

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 854 532 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.1998 Patentblatt 1998/30

(51) Int. Cl.⁶: **H01P 1/213**

(21) Anmeldenummer: **97120919.2**

(22) Anmeldetag: **28.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **20.01.1997 DE 19701725**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beis, Konstantin
71522 Backnang (DE)**
• **Rosenberg, Uwe
71522 Backnang (DE)**

(54) **Frequenzdiplexer**

(57) Ein Frequenzdiplexer, bei dem der Filterentwurf relativ wenig aufwendig ist, besteht aus zwei auf verschiedene Frequenzbänder abgestimmten Hohlleiterfiltern (2, 3) die beide an einer Stirnseite eines Rechteckhohlleiters (1) angekoppelt sind. Dabei sind die

beiden Hohlleiterfilter (2, 3) über induktive Koppelblenden (4, 5), die in der Stirnseite des Rechteckhohlleiters (1), parallel zu dessen Breitseite (a), nebeneinander angeordnet sind, angekoppelt.

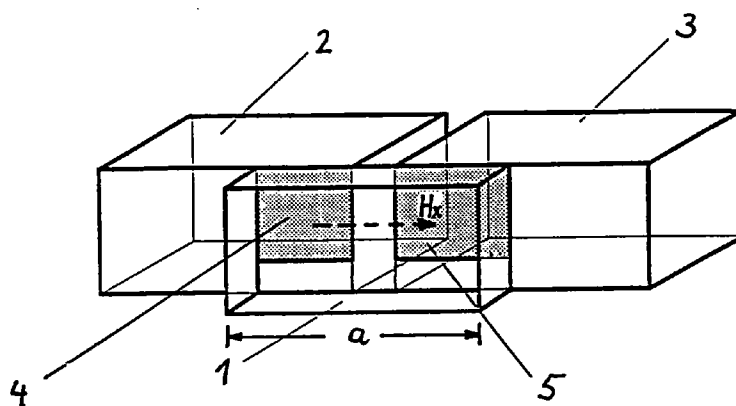


Fig. 1

EP 0 854 532 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Frequenzdiplexer, bestehend aus zwei auf verschiedene Frequenzbänder abgestimmten Hohlleiterfiltern, die beide an einer Stirnseite eines Rechteckhohlleiters angekoppelt sind.

Frequenzdiplexer werden für die Kombination oder Trennung zweier verschiedener Frequenzkanäle verwendet. Da die Filter eines solchen Frequenzdiplexers in der Regel relativ schmalbandig sind ($< 3\%$), werden sie als Resonatorfilter ausgeführt, um eine möglichst geringe Einfügungsdämpfung zu erreichen. Gemäß dem Stand der Technik gibt es verschiedene Möglichkeiten, einen solchen Frequenzdiplexer zu realisieren. Wie aus den Conference Proceedings 23. European Microwave Conference, 1993, Seite 229-231 hervorgeht, besteht eine Möglichkeit zur Realisierung einer Frequenzweiche darin, die auf die einzelnen Frequenzkanäle abgestimmten Hohlraumresonatoren über Zirkulatoren zusammenzuschalten. Diese Anordnung ist sehr aufwendig aufgrund der benötigten Zirkulatoren. Zudem ergeben sich bei eng benachbarten Frequenzkanälen sehr starke Verzerrungen der Filtercharakteristik. Aus diesem Grunde wird, wie aus derselben Veröffentlichung hervorgeht, eine Frequenzweiche mit sehr eng benachbarten Frequenzkanälen mit sogenannten „Manifold Multiplexern“ realisiert. Dabei sind die einzelnen Hohlraumresonatorfilter an den Seitenwänden eines zentralen Hohlleiters angekoppelt. Ein solcher „Manifold Multiplexer“ hat den Nachteil, daß jede neue Frequenzkanalkombination einen komplett neuen Filterentwurf erfordert, weil der Gesamtentwurf des Multiplexers in hohem Maße abhängig ist von jedem einzelnen Filter. Soll also ein neues Filter hinzugefügt werden oder ein Filter durch ein anderes mit einem veränderten Frequenzkanal ersetzt werden, so ist ein sehr aufwendiger neuer Gesamtentwurf des Multiplexers erforderlich.

Ein Frequenzdiplexer der eingangs genannten Art geht aus der noch nicht veröffentlichten deutschen Anmeldung Nr. 196 09566.2 hervor. Dabei sind zwei Hohlleiterfilter an eine Stirnseite eines Rechteckhohlleiters angekoppelt. Die Ankopplung der Hohlleiterfilter erfolgt über kapazitive Koppelblenden, die in der Stirnseite des Rechteckhohlleiters parallel zu dessen Schmalseite nebeneinander angeordnet sind. Bei sehr kleinen Filterbandbreiten ($< 0.5\ldots 1\%$) werden die kapazitiven Blenden extrem schmal, was deren Herstellbarkeit sehr erschwert.

Der Anmeldung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Frequenzdiplexer der eingangs genannten Art anzugeben, dessen Entwurf einen möglichst geringen Aufwand erfordert, insbesondere auch dann, wenn die Frequenzkanäle sehr eng benachbart sind.

Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die beiden Hohlleiterfilter über induktive Koppelblenden, die in der Stirnseite des Rechteckhohlleiters, parallel zu dessen Breitseite, nebeneinander angeordnet sind, angekoppelt sind. Ein derartiger Frequenzdiplexer weist gegenüber den bekannten Frequenzdiplexern mit Zirkulatoren eine geringere Einfügungsdämpfung und weniger Verzerrungen auf. Gegenüber der Realisierung als „Manifold Multiplexer“ vereinfacht sich der Gesamtentwurf des Frequenzdiplexers. Denn die Filter können als Einzelfilter mit den erforderlichen Charakteristika entworfen und dann zu dem Diplexer zusammengeschaltet werden. Der Entwurf von Einzelfiltern ist erheblich weniger aufwendig als der Gesamtentwurf eines Frequenzdiplexers, bei dem die Parameter von zwei Filtern zu berücksichtigen sind.

Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich bei der Verwendung von durchstimbaren Filtern. Die Filter können z.B. so ausgelegt werden, daß sie auf mehrere Kanalfrequenzen eines Richtfunkbandes abstimmbar sind. Mit der erfindungsgemäßen Lösung können die Filter als Einzelfilter entworfen werden, und in der Zusammenschaltung können die Filter des Frequenzdiplexers auf jede beliebige Kanalfrequenz abgestimmt werden. Es ist also nur ein Entwurf eines Frequenzdiplexers erforderlich, der flexibel sowohl für eng benachbarte als auch weit auseinander liegende Kanalfrequenzbänder einsetzbar ist.

Gemäß Unteransprüchen können die Filter dielektrische Resonatoren enthalten. Außerdem kann ein Frequenzmultiplexer dadurch realisiert werden, daß der erfindungsgemäße Frequenzdiplexer zusammen mit anderen Filtern oder Frequenzdiplexern an einen Sammelhohlleiter angekoppelt wird.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Frequenzdiplexers,
- Figur 2 eine Draufsicht auf einen Frequenzdiplexer,
- Figur 3 eine Draufsicht auf einen Frequenzdiplexer mit dielektrischen Resonatoren und
- Figur 4 einen Frequenzmultiplexer.

Der in Figur 1 perspektivisch dargestellte Frequenzdiplexer besteht aus einem Rechteckhohlleiter 1, an dessen Stirnseite zwei auf verschiedene Frequenzbänder abgestimmte Hohlleiterfilter 2 und 3 angekoppelt sind. Diese beiden Hohlleiterfilter 2 und 3 bestehen aus Hohlraumresonatoren, die über Blenden miteinander gekoppelt sind. Die Ankopplung der Hohlleiterfilter 2

und 3 an die Stirnseite des Rechteckhohlleiters 1 erfolgt über induktive Koppelblenden 4 und 5, welche parallel zur Breitseite a des Rechteckhohlleiters 1 nebeneinander angeordnet sind. Über die induktiven Koppelblenden 4 und 5 (punktierte Flächen in Figur 1) wird die x-Komponente des magnetischen Feldes im Rechteckhohlleiter 1 angekoppelt. 5

Durch die beschriebene Ankopplung der Filter 2, 3 an den gemeinsamen Rechteckhohlleiter 1 gibt es nur eine geringe gegenseitige Beeinflussung der Filter, insbesondere auch dann, wenn die Frequenzbänder der Filter sehr eng benachbart sind. Aus diesem Grund kann jedes Filter für sich entworfen werden (Einzelfilterentwurf) und anschließend zu dem Frequenzdiplexer kombiniert werden. Wenn die Filter so ausgelegt sind, daß sie innerhalb eines größeren Frequenzbandes (z.B. Richtfunkfrequenzband) durchstimmbare sind, so kann der Frequenzdiplexer flexibel auf jede beliebige Frequenzkanalkombination innerhalb des Frequenzbandes abgestimmt werden, ohne daß ein neuer Gesamtentwurf des Frequenzdiplexers erforderlich ist. 10 15 20

In Figur 2 ist die Draufsicht des oben beschriebenen Frequenzdiplexers dargestellt. Hier ist angedeutet, daß die an den Rechteckhohlleiter 1 angekoppelten Filter auch aus mehreren Hohlraumresonatoren 2, 21 und 3, 31 bestehen können. 25

In der Figur 3 sind die an den Rechteckhohlleiter 1 angekoppelten Filter dielektrische Resonatoren. D.h., die Hohlraumresonatoren 2, 21 und 3, 31 sind zumindest teilweise mit einem Dielektrikum 6, 7 und 8, 9 gefüllt. 30

Mit den zuvor beschriebenen Frequenzdiplexern läßt sich auch ein Frequenzmultiplexer realisieren. Wie die Figur 4 zeigt, sind dabei seitlich an einen Sammelhohlleiter 10 mehrere erfindungsgemäße Frequenzdiplexer 11, 12 und 13 angekoppelt. Dabei ist jedes Filter der Frequenzdiplexer 11, 12 und 13 auf einen anderen Frequenzkanal abgestimmt. 35

Patentansprüche 40

1. Frequenzdiplexer, bestehend aus zwei auf verschiedene Frequenzbänder abgestimmten Hohlleiterfiltern, die beide an einer Stirnseite eines Rechteckhohlleiters (1) angekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlleiterfilter (2, 3, 21, 31) über induktive Koppelblenden (4, 5) angekoppelt sind, die in der Stirnseite des Rechteckhohlleiters (1), parallel zu dessen Breitseite (a), nebeneinander angeordnet sind, 45 50
2. Frequenzdiplexer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filter dielektrische Resonatoren (2, 6, 21, 7, 3, 8, 31, 9) enthalten. 55
3. Frequenzdiplexer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er zusammen mit anderen Filtern oder Frequenzdiplexern

(11, 12, 13) an einen Sammelhohlleiter (10) eines Frequenzmultiplexers angekoppelt ist.

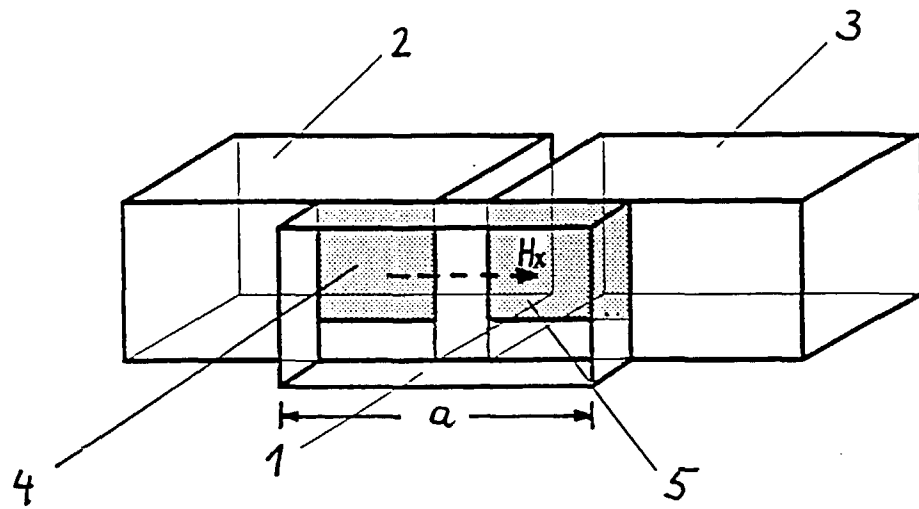


Fig. 1

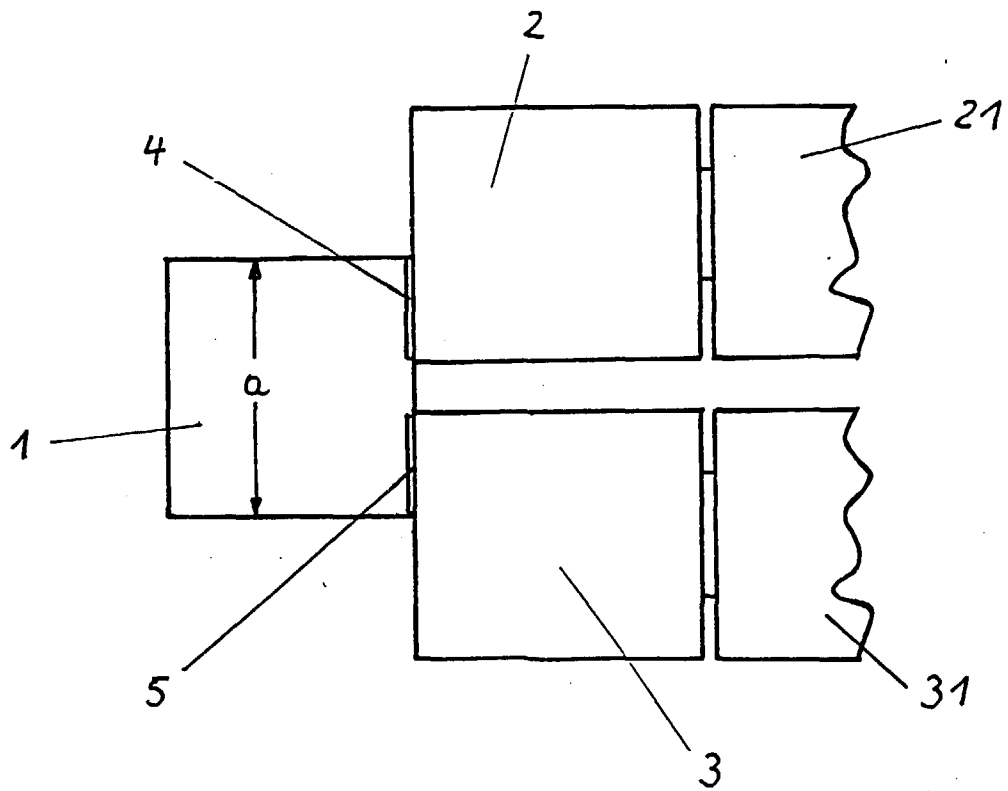


Fig. 2

