

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87108852.2

51 Int. Cl.4: H01P 1/161

22 Anmeldetag: 20.06.87

30 Priorität: 02.07.86 DE 3622175

71 Anmelder: **HANS KOLBE & CO.**
Bodenburger Strasse
D-3202 Bad Salzdetfurth(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 07.01.88 Patentblatt 88/01

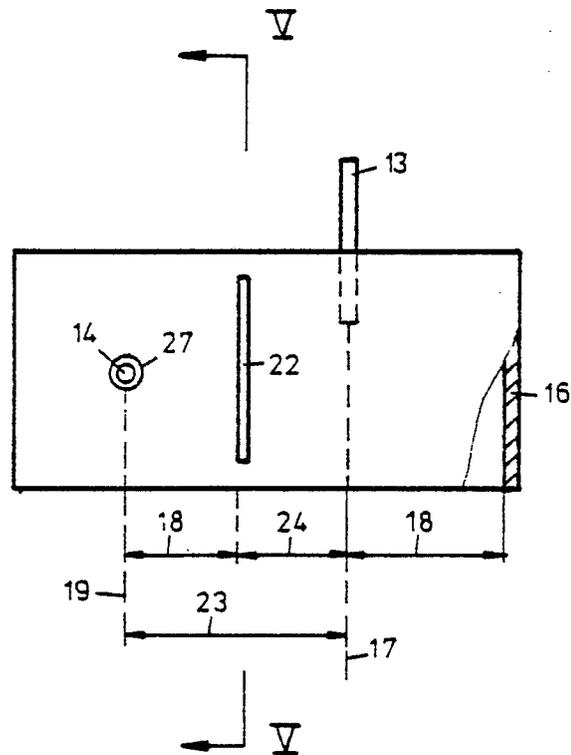
72 Erfinder: **Koch, Martin, Dipl.-Ing.**
Zimmerstrasse 19
D-3300 Braunschweig(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

54 **Anordnung zur Auskopplung zweier orthogonal linear polarisierter Wellen aus einem Hohlleiter.**

57 Bei einer Anordnung zur Auskopplung von zwei orthogonal linear polarisierten Wellen aus einem Hohlleiter ist für jede Polarisationsrichtung ein von einer Seitenwand aus in den Hohlleiter ragender Koppelstift vorgesehen, wobei beide Koppelstifte rechtwinklig zueinander angeordnet sind und mindestens ein Kurzschlußelement vorgesehen ist, das von der dem nächstliegenden Koppelstift enthaltenden Querebene einen bestimmten Abstand aufweist (Fig. 5).

Fig. 5



Anordnung zur Auskopplung zweier orthogonal linear polarisierter Wellen aus einem Hohlleiter

Die Erfindung bezieht sich auf eine im Oberbegriff des Anspruches 1 beschriebene und durch die EP-PS 0 059 927 bekannt gewordene Anordnung. Diese bekannte Anordnung zeigt einen Speisehohlleiter mit kreisförmigem Querschnitt, der am er-
 5 ferfernen Ende rechtwinklig auf einer Massefläche eines Umsetzerschaltung tragenden Mikro-
 streifenleitersubstrats steht und mit dieser kontaktiert ist. Dabei ragen vier Koppelstifte durch das
 10 Mikrostreifenleitersubstrat in den Speisehohlleiter hinein, wobei die Fußpunkte der Koppelstifte mit
 Mikrostreifenleitern auf der der Massefläche gegenüberliegenden Seite des Substrats verbunden
 sind. Die vier Koppelstifte sind so positioniert und ausgebildet, daß sie die Signale beider linearer
 15 Polarisationsrichtungen ankoppeln. Durch symmetrische Auskopplung der Hohlleitergrundwelle
 mit zwei Koaxialleitungen je Polarisationsrichtung wird dabei eine Verkopplung unterdrückt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anordnung der eingangs genannten Art bei geringer
 20 Durchgangsdämpfung und geringer Polarisationsverkopplung zu vereinfachen. Diese Aufgabe wird
 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die seitliche Anordnung der
 Koppelstifte, die die Hohlleiter wandungen isoliert durchdringen, ermöglicht eine einfache, raumsparende
 25 und zuverlässige Bauart. Je Polarisationsrichtung ist nur ein Koppelstift und damit jeweils
 nur eine Koaxialleitung zur Fortleitung der Signale erforderlich. Die rechtwinklig zueinander angeordneten
 Koppelstifte, die als Auskoppelantennen für die beiden Polarisationsrichtungen dienen,
 ermöglichen eine zuverlässige Auskopplung beider orthogonal linear polarisierten Wellen aus dem
 30 Hohlleiter. Das Kurzschlußelement dient dazu, die Wellen mit möglichst voller Leistung auszukoppeln.
 Zur Erzielung einer geringen Reflexionsdämpfung besteht ein bestimmter Abstand zwischen dem
 Kurzschlußelement und einer Querebene, die den nächstliegenden Koppelstift enthält. Dieser Abstand
 beträgt vorzugsweise ca. $1/4$ der Wellenlänge λ_g der im Hohlleiter geführten Welle oder weniger.
 35 Dabei bedeutet λ_g die Wellenlänge der bei Mittenfrequenz von dem Hohlleiter geführten Welle.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind beide Koppelstifte in einer gemeinsamen Querebene
 40 vorgesehen, wobei ein Kurzschlußelement vorgesehen ist, dessen Abstand zur Querebene etwa $1/4$
 der Wellenlänge λ_g der im Hohlleiter geführten Welle ist. Damit liegen beide Koppelstifte, das heißt
 beide Ankoppelantennen, im ersten Maximum des elektrischen Feldes. Es ergibt sich eine minimale
 Durchgangsdämpfung und eine maximale Auskopplung. Die Anordnung beider Koppelstifte in einer

Ebene bewirkt jedoch eine verhältnismäßig große Verkopplung. Daher wird in einer weiteren Ausgestaltung
 vorgeschlagen, daß jeder Koppelstift in einer gesonderten Querebene liegt, daß beide Querebenen
 5 einen gegenseitigen Abstand aufweisen, der der halben Wellenlänge entspricht und daß ein Kurzschlußelement
 vorgesehen ist, dessen Abstand zur benachbarten Querebene mit dem nächstliegenden Koppelstift etwa $1/4$
 der Wellenlänge der im Hohlleiter geführten Welle beträgt. Bei einer derartigen Bauart liegt die eine Antenne,
 gemessen vom Kurzschlußelement aus, im ersten Maximum, d. h. bei $\lambda_g/4$, und die zweite Antenne
 10 im zweiten Maximum, das heißt bei $3/4 \lambda_g$. Diese Bauart ermöglicht zwar eine erhebliche Verringerung
 der Verkopplung gegenüber der vorgenannten Bauart, jedoch ergibt sich bei der Antenne, die im
 zweiten Feldmaximum liegt ($3/4 \lambda_g$ -Abstand vom Kurzschlußelement), eine Schmalbandigkeit im Bereich
 dieser Antenne. Dies liegt daran, daß, in Abhängigkeit von der Frequenz, die Lage des zweiten
 15 Maximums stärker variiert als die des ersten Maximums. Somit können die Frequenzen, die beiderseits
 der Mittenfrequenz liegen, von dem im zweiten Maximum des elektrischen Feldes liegenden
 Koppelstift (Koppelantenne) mehr oder weniger gut ausgekoppelt werden.

Zur optimalen Auskopplung wird daher gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel vorgeschlagen,
 20 daß jeder Koppelstift in einer gesonderten Querebene des Hohlleiters liegt, daß jedem Koppelstift
 ein eigenes Kurzschlußelement zugeordnet ist und daß der Abstand zwischen den die beiden
 Koppelstifte enthaltenden Querebenen und dem zugehörigen Kurzschlußelement jeweils gleich
 25 $1/4$ der Wellenlänge der im Hohlleiter geführten Welle beträgt. Dadurch, daß nunmehr jedem Koppelstift
 ein eigenes Kurzschlußelement zugeordnet ist, entfällt der obengennante Nachteil der Schmalbandigkeit
 im Bereich des einen Koppelstiftes. Beide Koppelstifte besitzen gleiche und gleich gute Bandbreiten.
 Der Abstand eines jeden Koppelstiftes zu dem ihm zugeordneten Kurzschlußelement beträgt ca. $\lambda_g/4$
 30 oder weniger. Ferner ist nicht mehr erforderlich, daß beide Koppelstifte einen festen Abstand von
 $1/2 \lambda_g$ besitzen, so daß die Baulänge des Hohlleiters verringert werden kann. Es ist lediglich ein
 bestimmter Mindestabstand zwischen dem in Einfallsrichtung der Wellen ersten Kurzschlußelement
 35 und dem zweiten Koppelstift vorgesehen, der sich aus dem Wunsch nach einer geringen Reflexionsdämpfung
 ergibt. Dieser Abstand ist variabel und wurde experimentell zu mindestens $\lambda_g/8$ Polarisationsentkopplung.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind in den Figuren 1 bis 7 Ausführungsbeispiele des Gegenstandes gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Hohlleiters mit zwei Koppelstiften in einer Querebene und mit einem Kurzschlußelement,

Fig. 2 zeigt einen Schnitt I-I gemäß Fig. 1

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines Hohlleiters mit zwei Koppelstiften in zwei Querebenen und mit einem Kurzschlußelement,

Fig. 4 zeigt einen Schnitt III-III gemäß Fig. 3,

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht eines Hohlleiters mit zwei Koppelstiften in zwei Ebenen und mit zwei Kurzschlußelementen.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt V-V gemäß Fig. 5 und

Fig. 7 zeigt eine Einzelheit.

Der einen quadratischen Querschnitt aufweisende Hohlleiter ist mit 10 bezeichnet und besitzt an zwei Seitenwandungen 11 und 12 zwei rechtwinklig zueinander angeordnete und rechtwinklig zu den Seitenwandungen 11 und 12 in den Hohlleiter eintauchende Koppelstifte 13, 14. Die Einfallsrichtung für zwei orthogonal linear polarisierte Welle ist mit 15 bezeichnet. Der Hohlleiter 10 ist am erregfernen Ende mit einer Kurzschlußplatte 16 abgeschlossen. Gemäß Fig. 1 und 2 liegen beide Koppelstifte, die als Ankoppelantennen dienen, in einer einzigen Querebene 17. Der Abstand 18 zwischen Querebene 17 und Kurzschlußelement 16 ist etwa gleich $\lambda_g/4$ oder kleiner, wobei λ_g die Wellenlänge der bei Mittenfrequenz vom Hohlleiter 10 geführten Welle ist. Beide Antennen bzw. Koppelstifte 13, 14 liegen im ersten Maximum des elektrischen Feldes. Diese Bauart zeigt eine relativ große Verkopplung zwischen den Wellen der beiden Polarisationsrichtungen, die bei den meisten Anwendungen unerwünscht ist.

Gemäß Fig. 2 ist der Koppelstift 14 in einer gesonderten Querebene 19 angeordnet, deren Abstand 20 zur Querebene 17 etwa $\lambda_g/2$ beträgt. Bei dieser Bauart liegt der erste Koppelstift 13 wiederum im ersten Feldmaximum, und zwar im Abstand 18 vom Kurzschlußelement 16, während der zweite Koppelstift 14 nunmehr im zweiten Maximum des elektrischen Feldes liegt, und zwar in einem Abstand 21 vom Kurzschlußelement 16.

Dieser Abstand 21 ist etwa kleiner gleich $3/4 \lambda_g$. In Abhängigkeit von der Frequenz variiert die Lage des zweiten Maximums im Bereich des Koppelstiftes 14 stärker als die des ersten Maximums im Bereich des Koppelstiftes 13. Dies ergibt ungünstige Ankoppelwerte im Bereich des Koppelstiftes 14 an den Kanten des Frequenzbandes.

Erheblich bessere Werte ergibt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 und 6, wonach nunmehr auch dem Koppelstift 14 ein eigenes Kurzschlußelement 22 zugeordnet ist, wie insbesondere der Querschnitt gemäß Fig. 6 zeigt. Der Abstand 23 zwischen den beiden Koppelstiften 13, 14 braucht jetzt nicht mehr $\lambda_g/2$ zu betragen, wie gemäß Fig. 3, sondern kann variabel sein.

Erforderlich ist lediglich ein Mindestabstand 24 zwischen dem Kurzschlußelement 22 und dem Koppelstift 13, der sich aus der Forderung nach geringer Reflexionsdämpfung ergibt und etwa $\lambda_g/8$ beträgt. Das Kurzschlußelement 22 muß durchlässig, zum Beispiel stabförmig sein, während das Kurzschlußelement 16 am Ende des Hohlleiters als Platte oder stabförmig ausgebildet sein kann. Bei stabförmiger Ausbildung des letzten Kurzschlußelementes 16 wird die Gefahr vermindert, daß sich eine Resonanzkammer bildet. Mit 25 und 26 sind die beiden Polarisationsrichtungen bezeichnet.

Fig. 7 zeigt ein einteiliges Kurzschlußelement 22 mit Stäben 22 a, die einteilig mit einem Joch 22 b verbunden sind. Zur einfachen Montage kann dieses kammartige Gebilde mit den Stäben 22 a in vorgeformte Öffnungen des Hohlleiters 10 eingeführt und danach an einer Biegelinie 22 c abgebogen werden. Somit ergibt sich eine einfache Montage. Die Öffnungen für die Koppelstifte 13, 14 sind mit 27 und die Öffnungen für das Kurzschlußelement 22 mit 28 bezeichnet.

Ansprüche

1. Anordnung zur Auskopplung von zwei orthogonal linear polarisierten Wellen aus einem Hohlleiter mittels in den Hohlleiter eintauchender, isoliert gegenüber der Hohlleiterwandung geführter Koppelstifte, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Polarisationsrichtung (25,26) ein von einer Seitenwand (11,12) aus in den Hohlleiter (10) ragender Koppelstift (13,14) vorgesehen ist, daß beide Koppelstifte (13,14) rechtwinklig zueinander angeordnet sind und daß mindestens ein Kurzschlußelement (16) vorgesehen ist, daß von der dem nächstliegenden Koppelstift (13) enthaltenden Querebene (17) einen Abstand (18) von etwa $\lambda_g/4$ aufweist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Koppelstifte (13,14) in einer gemeinsamen Querebene (17) liegen und daß ein Kurzschlußelement (16) vorgesehen ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Koppelstift (13,14) in einer gesonderten Querebene (17,19) liegt, daß die beiden, je einen Koppelstift (13,14) enthaltenden Querebenen (17/19) einen Abstand (20) von etwa $\lambda_g/2$

aufweisen und daß ein Kurzschlußelement (16) vorgesehen ist, das einen Abstand (18) von etwa $\lambda_g/4$ zur benachbarten Querebene (17) aufweist.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Koppelstift (13,14) in einer gesonderten Querebene (17,19) liegt, daß jedem Koppelstift (13,14) ein eigenes Kurzschlußelement (16,22) zugeordnet ist und daß der Abstand (18) zwischen jeder einen Koppelstift (13,14) enthaltenden Querebene (17,19) und dem zugehörigen Kurzschlußelement (16,22) jeweils etwa $\lambda_g/4$ beträgt.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß, in Einfallsrichtung (15) der Wellen gesehen, zwischen dem Kurzschlußelement (22) des ersten Koppelstiftes (14) und dem zweiten Koppelstift (13) ein Mindestabstand (24) vorgesehen ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mindestsicherheitsabstand einen Wert von etwa $\lambda_g/2$ aufweist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das in Einfallsrichtung (15) erste Kurzschlußelement (22) stabförmig und das zweite Kurzschlußelement (16) als Platte ausgebildet ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß beide Kurzschlußelemente (22,16) stabförmig gestaltet sind.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kurzschlußelement (22) kammartig ausgebildet ist mit einem außerhalb des Hohlleiters(10) liegenden gemeinsamen Joch (22 b) und mit in den Hohlleiter 10 ragenden, als Zinken ausgebildeten Stäben (22 a).

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlleiter (10) mit vorgeformten Öffnungen (27,28) in den Seitenwandungen (11,12) zur Aufnahme der Koppelstifte (13,14) und des Kurzschlußelementes (22) versehen ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurzschlußelement (22) in den Öffnungen (28) des Hohlleiters (10) selbsthaltend angeordnet ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Koppelstifte (13,14) Leiterenden von Koaxialleitungen vorgesehen sind, deren Außenanschlüsse am Hohlleitergehäuse leitend befestigt sind.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlleiter (10) einen quadratischen Querschnitt hat.

Fig. 1

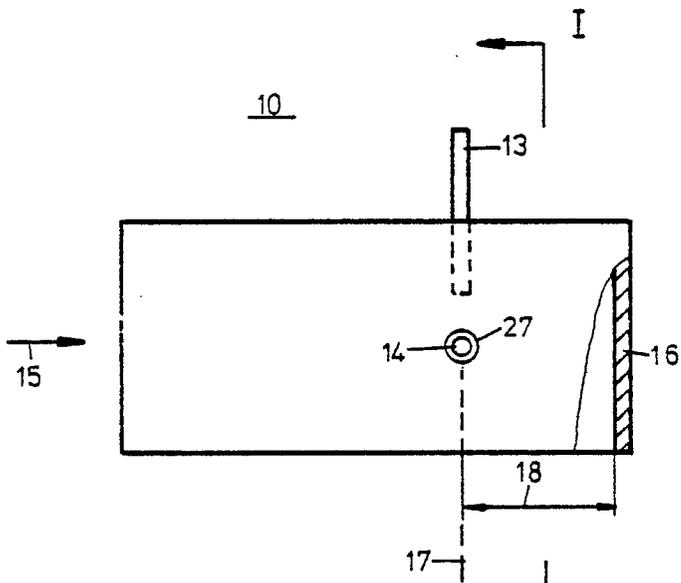


Fig. 2
(Schnitt I-I)

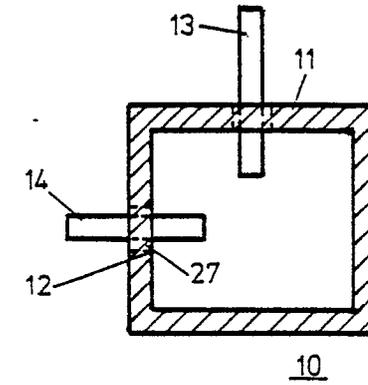


Fig. 3

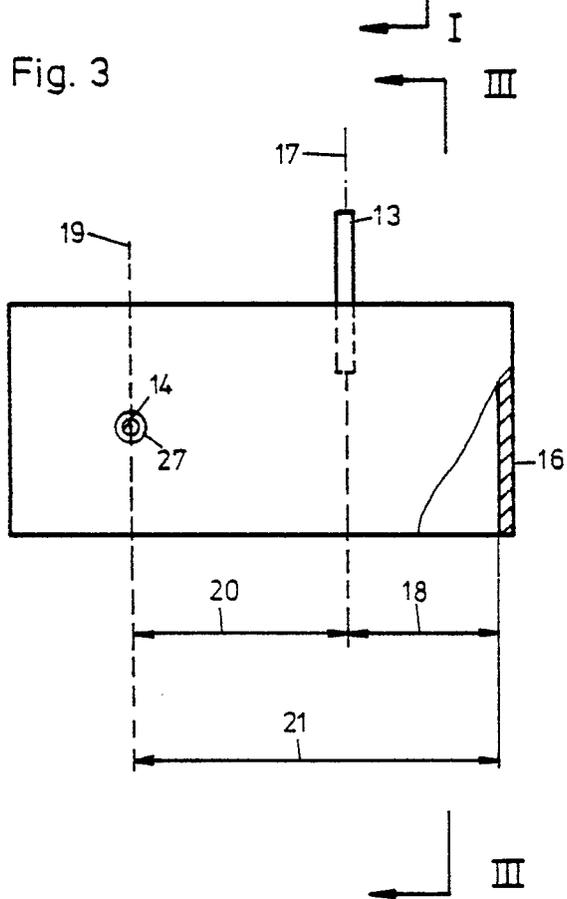


Fig. 4
(Schnitt III-III)

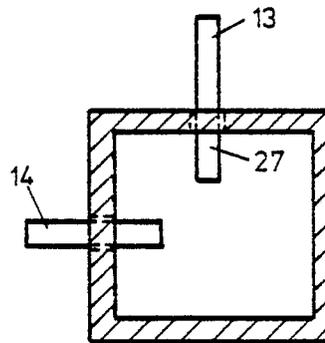


Fig. 5

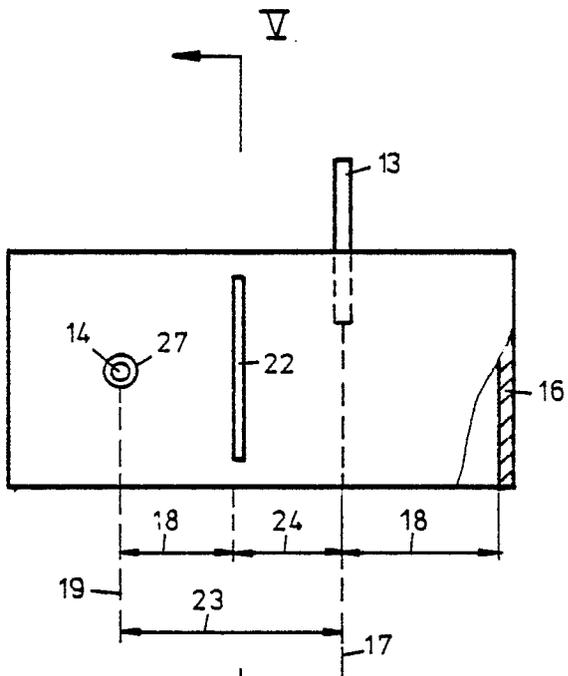


Fig. 6
(Schnitt ∇ - ∇)

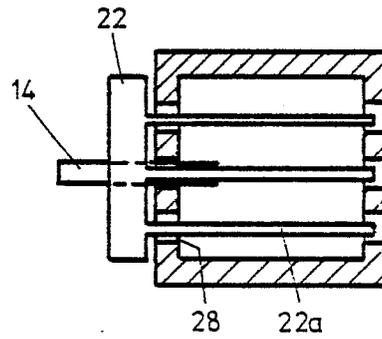


Fig. 7

