $4,7\text{dB}$. Die in der Figur vordere Seite der

Platine P, an der die $\lambda/4$ -lange Leiterbahn auf dem Substrat entlanggeführt ist, ist durchgehend metallisiert, während die in der Figur rückseitig liegende Platinenseite in der Mitte eine Ausnehmung (U) aufweist und so den Leitungsbelag in zwei Hälften auftrennt. An
5 jeweils einen dieser Leitungsbeläge sind die Anschlußbahnen für die Anschlüsse 2 und 3 herangeführt. Der Anschluß zur Entnahme des dritten Signalanteiles befindet sich im Endbereich der Platine P an der in der Figur vorn
10 liegenden Seite.

Fig. 5 zeigt in einer Detaildarstellung die Metallisierungsflächen der Kopplerplatine für den 4,7-dB-Koppler nach Fig. 4, die auf beiden Seiten für den unterschied-
15 lichen Kopplungsgrad verschiedene Höhen aufweisen. Die Metallisierungsflächen sind dabei unter einem vergrößerten gegenseitigen Abstand angeordnet.

6 Patentansprüche

20 5 Figuren

Patentansprüche

1. Hybridkoppler für wenigstens zwei Ausgänge,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
5 eine auf ein mit Leiterbahnen versehenes Trägersubstrat
vertikal aufgebrachte, beidseitig mit einem metallisch
leitenden Belag beschichtete Platine (P) der Länge
 $n \cdot \lambda / 4$ (n-ganzzahlig), an die im Abstand von etwa $\lambda / 4$
die Leiterbahnen des Trägersubstrats als Anschlüsse des
10 Kopplers beiderseits herangeführt sind.
2. Hybridkoppler nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
seinen Aufbau als 3dB-90°Hybrid, bei dem die als Koppler-
15 anschlüsse dienenden Leiterbahnen des Substrats im End-
bereich der Platine (P) an diese herangeführt sind.
3. Hybridkoppler nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 daß bei seiner Ausbildung als Hybrid mit drei Ausgängen
vom Anschluß des Kopplereingangs eine $\lambda / 4$ -lange Leiter-
bahn auf dem Trägersubstrat längs einer Seite der Platine (P)
geführt ist.
- 25 4. Hybridkoppler nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Metallisierung auf der der $\lambda / 4$ -langen Leiter-
bahn gegenüberliegenden Seite der Platine (P) durch eine
senkrecht zur Längsausdehnung verlaufende Unterbrechung
30 (U) aufgetrennt ist.
5. Hybridkoppler nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der erste Kopplerabschnitt einen Koppelgrad von
35 4,7dB und der zweite Kopplerabschnitt einen Koppelgrad
von 3dB aufweist.

6. Hybridkoppler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Platine (P) aus einem dielektrischen Material
niedriger Dielektrizitätskonstante besteht.

1/2

FIG 1

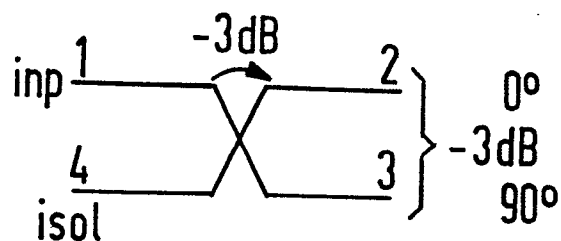


FIG 2

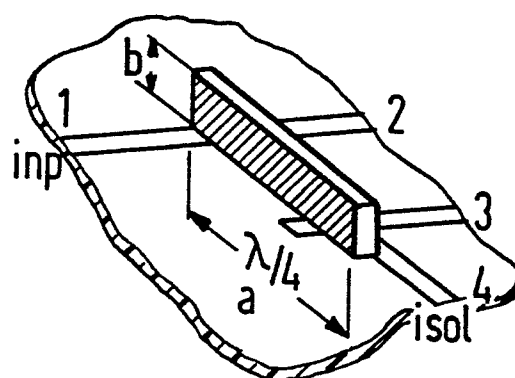


FIG 3

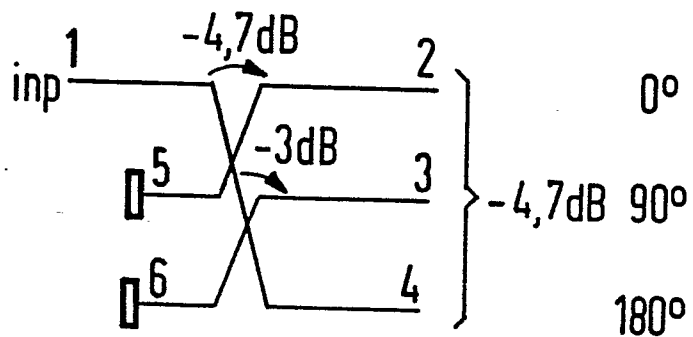
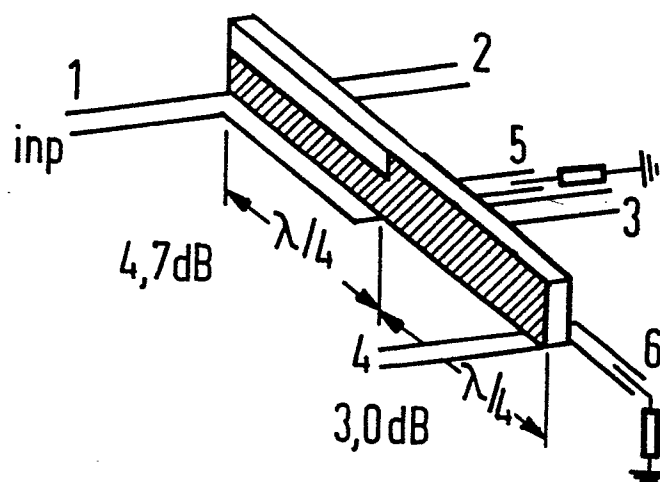


FIG 4



2/2

FIG 5

