



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107834136 B

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201610801982.3

(22)申请日 2016.09.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107834136 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(73)专利权人 南宁富桂精密工业有限公司
地址 530007 广西壮族自治区南宁市高新区总部路18号中国东盟企业总部基地三期5#厂房

(72)发明人 许铭显

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334
代理人 孙芬

(51)Int.Cl.
H01P 1/203(2006.01)

(56)对比文件

CN 105514549 A,2016.04.20,

CN 104934664 A,2015.09.23,

CN 101515661 A,2009.08.26,

M.T. Doan, W.Q. Che and W.J.

Feng.Tri-band bandpass filter using square ring.《ELECTRONICS LETTERS》.2012,第48卷(第2期),全文.

赵小兰.基于无线通信系统的高性能小型化微带滤波器设计.《中国博士学位论文全文数据库》.2014,全文.

审查员 杨梦琳

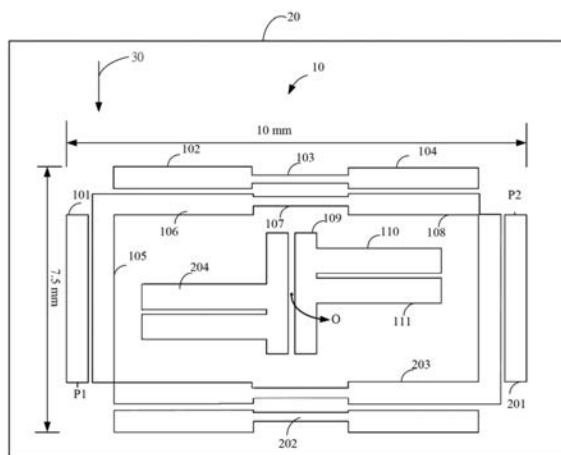
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

带通滤波器

(57)摘要

本发明提供一种带通滤波器,包括三层,其中第一层为最外层,包括第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器,所述第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器形成一个四角开口的矩形。第二层,为中间层,包括第五谐振器和第六谐振器,所述第五谐振器和第六谐振器形成一个至少一对对角开口的矩形。第三层,包括第七谐振器和第八谐振器,所述第七谐振器和第八谐振器设置于所述第一层及第二层的包围空间中,所述第七谐振器和第八谐振器至少一个为“π”形,输入端及输出端。本发明带通滤波器占用面积小,达到了小型化、高可靠性、低成本的目的,非常适用于通信产品中。



1. 一种带通滤波器,其特征在于,包括:

第一层,为最外层,包括第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器,所述第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器形成一个四角开口的非闭合方形;

第二层,为中间层,包括第五谐振器和第六谐振器,所述第五谐振器和第六谐振器形成一个至少一对对角开口的非闭合方形;

第三层,包括第七谐振器和第八谐振器,所述第七谐振器和第八谐振器设置于所述第一层及第二层的包围空间中,所述第七谐振器和第八谐振器至少一个为梳状形;

输入端,设置于所述第一谐振器一端,用于输入电磁波信号;

输出端,设置于所述第三谐振器一端,用于输出滤波信号。

2. 如权利要求1所述的带通滤波器,其特征在于,所述第一谐振器呈长条形,包括第一传输线,竖直设置于所述带通滤波器的一端。

3. 如权利要求1所述的带通滤波器,其特征在于,所述第二谐振器呈哑铃状,由三条传输线形成,其中,设置于中间的传输线宽度较两端传输线小,用于实现阻抗匹配。

4. 如权利要求1所述的带通滤波器,其特征在于,所述第五谐振器包括第二传输线,第三传输线,第四传输线及第五传输线。

5. 如权利要求4所述的带通滤波器,其特征在于,所述第二传输线与所述第一谐振器平行设置,二者通过缝隙进行耦合。

6. 如权利要求5所述的带通滤波器,其特征在于,所述第三传输线、第四传输线及第五传输线形成哑铃状与所述第二谐振器平行设置,所述第四传输线宽度小于所述第三传输线及第五传输线,用于实现阻抗匹配。

7. 如权利要求1所述的带通滤波器,其特征在于,所述第七谐振器包括第六传输线,第七传输线及第八传输线。

8. 如权利要求7所述的带通滤波器,其特征在于,所述第六传输线竖直设置,所述第七传输线及第八传输线垂直连接于所述第六传输线,所述第七传输线及第八传输线平行设置。

9. 如权利要求1所述的带通滤波器,其特征在于,所述第七谐振器和所述第八谐振器背靠背设置于所述带通滤波器中央。

10. 如权利要求1-9任一项所述的带通滤波器,其特征在于,所述带通滤波器关于其中心对称。

11. 如权利要求1-9任一项所述的带通滤波器,其特征在于,所述带通滤波器由传输线形成,所述传输线为微带线。

带通滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种滤波器,尤其涉及一种带通滤波器。

背景技术

[0002] 严重的噪声干扰常常使得电子设备难以发挥其最佳性能,更加严重时还会导致电子设备无法正常工作。随着通信技术的迅猛发展,人们对电子设备的性能要求也越来越高。带通滤波器是通信设备中必不可少和至关重要的器件之一,但是,现有技术的带通滤波器往往因为尺寸过大而增加了成本,而有的带通滤波器虽然缩小的尺寸,但是性能却受到影响。所以,亟需提出一种小型化、高可靠性、低成本的带通滤波器。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种带通滤波器,以满足通信技术的要求,从而优化通信产品的设计。

[0004] 本发明实施方式提供一种带通滤波器,包括:

[0005] 第一层,为最外层,包括第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器,所述第一谐振器,第二谐振器,第三谐振器及第四谐振器形成一个四角开口的方形;第二层,为中间层,包括第五谐振器和第六谐振器,所述第五谐振器和第六谐振器形成一个至少一对角开口的方形;第三层,包括第七谐振器和第八谐振器,所述第七谐振器和第八谐振器设置于所述第一层及第二层的包围空间中,所述第七谐振器和第八谐振器至少一个为“ π ”形;输入端,设置于所述第一谐振器一端,用于输入电磁波信号;输出端,设置于所述第三谐振器一端,用于输出滤波信号。

[0006] 优选地,所述第一谐振器呈长条形,包括第一传输线,竖直设置于所述带通滤波器的一端。

[0007] 优选地,所述第二谐振器呈哑铃状,由三条传输线形成,其中,设置于中间的传输线宽度较两端传输线窄。

[0008] 优选地,所述第五谐振器包括第二传输线,第三传输线,第四传输线及第五传输线。

[0009] 优选地,所述第二传输线与所述第一谐振器平行设置,二者通过缝隙进行耦合。

[0010] 优选地,所述第三传输线、第四传输线及第五传输线形成哑铃状与所述第二谐振器平行设置,所述第四传输线宽度小于所述第三传输线及第五传输线。

[0011] 优选地,所述第七谐振器包括第六传输线,第七传输线及第八传输线。

[0012] 优选地,所述第六传输线竖直设置,所述第七传输线及第八传输线垂直连接于所述第六传输线,所述第七传输线及第八传输线平行设置。

[0013] 优选地,所述第七谐振器和所述第八谐振器背靠背设置于所述带通滤波器中央。

[0014] 优选地,所述带通滤波器关于其中心对称。

[0015] 优选地,所述带通滤波器由传输线形成,所述传输线为微带线。

[0016] 本发明的有益效果是明显的,本发明设计的带通滤波器,其性能较好且占用面积较小,非常适合应用于移动通信的产品中。

附图说明

[0017] 图1为本发明带通滤波器一实施方式的结构示意图。

[0018] 图2为本发明带通滤波器一实施方式的S11参数仿真示意图。

[0019] 图3为本发明带通滤波器一实施方式的S21参数仿真示意图。

[0020] 主要元件符号说明

[0021]	带通滤波器	10
[0022]	基板	20
[0023]	方向	30
[0024]	输入端口	P1
[0025]	输出端口	P2
[0026]	传输线	101-111
[0027]	对称部	201-204
[0028]	对称中心	0

[0029] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0030] 以下实施方式的具体参数只为更好地说明本发明,但不应以具体数值限制本发明权利要求的范围。

[0031] 请参阅图1,图1为本发明带通滤波器10一实施方式的结构示意图。

[0032] 如图1所示,在本实施方式中,带通滤波器10分为三层。第一层包括传输线101-104,对称部201及对称部202,所述第一层为带通滤波器10的最外层,呈方形结构,在本实施方式中,各传输线及各对称部形成四角开口的矩形。在本实施方式中,传输线101按照方向30设置于基板20上,呈长条形,作为所述矩形的第一边,具有输入端口P1,用于输入需要进行滤波的电磁波信号。传输线102,传输线103及传输线104组合形成所述矩形的第二边,传输线102及传输线104的线宽要大于传输线103的线宽,三者呈哑铃型结构。所述矩形第一边的对边为对称部201,在本实施方式中,对称部201为传输线101关于所述矩形中心的180°对称结构,如图2所示,对称部201也包含一输出端口P2,用于输出已经被滤波的电磁波信号。所述矩形还包括对称部202,作为所述矩形第二边的对边,所述对称202是所述矩形的第二边结构关于所述矩形中心对称的180°对称结构。应该明白的是,在其他实施方式中,所述第一层也可为其他形状,比如正方形,圆形及椭圆形等环形结构,同时,所述矩形第二边及其对边除了可为哑铃状以外,也可是其他形状,比如可为长条形,弯折形等。

[0033] 第二层包括传输线105-108及对称部203,所述第二层可为方形,设置于所述第一层之包围空间中,在本实施方式中,所述第二层为又一矩形,且在位置上来说,所述第二层为带通滤波器10之中间层。所述第二层和所述第一层通过缝隙进行耦合。传输线105作为所述第二层的第三边,与传输线101平行设置,呈长条形。传输线106-108呈哑铃状,与所述第三边垂直设置,作为所述第二层的第四边,传输线106及传输线108宽度相同且都大于传输

线107。在本实施方式中,传输线105与传输线106无缝连接。所述第二层还包括对称部203,所述对称部203为传输线105-108所形成的结构关于所述又一矩形之中心呈 180° 对称之结构,在本实施方式中,传输线105、传输线108与对称部203未直接连接,他们之间存在缝隙,也即所述第二层所形成的所述又一矩形为非闭合矩形。同时,因为传输线本身结构和所用材质的限制,所能达到的特性阻抗范围相当有限。如果负载或波源输出阻抗不在常用传输线特性阻抗之列,就无法得到最好的功率传输状况。在本实施方式中,设置传输线103、传输线107及其对称传输线目的是让所述第一层的第二边及所述第二层的第二边的阻抗对电磁波而言可为 50Ω ,也就是做阻抗匹配。

[0034] 当然,在其他实施方式中,所述第二层之第四边及底边除了可为哑铃型以外也可为其他形状,比如长条形,弯折形等,同时,所述又一矩形也可为闭合矩形,或者,其非闭合缝隙也可设置于另外一对对角。

[0035] 如图1所示,所述第一层及第二层在外形上形成“回”字形结构。

[0036] 第三层包括传输线109-111及对称部204,所述第三层设置于所述第一层及所述第二层的中间。在本实施方式中,传输线109按照方向30设置,传输线110及传输线111平行设置,且二者垂直连接于传输线109。对称部204为传输线109-111所形成结构关于对称中心O(也即所述第一层及所述第二层的几何中心)的对称结构。如图1所示,在本实施方式中,二者在形状上都为“ π ”形,且传输线110及111设置于传输线109靠所述第二层第四边一端,在本实施方式中,背对背设置的“ π ”形结构用于帮助产生3.4GHz-3.6GHz带宽。当然,在其他实施方式中,传输线110及传输线111的位置可以为其他方式,比如二者分别设置于传输线109两端,或者二者设置于靠近所述第二层第四边之对边一端。并且所述第三层的形状也可以为其他,比如,还可以增加传输线与传输线110及传输线111平行放置以形成梳状形,在其他实施方式中,平行设置的传输线的个数,位置,长度等都不做限制,本领域精通技术的人员可以根据需要自己设置。

[0037] 应该说明的是,本发明并不对带通滤波器10中各传输线的线长,线宽,种类及各传输线之间的间隙进行限制,为了得到不同的通带及频率,这些物理数值都是可以进行调整的,例如在本实施方式中,各传输线可以为50欧姆微带线(除传输线103,传输线107及它们的对称部之外)。只要是在本发明带通滤波器10的基础上作出的改变,变化都属于本发明要求的范围之内。但是,为了进一步说明本发明,为了方便本领域技术人员的实施,以下将进一步介绍本发明。

[0038] 以下说明大多是示例性质的,具体的数值在图中都没有示出。

[0039] 请再次参考图1,在本实施方式中,带通滤波器10宽度可为7.5mm,长度可为10mm,因此当带通滤波器10设置于基板上时,所占的面积为: $7.5\text{mm}\times 10\text{mm}$,即为 75mm^2 。传输线101及传输线105长度相同,可为5.5mm。传输线102,传输线104,传输线106及传输线108长度相同,可为3mm。传输线103及传输线107长度相同,可为2mm。传输线110及传输线111长度相同,可为2.8mm。传输线109长度可为2.8mm。其他传输线与已介绍传输线关于对称中心O对称,其长度也一致,在此不再赘述。

[0040] 此外,带通滤波器10各部件都由传输线形成,在本实施方式中,所用传输线为微带线,在其他实施方式中,也可为带状线等其他类型的传输线,在此不作限制。

[0041] 请一并参阅图2及图3,图2及图3分别为本发明带通滤波器10一实施方式S21、S11

参数仿真示意图。

[0042] 如图2所示,带通滤波器10在3.5GHz处插入损耗,也即S21参数为-0.304dB,在频率为3.4GHz处插入损耗为-0.731dB,在频率为3.6GHz处插入损耗为-2.860dB,由此可见带通滤波器10在通带3.4-3.6GHz处具有很好的特性,可以几乎没有衰减的通过电磁波信号。而在通带以外,从图2可以看出,带通滤波器10在通带附近衰减较快,波形较陡峭,电磁波信号从通带内近乎无衰减到通带外迅速衰减到-20dB以下。从图2还可看出,带通滤波器10为二阶带通滤波器,其在通带外具有非常快的衰减。在图3中示出了带通滤波器10的回波损耗,也即S11仿真示意图,从图3中可以看出,带通滤波器10在频带3.4GHz-3.6GHz具有极大的回波损耗,因此可以看出,在该通带内,带通滤波器10具有优秀的性能。

[0043] 由于上述技术方案的选择,本发明的有益效果是明显的:

[0044] 本发明带通滤波器以旋转对称的结构结合非闭合矩形以及 π 形结构形成二阶滤波器,可以以小于2.86dB的衰减工作在3.4GHz-3.6GHz频带,在通带之外衰减非常快、非常大,并且占用面积小,达到了小型化、高可靠性、低成本的目的,因此,本案具有有益的效果。

[0045] 可以理解的是,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术构思做出其它各种相应的改变与变形,而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

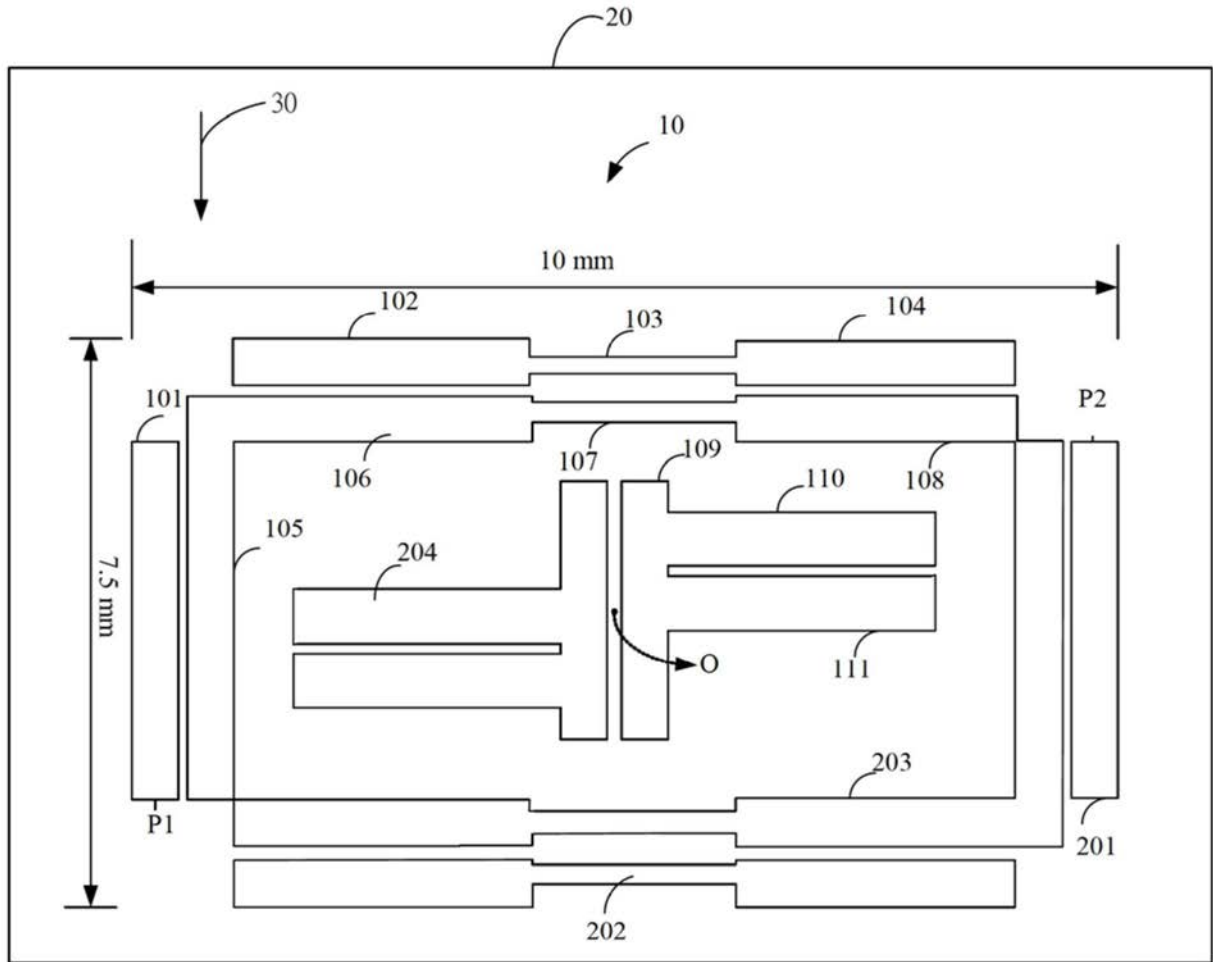


图1

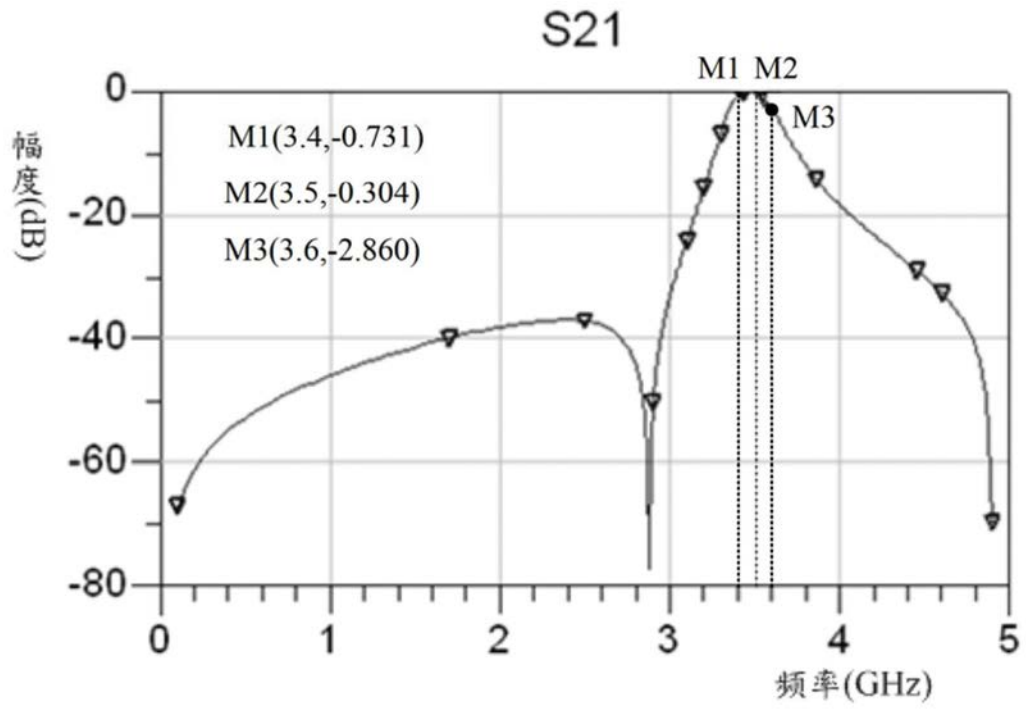


图2

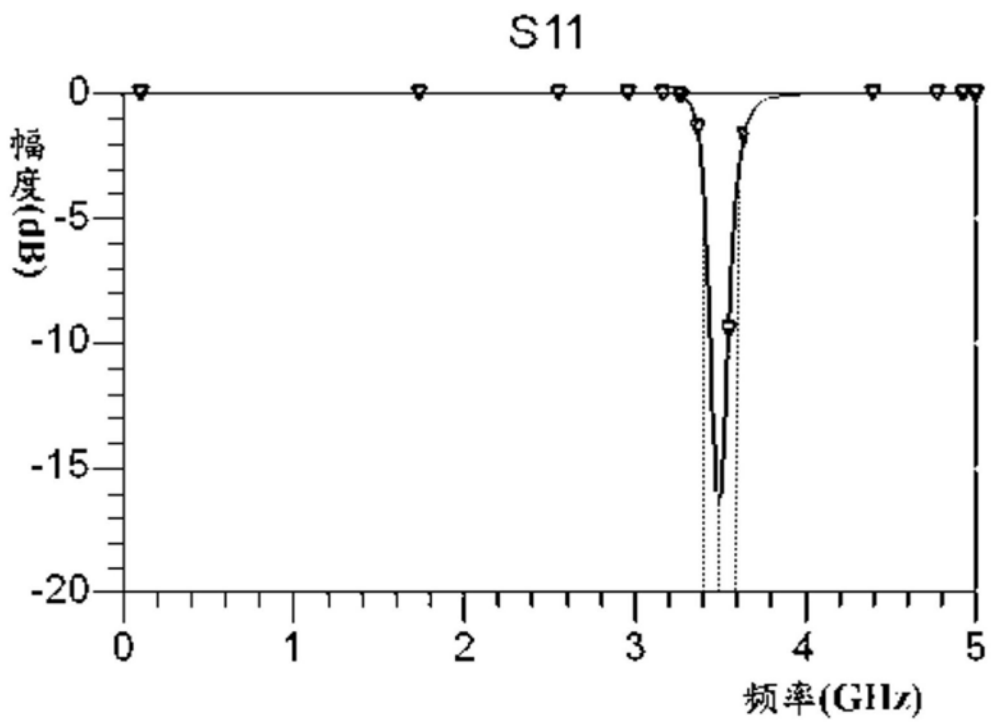


图3