



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104253291 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410521661. 9

(22) 申请日 2014. 09. 30

(71) 申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫 200 号

(72) 发明人 陈相治 邓良 顾家 童娟娟

戴永胜

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 朱显国

(51) Int. Cl.

H01P 1/203(2006. 01)

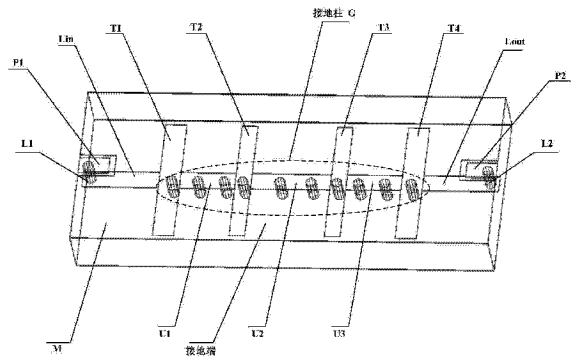
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器

(57) 摘要

本发明公开了一种微型双微波毫米波 I/Q 正交滤波器,包括定向耦合器和两个带状线结构的微波毫米波滤波器。定向耦合器包括表面贴装的输入/输出接口和双螺旋结构的宽边耦合带状线,两个微波毫米波滤波器包括表面贴装的输出接口、以带状线结构实现的六级并联谐振单元,上述结构均采用多层低温共烧陶瓷工艺技术实现。本发明具有可产生正交相位、易调试、插损小、重量轻、体积小、可靠性高、电性能好、温度稳定性好、电性能批量一致性好、成本低、可大批量生产等优点,适用于相应毫米波频段的通信、卫星通信等对体积、电性能、温度稳定性和可靠性有苛刻要求的场合和相应的系统中。



1. 一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,其特征在于:包括介质基板(M)、共面波导结构的 50 欧姆阻抗输入端口(P1)、输入电感(Lin)、第一级带状线(T1)、第一耦合带状线(U1)、第二级带状线(T2)、第二耦合带状线(U2)、第三级环带状线(T3)、第三耦合带状线(U3)、第四级带状线(T4)、输出电感(Lout)、接地柱(G)、共面波导结构的 50 欧姆阻抗输出端口(P2);各带状线均位于介质基板(M)内的同一平面,其中输入电感(Lin)通过连接柱(L1)与共面波导结构的 50 欧姆阻抗输入端口(P1)连接,第一级带状线(T1)与输入电感(Lin)连接,第二级带状线(T2)与第一级带状线(T1)通过第一耦合带状线(U1)连接,第三级带状线(T3)与第二级带状线(T2)通过第二耦合带状线(U2)连接,第四级带状线(T4)与第三级带状线(T3)通过第三耦合带状线(U3)连接,第四级带状线(T4)与输出电感(Lout)连接,输出电感(Lout)通过连接柱(L2)与共面波导结构的 50 欧姆阻抗输出端口(P2)连接,接地柱(G)一端分别与各级带状线连接,另一端接地。

2. 根据权利要求 1 所述的新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,其特征在于:所述共面波导结构的 50 欧姆阻抗输入端口(P1)、输入电感(Lin)、第一级带状线(T1)、第一耦合带状线(U1)、第二级带状线(T2)、第二耦合带状线(U2)、第三级环带状线(T3)、第三耦合带状线(U3)、第四级带状线(T4)、输出电感(Lout)、接地柱(G)、共面波导结构的 50 欧姆阻抗输出端口(P2)和接地端均采用多层低温共烧陶瓷工艺实现。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,其特征在于:所述输入端口(P1)、输出端口(P2)均由共面波导的结构实现,输入端口(P1)通过输入电感(Lin)与第一级带状线(T1)连接,输出端口(P2)通过输出电感(Lout)与第四级带状线(T4)连接。

新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种滤波器,特别是一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器。

背景技术

[0002] 近年来,随着移动通信、卫星通信及国防电子系统的微型化的迅速发展,高性能、低成本和小型化已经成为目前微波/射频领域的发展方向,对微波滤波器的性能、尺寸、可靠性和成本均提出了更高的要求。在一些国防尖端设备中,现在的使用频段已经相当拥挤,所以卫星通信等尖端设备向着毫米波段发展,所以微波毫米波段滤波器已经成为该波段接收和发射支路中的关键电子部件,描述这种部件性能的主要指标有:通带工作频率范围、阻带频率范围、通带插入损耗、阻带衰减、通带输入/输出电压驻波比、插入相移和时延频率特性、温度稳定性、体积、重量、可靠性等。

[0003] 低温共烧陶瓷是一种电子封装技术,采用多层陶瓷技术,能够将无源元件内置于介质基板内部,同时也可以将有源元件贴装于基板表面制成无源/有源集成的功能模块。LTCC 技术在成本、集成封装、布线线宽和线间距、低阻抗金属化、设计多样性和灵活性及高频性能等方面都显现出众多优点,已成为无源集成的主流技术。其具有高 Q 值,便于内嵌无源器件,散热性好,可靠性高,耐高温,冲震等优点,利用 LTCC 技术,可以很好的加工出尺寸小,精度高,紧密型好,损耗小的微波器件。由于 LTCC 技术具有三维立体集成优势,在微波频段被广泛用来制造各种微波无源元件,实现无源元件的高度集成。基于 LTCC 工艺的叠层技术,可以实现三维集成,从而使各种微型微波滤波器具有尺寸小、重量轻、性能优、可靠性高、批量生产性能一致性好及低成本等诸多优点,利用其三维集成结构特点,可以实现由带状线实现的新型结构微波毫米波带通滤波器。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种由带状线结构实现体积小、重量轻、可靠性高、电性能优异、结构简单、成品率高、批量一致性好、造价低、温度性能稳定的新结构毫米波带通滤波器。

[0005] 实现本发明目的的技术方案是:一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,其特征在于:包括介质基板、共面波导结构的 50 欧姆阻抗输入端口、输入电感、第一级带状线、第一耦合带状线、第二级带状线、第二耦合带状线、第三级环带状线、第三耦合带状线、第四级带状线、输出电感、接地柱、共面波导结构的 50 欧姆阻抗输出端口;各带状线均位于介质基板内的同一平面,其中输入电感通过连接柱与共面波导结构的 50 欧姆阻抗输入端口连接,第一级带状线与输入电感连接,第二级带状线与第一级带状线通过第一耦合带状线连接,第三级带状线与第二级带状线通过第二耦合带状线连接,第四级带状线与第三级带状线通过第三耦合带状线连接,第四级带状线与输出电感连接,输出电感通过连接柱与共面波导结构的 50 欧姆阻抗输出端口连接。接地柱一端分别与各级带状线连接,另一端接地。

[0006] 与现有技术相比,由于本发明采用低损耗低温共烧陶瓷材料和三维立体集成,所带来的显著优点是:(1)带内平坦、通带内插损低;(2)滤波器带宽大;(3)体积小、重量轻、可靠性高;(4)电性能优异;(5)电路实现结构简单,可实现大批量生产;(6)成本低;(7)使用安装方便,可以使用全自动贴片机安装和焊接。

附图说明

[0007] 图1 是本发明新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器的外形及内部结构示意图。

[0008] 图2 是本发明新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器输出端的幅频特性曲线。

[0009] 图3 是本发明新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器输入输出端口的驻波特性曲线。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0011] 结合图1,本发明一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,该滤波器包括介质基板M、共面波导结构的50欧姆阻抗输入端口P1、输入电感 L_{in} 、第一级带状线T1、第一耦合带状线U1、第二级带状线T2、第二耦合带状线U2、第三级环带状线T3、第三耦合带状线U3、第四级带状线T4、输出电感 L_{out} 、接地柱G、共面波导结构的50欧姆阻抗输出端口P2;各带状线均位于介质基板M内的同一平面,其中输入电感 L_{in} 通过连接柱L1与共面波导结构的50欧姆阻抗输入端口P1连接,第一级带状线T1与输入电感 L_{in} 连接,第二级带状线T2与第一级带状线T1通过第一耦合带状线U1连接,第三级带状线T3与第二级带状线T2通过第二耦合带状线U2连接,第四级带状线T4与第三级带状线T3通过第三耦合带状线U3连接,第四级带状线T4与输出电感 L_{out} 连接,输出电感 L_{out} 通过连接柱L2与共面波导结构的50欧姆阻抗输出端口P2连接。接地柱一端分别与各级带状线连接,另一端接地。

[0012] 结合图1,包括共面波导结构的50欧姆阻抗输入端口P1、输入电感 L_{in} 、第一级带状线T1、第一耦合带状线U1、第二级带状线T2、第二耦合带状线U2、第三级环带状线T3、第三耦合带状线U3、第四级带状线T4、输出电感 L_{out} 、接地柱G、共面波导结构的50欧姆阻抗输出端口P2和接地端均采用多层低温共烧陶瓷工艺实现。

[0013] 结合图1,本发明一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,在宽带的设计上,采用数量较多的接地柱加强各个谐振带状线之前的耦合,从而达到较大的带宽。

[0014] 一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器,由于是采用多层低温共烧陶瓷工艺实现,其低温共烧陶瓷材料和金属图形在大约 900°C 温度下烧结而成,所以具有非常高的可靠性和温度稳定性,由于结构采用三维立体集成和多层折叠结构以及外表面金属屏蔽实现接地和封装,从而使体积大幅减小。

[0015] 本发明一种新型带状线结构的微波毫米波宽带滤波器的尺寸仅为 $6.9\text{mm}\times 2.8\text{mm}\times 0.8\text{mm}$,其性能可从图2、图3看出,通带带宽为 $16.5\text{GHz}\sim 23\text{GHz}$,通带内最小插入损耗为 0.37dB ,输入端口回波损耗均优于 14dB ,上边带抑制优于 30dB ,下边带抑制优于 10dB ,输入输出端口驻波比优于 1.5 。

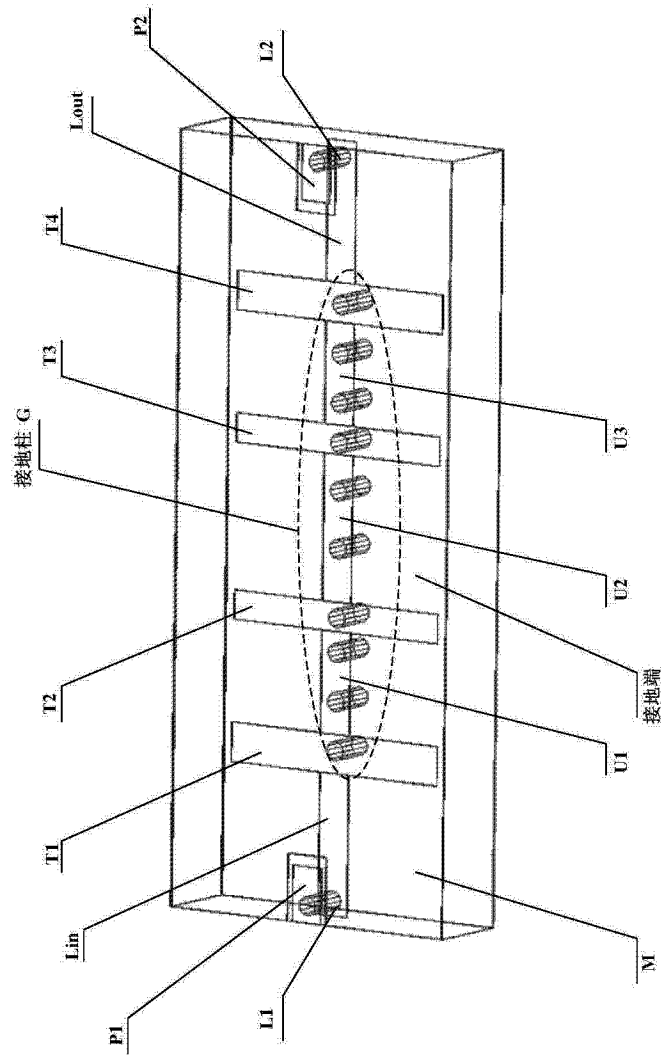


图 1

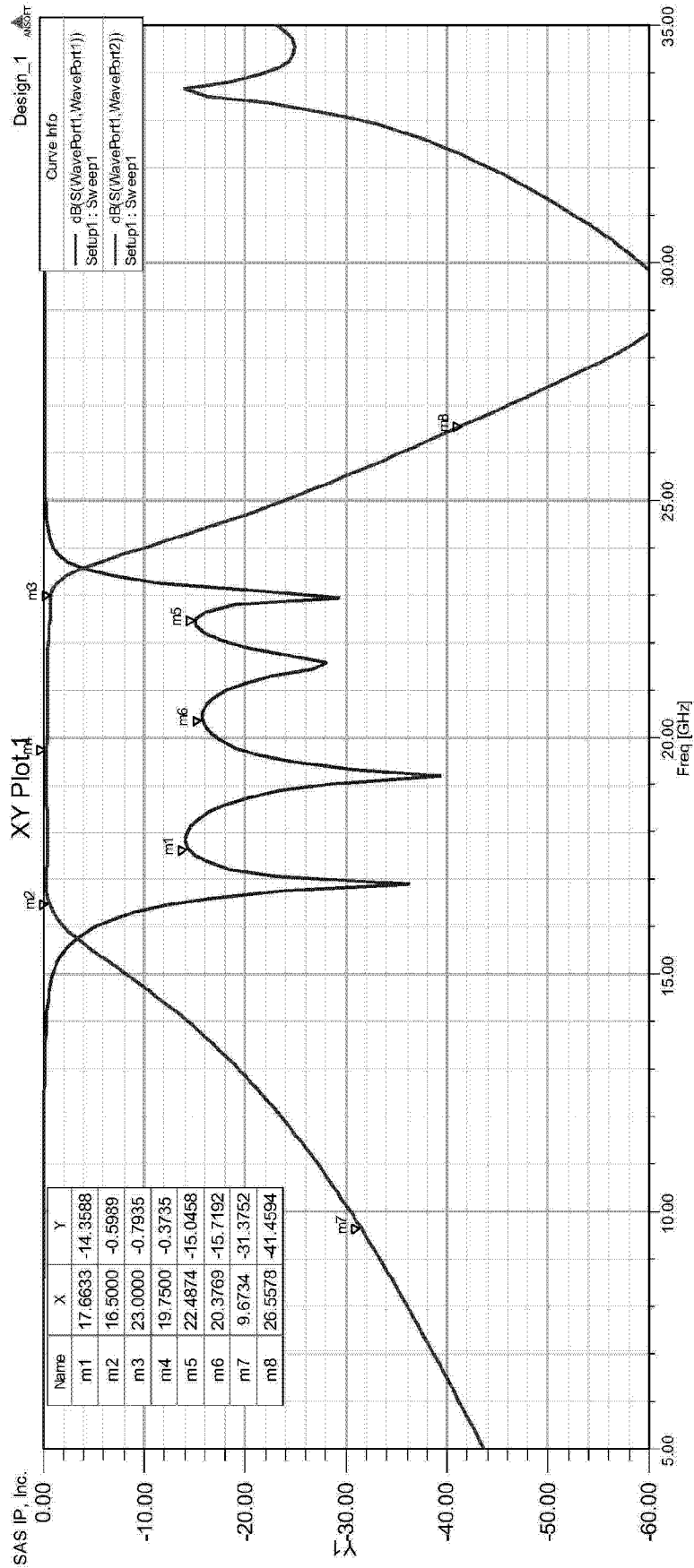


图 2

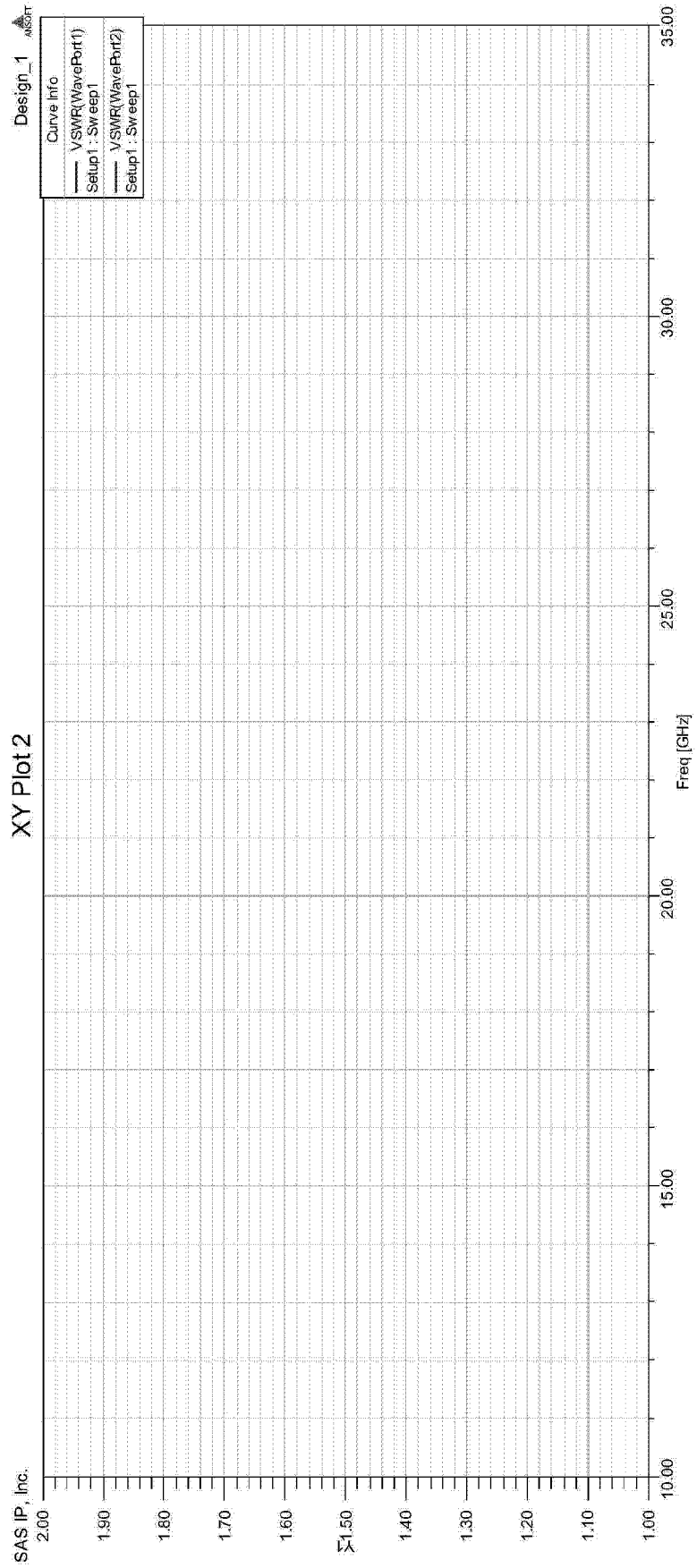


图 3