

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 954 048 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(51) Int. Cl.⁶: H01P 1/208

(21) Anmeldenummer: 99102607.1

(22) Anmeldetag: 11.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(30) Priorität: 28.04.1998 DE 19818947

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

(54) **Bandpass-Filter**

(57) Ein wenig aufwendiges Bandpaß-Filter mit guten Selektionseigenschaften besteht darin, daß zwei rechteckige Hohlraumresonatoren (1, 3) mit einer ihrer Schmalseiten über jeweils eine induktive Koppelblende (12, 23) an eine Breitseite eines dritten rechteckigen Hohlraumresonators (2) angekoppelt sind und daß zwischen benachbarten Breitseiten der beiden mit dem

dritten Hohlraumresonator (2) gekoppelten Hohlraumresonatoren (1, 3) eine induktive Koppelblende (13) in unmittelbarer Nähe ihrer Schmalseiten, in denen sich die induktiven Koppelblenden (12, 23) zum dritten Hohlraumresonator (2) befinden, angeordnet ist.

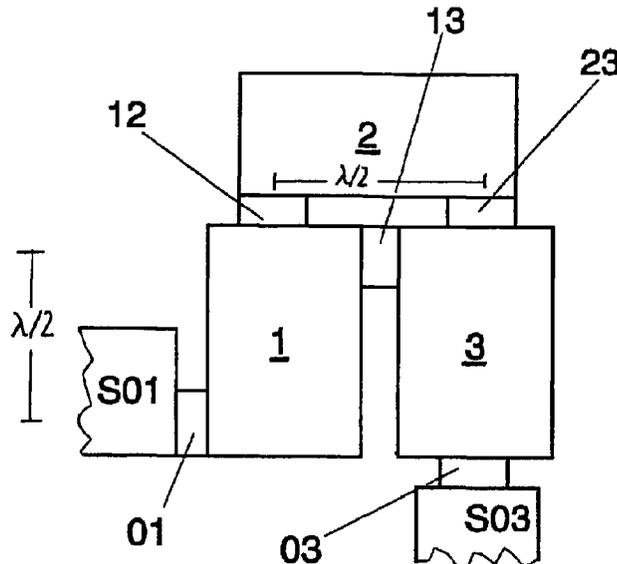


Fig. 1

EP 0 954 048 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bandpaß-Filter, bestehend aus drei miteinander gekoppelten rechteckigen Hohlraumresonatoren. Ein derartiges Bandpaßfilter ist aus IEEE Transactions On Microwave Theory And Techniques, Januar 1966, Seiten 46, 47, bekannt. Dieses Bandpaß-Filter besteht aus drei Hohlraumresonatoren mit rechteckigem Querschnitt, wobei zwei Hohlraumresonatoren über ihre Schmalseiten mit einer Schmalseite des dritten Hohlraumresonators über induktive Blenden gekoppelt sind. Außerdem besteht noch eine Überkopplung zwischen zwei Schmalseiten der beiden nicht im Hauptkoppelweg liegenden mit dem dritten Hohlraumresonator gekoppelten Hohlraumresonatoren. Durch diese Überkopplung bei dem drei-kreisigen Filter entsteht eine Dämpfungscharakteristik, die oberhalb des Durchlaßbereichs einen Dämpfungspol aufweist, durch den die obere Filterflanke eine höhere Steilheit gewinnt.

[0002] Erfahrungsgemäß haben Bandpaß-Filter mit einem relativ breiten Durchlaßband oberhalb dieses Durchlaßbandes nur einen schmalen Sperrbereich. Der Sperrbereich und damit die Selektionseigenschaften des Filters lassen sich dadurch verbessern, daß der Filtergrad erhöht wird durch Verkopplung mehrerer Hohlraumresonatoren. Dadurch erhöht sich aber in unerwünschter Weise der Herstellungsaufwand eines Bandpaß-Filters. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bandpaß-Filter der eingangs genannten Art anzugeben, das durch Verkopplung von lediglich drei Hohlraumresonatoren oberhalb des Durchlaßbandes einen möglichst weiten Sperrbereich aufweist, um so die Selektionseigenschaften des Filters zu verbessern.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß zwei Hohlraumresonatoren mit einer ihrer Schmalseiten über jeweils eine induktive Koppelblende an eine Breitseite des dritten Hohlraumresonators angekoppelt sind und daß zwischen benachbarten Breitseiten der beiden mit dem dritten Hohlraumresonator gekoppelten Hohlraumresonatoren eine induktive Koppelblende in unmittelbarer Nähe ihrer Schmalseiten, in denen sich die induktiven Koppelblenden zum dritten Hohlraumresonator befinden, angeordnet ist. Mit dieser Anordnung dreier Hohlraumresonatoren und deren Kopplung entstehen oberhalb des Durchlaßbandes zwei Dämpfungspole, welche für einen relativ breiten Sperrbereich des Filters oberhalb des Durchlaßbandes sorgen. Dadurch erhält das Bandpaß-Filter sehr gute Selektionseigenschaften.

[0004] Gemäß den Unteransprüchen ist es zweckmäßig, daß die beiden induktiven Koppelblenden in der

Breitseite des dritten Hohlraumresonators einen gegenseitigen Abstand von etwa einer halben Hohlleiterwellenlänge aufweisen und daß die Koppelblende in den benachbarten Breitseiten der beiden Hohlraumresonatoren von einer weiteren Koppelstelle zur Ankopplung eines Hohlleiters oder eines weiteren Hohlraumresonators einen Abstand von ebenfalls etwa einer halben Hohlleiterwellenlänge aufweist.

10 Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0005] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55

Figur 1 eine Draufsicht auf ein drei-kreisiges Bandpaß-Filter und
 Figur 2 eine Filtercharakteristik.

[0006] Das in der Figur 1 dargestellte Bandpaß-Filter besteht aus drei Hohlraumresonatoren 1, 2 und 3 mit rechteckigem Querschnitt. Die beiden Hohlraumresonatoren 1 und 3 sind vertikal ausgerichtet, d.h. ihre Breitseiten liegen parallel zueinander, und der dritte Hohlraumresonator 2 ist horizontal ausgerichtet, so daß eine seiner Breitseiten parallel zu den Schmalseiten der anderen beiden Hohlraumresonatoren 1 und 3 liegt. Der Hohlraumresonator 1 ist mit dem Hohlraumresonator 2 über eine Koppelblende 12 und der Hohlraumresonator 3 über eine Koppelblende 23 mit dem Hohlraumresonator 2 gekoppelt. Der Hauptkoppelweg zwischen den drei Hohlraumresonatoren geht also vom Hohlraumresonator 1 über die Koppelblende 12 zum Hohlraumresonator 2 und von dort über die Koppelblende 23 zum Hohlraumresonator 3. Bei der obengenannten geometrischen Anordnung der drei Hohlraumresonatoren 1, 2 und 3 befinden sich die Koppelblenden 12 und 23 zwischen den dem horizontalen Hohlraumresonator 2 zugewandten Schmalseiten der beiden vertikalen Hohlraumresonatoren 1 und 3 und der den beiden vertikalen Hohlraumresonatoren zugewandten Breitseite des horizontalen Hohlraumresonators 2. Dabei sind die beiden induktiven Koppelblenden 12 und 23 in einem Abstand von etwa einer halben Hohlleiterwellenlänge $\lambda/2$ angeordnet.

[0007] Neben dem Hauptkoppelweg gibt es auch noch eine Überkopplung zwischen den beiden vertikalen Hohlraumresonatoren 1 und 3. Dazu ist zwischen den beiden benachbarten Breitseiten der beiden Hohlraumresonatoren 1 und 3 eine induktive Koppelblende 13 angeordnet. Und zwar befindet sich die Koppelblende 13 in unmittelbarer Nähe der Schmalseiten, in denen sich die induktiven Koppelblenden 12 und 23 zum Hohlraumresonator 2 befinden.

[0008] In der Figur 2 ist ein von der Frequenz f abhängiger Dämpfungsverlauf A des in der Figur 1 gezeigten Bandpaß-Filters dargestellt. Durch die zuvor beschriebene Kopplung zwischen den Hohlraumresonatoren 1,

2 und 3, wobei die elektrischen Feldkomponenten der Grundwellentypen in den Hohlraumresonatoren 1 und 3 gegenüber dem Hohlraumresonator 2 orthogonal ausgerichtet sind, und mit der beschriebenen Überkopplung 13 entsteht oberhalb des Durchlaßbandes, das zwischen den Frequenzen f_1 und f_2 liegt, ein Dämpfungspol f_3 , der eine Erweiterung des Sperrbandes oberhalb des Durchlaßbandes bewirkt und dadurch die Selektivität des Bandpaß-Filters erheblich verbessert.

[0009] Die drei Hohlraumresonatoren 1, 2 und 3 sind üblicherweise an einen Eingangshohlleiter S01 oder an einen weiteren Hohlraumresonator und an einen Ausgangshohlleiter S03 oder einen weiteren Hohlraumresonator angekoppelt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Eingangshohlleiter S01 über eine induktive Koppelblende 01 an einer Breitseite des Hohlraumresonators 1 angekoppelt, wobei der Abstand zwischen der Koppelblende 13 und der Koppelblende 01 in etwa der halben Hohlleiterwellenlänge $\lambda/2$ entsprechen sollte. Der Ausgangshohlleiter S03 ist über eine induktive Koppelblende 03 an der gegenüberliegenden Schmalseite des Hohlraumresonators 3 angekoppelt. Die Koppelorte für den Eingangs- und Ausgangshohlleiter S01 und S03 können wahlweise an der Breitseite oder an der Schmalseite der beiden Hohlraumresonatoren 1 und 3 vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Bandpaß-Filter, bestehend aus drei miteinander gekoppelten rechteckigen Hohlraumresonatoren, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Hohlraumresonatoren (1, 3) mit einer ihrer Schmalseiten über jeweils eine induktive Koppelblende (12, 23) an eine Breitseite des dritten Hohlraumresonators (2) angekoppelt sind und daß zwischen benachbarten Breitseiten der beiden mit dem dritten Hohlraumresonator (2) gekoppelten Hohlraumresonatoren (1, 3) eine induktive Koppelblende (13) in unmittelbarer Nähe ihrer Schmalseiten, in denen sich die induktiven Koppelblenden (12, 23) zum dritten Hohlraumresonator (2) befinden, angeordnet ist.
2. Bandpaß-Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden induktiven Koppelblenden (12, 23) in der Breitseite des dritten Hohlraumresonators (2) einen gegenseitigen Abstand von etwa einer halben Hohlleiterwellenlänge aufweisen.
3. Bandpaß-Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelblende (13) in den benachbarten Breitseiten der beiden Hohlraumresonatoren (1, 3) von einer weiteren Koppelstelle (01) zur Ankopplung eines Hohlleiters (S01) oder eines weiteren Hohlraumresonators mindestens einen Abstand von etwa einer halben Hohlleiterwellenlänge aufweist.

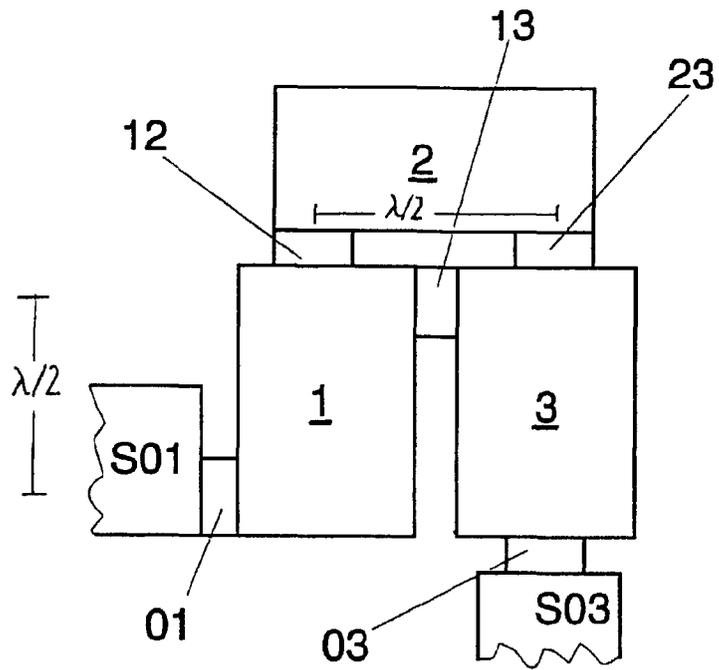


Fig. 1

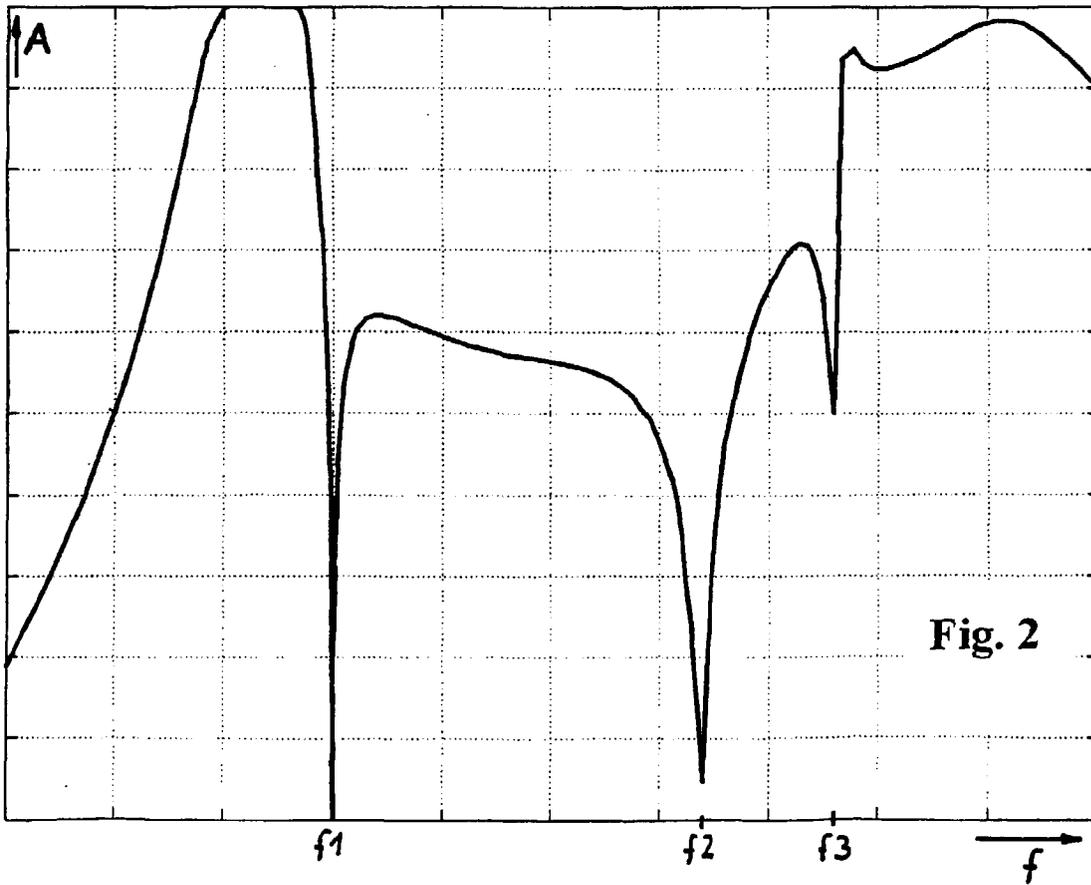


Fig. 2