



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1925211 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610096373.9

CN 1825677 A, 2006.08.30, 全文.

(22) 申请日 2006.09.22

审查员 王可

(73) 专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 洪伟 董元旦 王元庆

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 叶连生

(51) Int. Cl.

H01P 1/209 (2006.01)

H01P 1/207 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 200950464 Y, 2007.09.19, 权利要求 1-3.

JP 11284409 A, 1999.10.15, 全文.

CN 1697249 A, 2005.11.16, 全文.

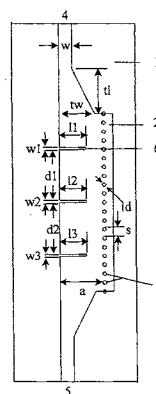
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

半模基片集成波导滤波器

(57) 摘要

半模基片集成波导滤波器可以应用于微波毫米波电路的设计,亦可用于微波毫米波集成电路的设计。该滤波器包括介质基底(1)、金属贴片(2)、金属通孔(3)、槽缝(4);在介质基底(1)的表面设有金属贴片(2),该金属贴片(2)的中部为矩形,两边为带状并分别连接输入端(5)和输出端(6);在金属贴片(2)的中部沿金属贴片(2)中部的一边设有一排金属通孔(3),另一边设有槽缝(6);两个槽缝之间的一段半模基片集成波导构成一个四分之一波长谐振器。这种半模基片集成波导滤波器与微带结构相比较具有较高的Q值,较低的损耗。



1. 一种半模基片集成波导滤波器,其特征在于该滤波器包括介质基底(1)、金属贴片(2)、金属通孔(3)、槽缝(6);在介质基片(1)的表面设有金属贴片(2),该金属贴片(2)的中部为矩形,两边为与中部矩形相连的带状并分别连接输入端(4)和输出端(5);在金属贴片(2)的中部沿金属贴片(2)中部的一边即不与输入端(4)和输出端(5)相连的一边设有一排金属通孔(3),另一条对边上设有多个与该边相垂直的槽缝(6);两个槽缝之间的一段半模基片集成波导构成一个四分之一波长谐振器。

2. 根据权利要求1所述的半模基片集成波导滤波器,其特征在于金属通孔(3)的孔径 $d = 0.2 \sim 0.8\text{mm}$,孔距 $s = 0.4 \sim 1.6\text{mm}$ 。

半模基片集成波导滤波器

技术领域

[0001] 半模基片集成波导滤波器可以应用于微波毫米波电路的设计,亦可用于微波毫米波集成电路的设计。属于微波滤波器的技术领域。

背景技术

[0002] 微波毫米波滤波器在微波毫米波射频系统中许多设计问题的中心如在变频器、倍频器以及多路通信中。电磁波频谱是有限的,须按应用加以分配;而滤波器既可以用来限定大功率发射机在规定频带内辐射,反过来有可用来防止接收机受到工作频带以外的干扰。传统的微波毫米波金属波导可以制作出高 Q 值、低损耗、高性能的微波滤波器,但是这种滤波器首先难以加工,需要很高的加工精度;其次生产成本比较昂贵;第三这种滤波器器体积比较庞大,很难应用于微波、毫米波集成电路的设计之中。因此,迫切需要高性能、体积小、重量轻、高 Q 值、低损耗、低成本、易于集成的微波毫米波滤波器,以利于微波毫米波集成电路的设计;第四最近出现的基片集成波导滤波器性能好、体积小、重量轻、高 Q 值,而基于基片集成波导的半模基片集成波导技术进一步减小了滤波器的尺寸,半模基片集成波导滤波器体积更小,同时保持了高性能、高 Q 值、低损耗、低成本、易于集成的优点。

发明内容

[0003] 技术问题:本发明的目的是提供一种用来解决微波毫米波滤波器的集成问题的半模基片集成波导滤波器,它相对于原有的基片集成波导滤波器体积更小,这种滤波器器具有易于集成、加工成本比较低廉、结构简单的特点,适合于微波毫米波集成电路的设计;这种半模基片集成波导滤波器与微带结构相比较具有较高的 Q 值,较低的损耗。

[0004] 技术方案:本发明的半模基片集成波导滤波器包括介质基底、金属贴片、金属通孔、槽缝;在介质基片的表面设有金属贴片,该金属贴片的中部为矩形,两边为带状,分别连接输入端和输出端;在金属贴片的中部沿金属贴片中部的一边设有一排金属通孔,另一边设有槽缝;两个槽缝之间的一段半模基片集成波导构成一个四分之一波长谐振器。

[0005] 金属通孔的孔径 $d = 0.2 \sim 0.8\text{mm}$,孔距 $s = 0.4 \sim 1.6\text{mm}$ 。

[0006] 微带线宽度 $w = 1 \sim 2\text{mm}$ 、阻抗变换器宽度 $t_w = 2 \sim 3\text{mm}$ 、阻抗变换器长度 $t_1 = 10 \sim 20\text{mm}$ 、半模基片集成波导宽度 $a = 7 \sim 7.6\text{mm}$ 、第一槽缝宽度 $w_1 = 0.1 \sim 0.14\text{mm}$ 、第二槽缝宽度 $w_2 = 0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 、第三槽缝宽度 $w_3 = 0.1 \sim 0.14\text{mm}$ 、第一槽缝长度 $l_1 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第二槽缝长度 $l_2 = 5 \sim 5.6\text{mm}$ 、第三槽缝宽度 $l_3 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第一谐振器长度 $d_1 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第二谐振器长度 $d_2 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 。

[0007] 半模基片集成波导滤波器是利用了矩形金属波导具有高 Q 值、低损耗的特点,首先在介质基片上实现了半模基片集成波导,这种波导具有和矩形金属波导相类似的传输特性;然后,在半模基片集成波导的金属表面形成槽缝,两个槽缝之间的一段半模基片集成波导构成一个四分之一波长谐振器,通过改变槽缝的尺寸来控制谐振器之间耦合的强弱,使整个结构起到滤波器的效果。此外半模基片集成波导的高通特性提高了滤波器的选择性。

在这种半模基片集成波导滤波器的结构中,我们主要注意了以下几点的设计:

[0008] 1:)所有的结构都是利用在介质基片上打一系列的金属通孔阵列来实现,从而有利于这种半模基片集成波导滤波器在微波毫米波电路设计中的集成;

[0009] 2:)半模基片集成波导滤波器的滤波功能主要是通过金属表面的槽缝控制串联半模基片集成波导谐振器的相互耦合来实现,因此半模基片集成波导上的槽缝的设计对整个半模基片集成波导滤波器起到非常重要的作用;

[0010] 半模基片集成波导具有和矩形金属波导相类似的传输特性。我们所设计的半模基片集成波导滤波器充分利用了这一特性,并在金属面上形成槽缝,以控制基片集成波导谐振器之间的耦合,从而实现了半模基片集成波导滤波器的性能。

[0011] 有益效果:发明的半模基片集成波导滤波器具有以下优点:

[0012] 1:)这种半模基片集成波导滤波器在微波毫米波电路的设计中易于集成。这是由于这种滤波器完全在介质基片上实现,利用介质基片的介电常数可以很方便的调节这种滤波器尺寸的大小,从而较好的实现和其他微波毫米波电路的集成;

[0013] 2:)这种半模基片集成波导滤波器具有较高的Q值,较低的损耗。这是由于这种结构具有与矩形金属波导相类似的特性,所以与微带电路相比,它的Q值比较高,损耗比较低;

[0014] 3:)这种半模基片集成波导滤波器第二通带的中心频率约为第一个通带的中心频率的三倍,而普通滤波器第二通带的中心频率约为第一个通带的中心频率的二倍,因此它的工作频带更宽;

附图说明

[0015] 图1是本发明的原理图,

[0016] 图2是本发明的实际测试结果。

[0017] 图1中有:介质基片1、金属贴片2、金属通孔3、输入端4、输出端5、槽缝6、微带线宽度W、孔径d、孔距s、阻抗变换器宽度 t_w 、阻抗变换器长度 t_1 、半模基片集成波导宽度a、第一槽缝宽度 w_1 、第二槽缝宽度 w_2 、第三槽缝宽度 w_3 、第一槽缝长度 l_1 、第二槽缝长度 l_2 、第三槽缝长度 l_3 、第一谐振器长度 d_1 、第二谐振器长度 d_2 。

具体实施方式

[0018] 我们用印刷电路板(Printed Circuit Board)工艺实现了以上介绍的半模基片集成波导滤波器,其中心频率为7.8GHz,相对带宽为22%。用来构成介质集成波导金属通孔的直径为0.4mm,通孔之间的间距为0.8mm,介质基片的相对电介电常数为2.25,该滤波器的结构包括介质基底1、金属贴片2、金属通孔3、槽缝6;在介质基片1的表面设有金属贴片2,该金属贴片2的中部为矩形,两边为带状,分别连接输入端4和输出端5;在金属贴片2的中部沿金属贴片2中部的一边设有一排金属通孔3,另一边设有槽缝6;两个槽缝之间的一段半模基片集成波导构成一个四分之一波长谐振器。

[0019] 金属通孔(3)的孔径 $d = 0.2 \sim 0.8\text{mm}$,孔距 $s = 0.4 \sim 1.6\text{mm}$ 。微带线宽度 $w = 1 \sim 2\text{mm}$ 、阻抗变换器宽度 $t_w = 2 \sim 3\text{mm}$ 、阻抗变换器长度 $t_1 = 10 \sim 20\text{mm}$ 、半模基片集成波导宽度 $a = 7 \sim 7.6\text{mm}$ 、第一槽缝宽度 $w_1 = 0.1 \sim 0.14\text{mm}$ 、第二槽缝宽度 $w_2 = 0.3 \sim$

0.5mm、第三槽缝宽度 $w_3 = 0.1 \sim 0.14\text{mm}$ 、第一槽缝长度 $l_1 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第二槽缝长度 $l_2 = 5 \sim 5.6\text{mm}$ 、第三槽缝宽度 $l_3 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第一谐振器长度 $d_1 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 、第二谐振器长度 $d_2 = 4.5 \sim 5.5\text{mm}$ 。

[0020] 例如其参数如下表所示：

[0021]

w (mm)	1.5	w2 (mm)	0.4
tw (mm)	2.5	w3 (mm)	0.12
tl (mm)	14	l1 (mm)	5
a (mm)	7.3	l2 (mm)	5.3
d (mm)	0.4	l3 (mm)	5
s (mm)	0.8	d1 (mm)	5
w1 (mm)	0.12	d2 (mm)	5

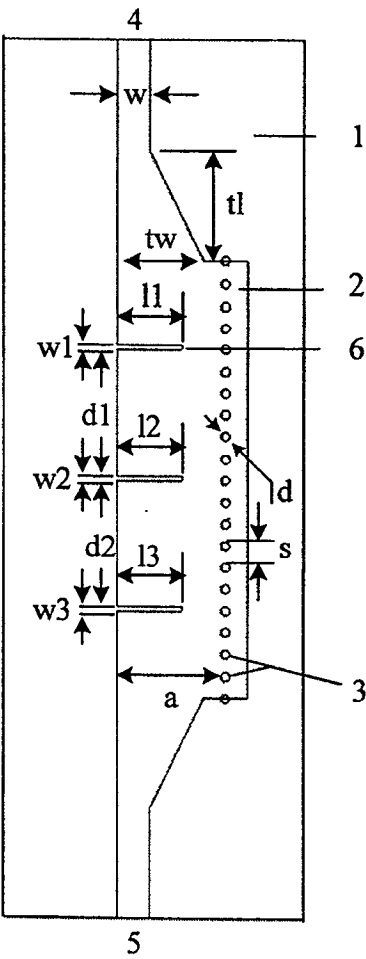


图 1

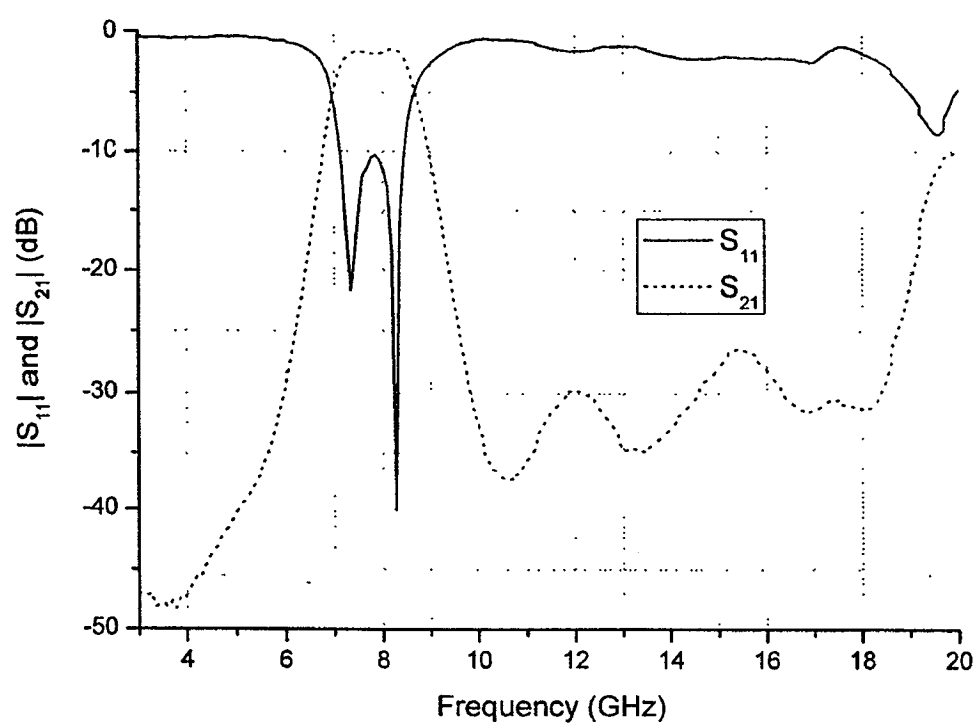


图 2