



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105206902 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510553505. 5

(22) 申请日 2015. 09. 01

(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 戴永胜 陈焯 张超 刘毅

(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 1/20(2006. 01)

H03H 7/01(2006. 01)

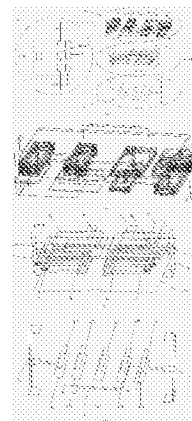
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组

(57) 摘要

本发明公开了一种混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组,包括单刀三掷开关芯片 WKD101A000200 和三个不同频段的微波滤波器,采用多层低温共烧陶瓷工艺技术实现。本发明具有易调试、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,适用于相应微波频段的通信、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. 一种混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组,其特征在于:包括单刀三掷开关芯片 WKD101A000200 和三个微波滤波器;第一微波滤波器(F1)包括表面贴装的 50 欧姆阻抗输入端口(P1)、第一部分并联谐振单元(L1、C1)、第一零点电容(C11)、第二部分串联谐振单元(L2、C2)、第二零点电容(C22)、第三部分并联谐振单元(L3、C3)、第三零点电容(C33)、第四部分串联谐振单元(L4、C4)、第四零点电容(C44)和表面贴装的 50 欧姆阻抗输出端口(P2);

输入端口(P1)与第一部分并联谐振单元(L1、C1)连接,其中第一部分并联谐振单元(L1、C1)由第一电感(L1)、第一电容(C1)并联组成,第一电容(C1)平行设置于第一电感(L1)的下方;第一零点电容(C11)与第一部分并联谐振单元(L1、C1)串联接地,且第一零点电容(C11)平行设置于第一电容(C1)的下方;第二部分串联谐振单元(L2、C2)与输入端口(P1)连接,其中第二部分串联谐振单元(L2、C2)由第二电感(L2)、第二电容(C2)串联组成,第二电容(C2)平行设置于第二电感(L2)的下方;第二零点电容(C22)与第二部分串联谐振单元(L2、C2)并联,且第二零点电容(C22)平行设置于第二电感(L2)的下方,与第二电容(C2)在同一平面;第三部分并联谐振单元(L3、C3)与第二部分串联谐振单元(L2、C2)中的第二电容(C2)连接,其中第三部分并联谐振单元(L3、C3)由第三电感(L3)、第三电容(C3)并联组成,第三电容(C3)平行设置于第三电感(L3)的上方;第三零点电容(C33)与第三部分并联谐振单元(L3、C3)串联接地,且第三零点电容(C33)平行设置于第三电容(C3)的上方;第四部分串联谐振单元(L4、C4)与第二部分串联谐振单元(L2、C2)中的第二电容(C2)连接,其中第四部分串联谐振单元(L4、C4)由第四电感(L4)、第四电容(C4)串联组成,第四电容(C4)平行设置于第四电感(L4)的上方;第四零点电容(C44)与第四部分串联谐振单元(L4、C4)并联,且第四零点电容(C44)平行设置于第四电感(L4)的上方,与第四电容(C4)在同一平面;输出端口(P2)与第四电容(C4)连接;

其中,所述第一电感(L1)、第二电感(L2)、第三电感(L3)和第四电感(L4)均为矩形螺旋式电感,第一电容(C1)、第二电容(C2)、第三电容(C3)和第四电容(C4)均为平行式平板电容;

第二微波滤波器包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口(P3)、第一输入电感(Lin1)、第五谐振器(L5、C5)、第六谐振器(L6、C6)、第七谐振器(L7、C7)、第八谐振器(L8、C8)、第一输出电感(Lout1)、第一 Z 形级间耦合带状线(Z1)、表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口(P4)和接地端;其中,第五谐振器(L5、C5)由第五线圈(L5)和第五电容(C5)并联而成,第五线圈(L5)的一端与第五电容(C5)的一端相连,第五线圈(L5)的另一端与第五电容(C5)的另一端分别接地;第六谐振器(L6、C6)由第六线圈(L6)和第六电容(C6)并联而成,第六线圈(L6)的一端与第六电容(C6)的一端相连,第六线圈(L6)的另一端与第六电容(C6)的另一端分别接地;第七谐振器(L7、C7)由第七线圈(L7)和第七电容(C7)并联而成,第七线圈(L7)的一端与第七电容(C7)的一端相连,第七线圈(L7)的另一端与第七电容(C7)的另一端分别接地;第八谐振器(L8、C8)由第八线圈(L8)和第八电容(C8)并联而成,第八线圈(L8)的一端与第八电容(C8)的一端相连,第八线圈(L8)的另一端与第八电容(C8)的另一端分别接地;第五线圈(L5)、第六线圈(L6)、第七线圈(L7)、第八线圈(L8)均为两层矩形螺旋线圈结构,第五电容(C5)、第六电容(C6)、第七电容(C7)、第八电容(C8)均为双层金属板结构;表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口(P3)与第一输入电感(Lin1)的左端连接,第一输入电感(Lin1)的右端与第五线圈(L5)和第五电容(C5)相连接,表面贴

装的 50 欧姆阻抗第二输出端口(P4)与第一输出电感(Lout1)的右端连接,第一输出电感(Lout1)的左端与第八线圈(L8)和第八电容(C8)相连接,第一 Z 形级间耦合带状线(Z1)位于第五谐振器(L5、C5)、第六谐振器(L6、C6)、第七谐振器(L7、C7)、第八谐振器(L8、C8)之上;

第三微波滤波器(F3)包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口(P5)、第二输入电感(Lin2)、第一级并联谐振单元(L11、L21)、第二级并联谐振单元(L12、L22)、第三级并联谐振单元(L13、L23)、第四级并联谐振单元(L14、L24)、第五级并联谐振单元(L15、L25)、第二输出电感(Lout2)、第二 Z 形级间耦合带状线(Z2)、表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输出端口(P6)和接地端;各级并联谐振单元均由两层带状线组成,第一层带状线垂直位于第二层带状线上方,第一级并联谐振单元(L11、L21)由第一层的第一带状线(L11)、第二层的第二带状线(L21)并联而成,第二级并联谐振单元(L12、L22)由第一层的第三带状线(L12)、第二层的第四带状线(L22)并联而成,第三级并联谐振单元(L13、L23)由第一层的第五带状线(L13)、第二层的第六带状线(L23)并联而成,第四级并联谐振单元(L14、L24)由第一层的第七带状线(L14)、第二层的第八带状线(L24)、并联而成,第五级并联谐振单元(L15、L25)由第一层的第九带状线(L15)、第二层的第十带状线(L25)并联而成,其中,第二输入电感(Lin2)左端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口(P5)连接,第一级并联谐振单元(L11、L21)的第二层的第二带状线(L21)与第二输入电感(Lin2)右端连接,第五级并联谐振单元(L15、L25)的第二层的第十带状线(L25)与第二输出电感(Lout2)左端连接,第二输出电感(Lout2)右端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输出端口(P6)连接,第二 Z 形级间耦合带状线(Z2)位于并联谐振单元的下面;

五级并联谐振单元分别接地,其中第一层所有带状线接地端相同,一端接地,另一端开路,第二层带状线接地端相同,一端接地,另一端开路,且接地端方向与第一层接地端相反,第二 Z 形级间耦合带状线(Z2)两端均接地;单刀三掷开关芯片 WKD101A000200 的 RFOut1 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第一输入端口(P1)连接,RFOut2 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口(P3)连接,RFOut3 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口(P5)连接。

2. 根据权利要求 1 所述的混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组,其特征在于:表面贴装的 50 欧姆阻抗输入端口(P1、P3、P5)、表面贴装的 50 欧姆阻抗输出端口(P2、P4、P6)、输入电感(Lin1、Lin2)、输出电感(Lout1、Lout2)、电容(C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8)、零点电容(C11、C22、C33、C44)、线圈(L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8)、第一级并联谐振单元(L11、L21)、第二级并联谐振单元(L12、L22)、第三级并联谐振单元(L13、L23)、第四级并联谐振单元(L14、L24)、第五级并联谐振单元(L15、L25)、Z 形级间耦合带状线(Z1、Z2)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 所述的混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组,其特征在于:第一输入端口(P1)直接与第一电感(L1)、第一电容(C1)相连接,第一输出端口(P2)直接与第四电感(L4)、第四电容(C4)相连接,第二输入端口(P3)通过第一输入电感(Lin1)与第五电容(C5)和第五线圈(L5)连接,第二输出端口(P4)通过第一输出电感(Lout1)与第八电容(C8)和第八线圈(L8)连接,第三输入端口(P5)通过第二输入电感(Lin2)与第一级并联谐振单元(L11、L21)的第二层的第二带状线(L21)连接,第三输出端口(P6)通过第二输出电感(Lout2)与第五级并联谐振单元(L15、L25)的第二层的第十带状线(L25)连接。

## 一种混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种滤波器组,分别为 UHF 波段微型微波滤波器、L 波段微型微波滤波器以及 Ku 波段微型滤波器。

### 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。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。将不同频率的滤波器通过开关相连,形成滤波器组,可以扩大滤波器的使用范围。

[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,可以实现微型微波滤波器组。

### 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、使用方便、适用范围广、成品率高、批量一致性好、造价低、温度性能稳定的微型微波滤波器组。

[0005] 实现本发明目的的技术方案是:一种混合 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组,它包括单刀三掷开关芯片 WKD101A000200 和三个微波滤波器。第一微波滤波器包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第一输入端口、第一部分并联谐振单元、第一零点电容、第二部分串联谐振单元、第二零点电容、第三部分并联谐振单元、第三零点电容、第四部分串联谐振单元、第四零点电容和表面贴装的 50 欧姆阻抗输出端口;输入端口与第一部分并联谐振单元连接,其中第一部分并联谐振单元由第一电感、第一电容并联组成,第一电容平行设置于第一电感的下方;第一零点电容与第一部分并联谐振单元串联接地,且第一零点电容平行设置于第一电容的下方;第二部分串联谐振单元与输入端口连接,其中第二部分串联谐振单元由第二电感、第二电容串联组成,第二电容平行设置于第二电感的下方;第二零点电容与第二部分串联谐振单元并联,且第二零点电容平行设置于第二电感的下方,与第二电容在同

一平面；第三部分并联谐振单元与第二部分串联谐振单元中的第二电容连接，其中第三部分并联谐振单元由第三电感、第三电容并联组成，第三电容平行设置于第三电感的上方；第三零点电容与第三部分并联谐振单元串联接地，且第三零点电容平行设置于第三电容的上方；第四部分串联谐振单元与第二部分串联谐振单元中的第二电容连接，其中第四部分串联谐振单元由第四电感、第四电容串联组成，第四电容平行设置于第四电感的上方；第四零点电容与第四部分串联谐振单元并联，且第四零点电容平行设置于第四电感的上方，与第四电容在同一平面；输出端口与第四电容连接；其中，所述第一电感、第二电感、第三电感和第四电感均为矩形螺旋式电感，第一电容、第二电容、第三电容和第四电容均为平行式平板电容。

[0006] 第二微波滤波器包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口、第一输入电感、第五谐振器、第六谐振器、第七谐振器、第八谐振器、第一输出电感、第一 Z 形级间耦合带状线、表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口和接地端。其中，第五谐振器由第五线圈和第五电容并联而成，第五线圈的一端与第五电容的一端相连，第五线圈的另一端与第五电容的另一端分别接地；第六谐振器由第六线圈和第六电容并联而成，第六线圈的一端与第六电容的一端相连，第六线圈的另一端与第六电容的另一端分别接地；第七谐振器由第七线圈和第七电容并联而成，第七线圈的一端与第七电容的一端相连，第七线圈的另一端与第七电容的另一端分别接地；第八谐振器由第八线圈和第八电容并联而成，第八线圈的一端与第八电容的一端相连，第八线圈的另一端与第八电容的另一端分别接地；第五线圈、第六线圈、第七线圈、第八线圈均为两层矩形螺旋线圈结构，第五电容、第六电容、第七电容、第八电容均为双层金属板结构。表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口与第一输入电感的左端连接，第一输入电感的右端与第五线圈和第五电容相连接，表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口与第一输出电感的右端连接，第一输出电感的左端与第八线圈和第八电容相连接，第一 Z 形级间耦合带状线位于第五谐振器、第六谐振器、第七谐振器、第八谐振器之上。

[0007] 第三微波滤波器包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口、第二输入电感、第一级并联谐振单元、第二级并联谐振单元、第三级并联谐振单元、第四级并联谐振单元、第五级并联谐振单元、第二输出电感、第二 Z 形级间耦合带状线、表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口和接地端。各级并联谐振单元均由两层带状线组成，第一层带状线垂直位于第二层带状线上方，第一级并联谐振单元由第一层的第一带状线、第二层的第二带状线并联而成，第二级并联谐振单元由第一层的第三带状线、第二层的第四带状线并联而成，第三级并联谐振单元由第一层的第五带状线、第二层的第六带状线并联而成，第四级并联谐振单元由第一层的第七带状线、第二层的第八带状线并联而成，第五级并联谐振单元由第一层的第九带状线、第二层的第十带状线并联而成，其中，第二输入电感左端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口连接，第一级并联谐振单元的第二层的第二带状线与第二输入电感右端连接，第五级并联谐振单元的第二层的第十带状线与第二输出电感左端连接，第二输出电感右端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输出端口连接，第二 Z 形级间耦合带状线位于并联谐振单元的下面。五级并联谐振单元分别接地，其中第一层所有带状线接地端相同，一端接地，另一端开路，第二层带状线接地端相同，一端接地，另一端开路，且接地端方向与第一层接地端相反，第二 Z 形级间耦合带状线两端均接地。单刀三掷开关芯片 WKD102A000200 的 RFOut1 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第一输入端口连接，RFOut2 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第

二输入端口连接, RFOut3 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口连接。

[0008] 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; (2) 可产生不同频率相同的信号波形; (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。

### 附图说明

[0009] 图 1 (a) 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组的外形结构示意图。

[0010] 图 1 (b) 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组中第一微波滤波器的外形及内部结构示意图。

[0011] 图 1 (c) 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组中第二微波滤波器的外形及内部结构示意图。

[0012] 图 1 (d) 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组中第三微波滤波器的外形及内部结构示意图。

[0013] 图 2 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组接第一微波滤波器时输出端口的幅频特性曲线及输入端口的驻波特性曲线。

[0014] 图 3 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组接第二微波滤波器时输出端口的幅频特性曲线及输入端口的驻波特性曲线。

[0015] 图 4 是本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组接第三微波滤波器时输出端口的幅频特性曲线及输入端口的驻波特性曲线。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0017] 结合图 1 (a)、(b)、(c), 本发明一种 UHF、L 及 Ku 波段微型微波滤波器组, 第一微波滤波器 F1 包括表面贴装的 50 欧姆阻抗输入端口 P1、第一部分并联谐振单元 L1、C1、第一零点电容 C11、第二部分串联谐振单元 L2、C2、第二零点电容 C22、第三部分并联谐振单元 L3、C3、第三零点电容 C33、第四部分串联谐振单元 L4、C4、第四零点电容 C44 和表面贴装的 50 欧姆阻抗输出端口 P2; 输入端口 P1 与第一部分并联谐振单元 L1、C1 连接, 其中第一部分并联谐振单元 L1、C1 由第一电感 L1、第一电容 C1 并联组成, 第一电容 C1 平行设置于第一电感 L1 的下方; 第一零点电容 C11 与第一部分并联谐振单元 L1、C1 串联接地, 且第一零点电容 C11 平行设置于第一电容 C1 的下方; 第二部分串联谐振单元 L2、C2 与输入端口 P1 连接, 其中第二部分串联谐振单元 L2、C2 由第二电感 L2、第二电容 C2 串联组成, 第二电容 C2 平行设置于第二电感 L2 的下方; 第二零点电容 C22 与第二部分串联谐振单元 L2、C2 并联, 且第二零点电容 C22 平行设置于第二电感 L2 的下方, 与第二电容 C2 在同一平面; 第三部分并联谐振单元 L3、C3 与第二部分串联谐振单元 L2、C2 中的第二电容 C2 连接, 其中第三部分并联谐振单元 L3、C3 由第三电感 L3、第三电容 C3 并联组成, 第三电容 C3 平行设置于第三电感 L3 的上方; 第三零点电容 C33 与第三部分并联谐振单元 L3、C3 串联接地, 且第三零点电容 C33 平行设置于第三电容 C3 的上方; 第四部分串联谐振单元 L4、C4 与第二部分串联谐振单元 L2、C2 中的第二电容 C2 连接, 其中第四部分串联谐振单元 L4、C4 由第四电感 L4、第四电容 C4 串联组成, 第四电容 C4 平行设置于第四电感 L4 的上方; 第四零点电容 C44 与第

四部分串联谐振单元 L4、C4 并联,且第四零点电容 C44 平行设置于第四电感 L4 的上方,与第四电容 C4 在同一平面;输出端口 P2 与第四电容 C4 连接。其中,所述第一电感 L1、第二电感 L2、第三电感 L3 和第四电感 L4 均为矩形螺旋式电感,第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 和第四电容 C4 均为平行式平板电容。

[0018] 第二微波滤波器 F2 包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口 P3、第一输入电感 Lin1、第五谐振器 L5、C5、第六谐振器 L6、C6、第七谐振器 L7、C7、第八谐振器 L8、C8、第一输出电感 Lout2、第一 Z 形级间耦合带状线 Z1、表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口 P4 和接地端。其中,第五谐振器 L5、C5 由第五线圈 L5 和第五电容 C5 并联而成,第五线圈 L5 的一端与第五电容 C5 的一端相连,第五线圈 L5 的另一端与第五电容 C5 的另一端分别接地;第六谐振器 L6、C6 由第六线圈 L6 和第六电容 C6 并联而成,第六线圈 L6 的一端与第六电容 C6 的一端相连,第六线圈 L6 的另一端与第六电容 C6 的另一端分别接地;第七谐振器 L7、C7 由第七线圈 L7 和第七电容 C7 并联而成,第七线圈 L7 的一端与第七电容 C7 的一端相连,第七线圈 L7 的另一端与第七电容 C7 的另一端分别接地;第八谐振器 L8、C8 由第八线圈 L8 和第八电容 C8 并联而成,第八线圈 L8 的一端与第八电容 C8 的一端相连,第八线圈 L8 的另一端与第八电容 C8 的另一端分别接地;第五线圈 L5、第六线圈 L6、第七线圈 L7、第八线圈 L8 均为两层矩形螺旋线圈结构,第五电容 C5、第六电容 C6、第七电容 C7、第八电容 C8 均为双层金属板结构。表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输入端口 P3 与第一输入电感 Lin1 的左端连接,第一输入电感 Lin1 的右端与第五线圈 L5 和第五电容 C5 相连接,表面贴装的 50 欧姆阻抗第二输出端口 P4 与第一输出电感 Lout1 的右端连接,第一输出电感 Lout1 的左端与第八线圈 L8 和第八电容 C8 相连接,第二 Z 形级间耦合带状线 Z2 位于第五谐振器 L5、C5、第六谐振器 L6、C6、第七谐振器 L7、C7、第八谐振器 L8、C8 之上。

[0019] 第三微波滤波器 F3 包括表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口 P5、第二输入电感 Lin2、第一级并联谐振单元 L11、L21、第二级并联谐振单元 L12、L22、第三级并联谐振单元 L13、L23、第四级并联谐振单元 L14、L24、第五级并联谐振单元 L15、L25、第二输出电感 Lout2、第二 Z 形级间耦合带状线 Z2、表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输出端口 P6 和接地端。各级并联谐振单元均由两层带状线组成,第一层带状线垂直位于第二层带状线上方,第一级并联谐振单元 L11、L21 由第一层的第一带状线 L11、第二层的第二带状线 L21、并联而成,第二级并联谐振单元 L12、L22 由第一层的第三带状线 L12、第二层的第四带状线 L22 并联而成,第三级并联谐振单元 L13、L23 由第一层的第五带状线 L13、第二层的第六带状线 L23、并联而成,第四级并联谐振单元 L14、L24 由第一层的第七带状线 L14、第二层的第八带状线 L24 并联而成,第五级并联谐振单元 L15、L25 由第一层的第九带状线 L15、第二层的第十带状线 L25 并联而成,其中,第二输入电感 Lin2 左端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输入端口 P5 连接,第一级并联谐振单元 L11、L21 的第二层的第二带状线 L21 与第二输入电感 Lin2 右端连接,第五级并联谐振单元 L12、L25 的第二层的第十带状线 L25 与第二输出电感 Lout2 左端连接,第二输出电感 Lout2 右端与表面贴装的 50 欧姆阻抗第三输出端口 P6 连接,第二 Z 形级间耦合带状线 Z2 位于并联谐振单元的下面。五级并联谐振单元分别接地,其中第一层所有带状线接地端相同,一端接地,另一端开路,第二层带状线接地端相同,一端接地,另一端开路,且接地端方向与第一层接地端相反,第二 Z 形级间耦合带状线 Z2 两端均接地。单刀三掷开关芯片 WKD102A000200 的 RFOut1 与表面贴装的 50 欧姆阻抗第一输入端口 P1 连

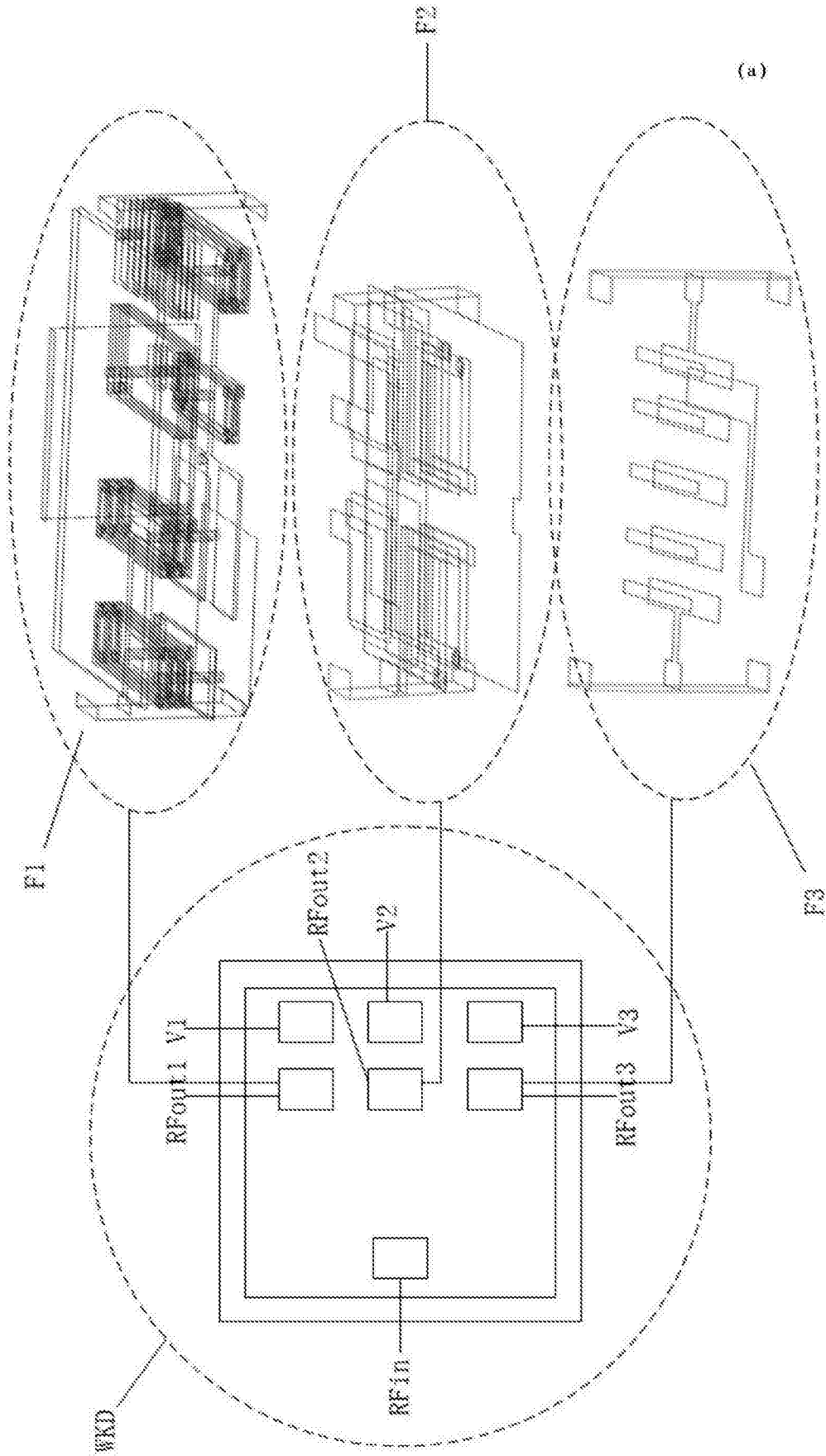
接,RFOut2与表面贴装的50欧姆阻抗第二输入端口P3连接,RFOut3与表面贴装的50欧姆阻抗第三输入端口P5连接。

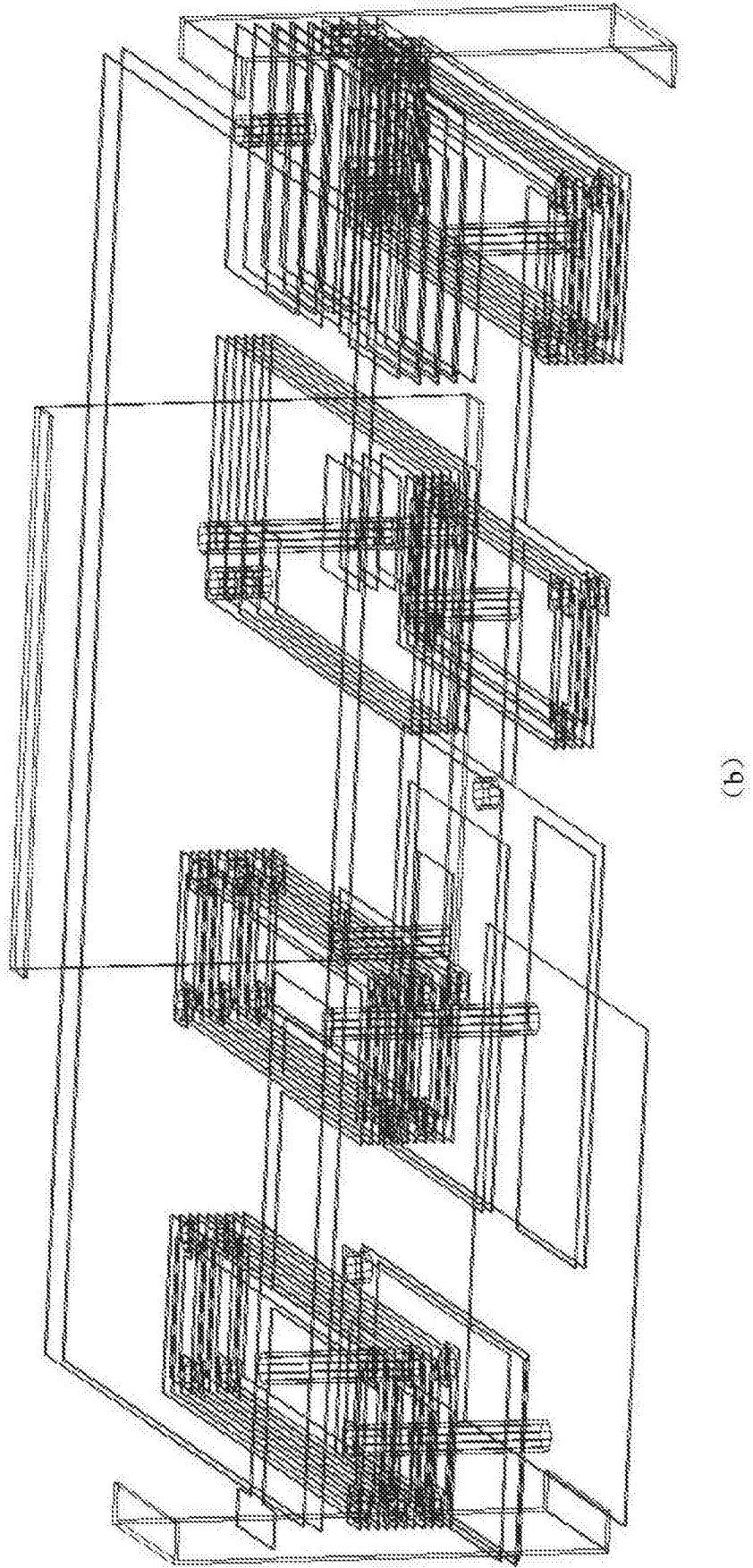
[0020] 结合图1a、b、c,表面贴装的50欧姆阻抗输入端口P1、P3、P5、表面贴装的50欧姆阻抗输出端口P2、P4、P6、输入电感Lin1、Lin2、输出电感Lout1、Lout2、电容C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、零点电容C11、C22、C33、C44、线圈L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、第一级并联谐振单元L11、L21、第二级并联谐振单元L12、L22、第三级并联谐振单元L13、L23、第四级并联谐振单元L14、L24、第五级并联谐振单元L15、L25、Z形级间耦合带状线Z1、Z2和接地端均采用多层低温共烧陶瓷工艺实现。

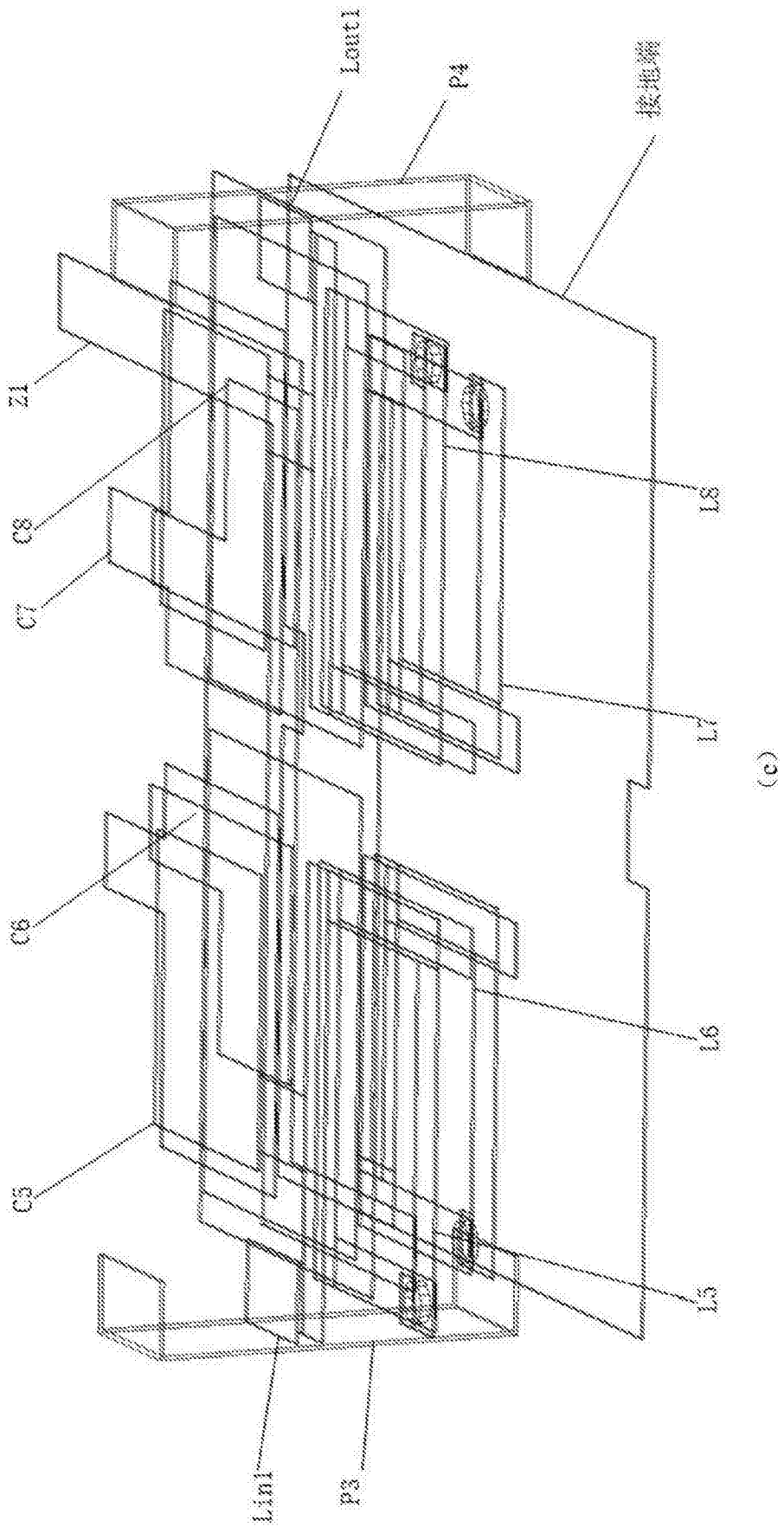
[0021] 一种UHF、L及Ku波段微型微波滤波器组,由于是采用多层低温共烧陶瓷工艺实现,其低温共烧陶瓷材料和金属图形在大约900℃温度下烧结而成,所以具有非常高的可靠性和温度稳定性,由于结构采用三维立体集成和多层折叠结构以及外表面金属屏蔽实现接地和封装,从而使体积大幅减小。

[0022] WKD102A000200型芯片是一款低插损的压控反射式单刀三掷开关芯片,使用0.25微米栅长的砷化镓匹配高电子迁移率晶体管工艺制造而成,该芯片通过背面金属经通孔接地。所有芯片产品全部经100%射频测量。WKD102010040型芯片为0/-5V电源工作,在DC~20GHz内插入损耗:2dB,隔离度:50dB,输入驻波比:1.4:1,输出驻波比:1.4:1,切换时间:10ns。

[0023] 本发明一种UHF、L及Ku波段微型微波滤波器中三个微波滤波器的尺寸均为3.2mm×3.2mm×1.5mm。其性能可从图2、图3、图4、看出,第一微波滤波器的通带带宽为80MHz~140MHz,输入端口回波损耗优于9.3dB,输出端口插入损耗优于5.6dB,此时,另两个波段滤波器隔离度大致相同分别为43dB和44dB。第二微波滤波器的通带带宽为750MHz~1060MHz,输入端口回波损耗优于9.2dB,输出端口插入损耗优于4.8dB,此时,另两个波段滤波器隔离度大致相同分别为50dB和59dB。第三微波滤波器的通带带宽为13.5GHz~16GHz,输入端口回波损耗优于11.3dB,输出端口插入损耗优于4.5dB,此时,另两个波段滤波器隔离度大致相同分别为48dB和50dB。







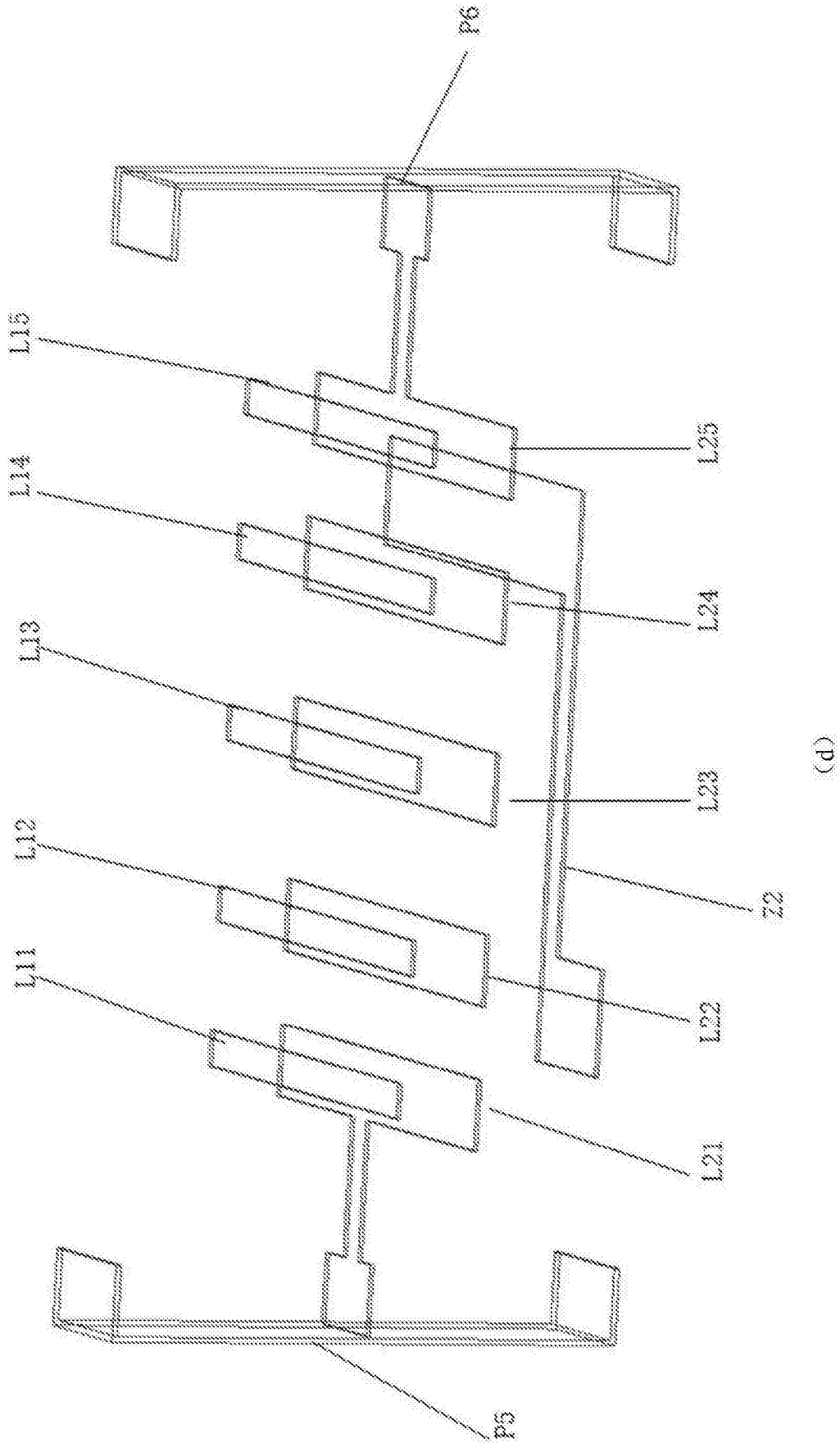
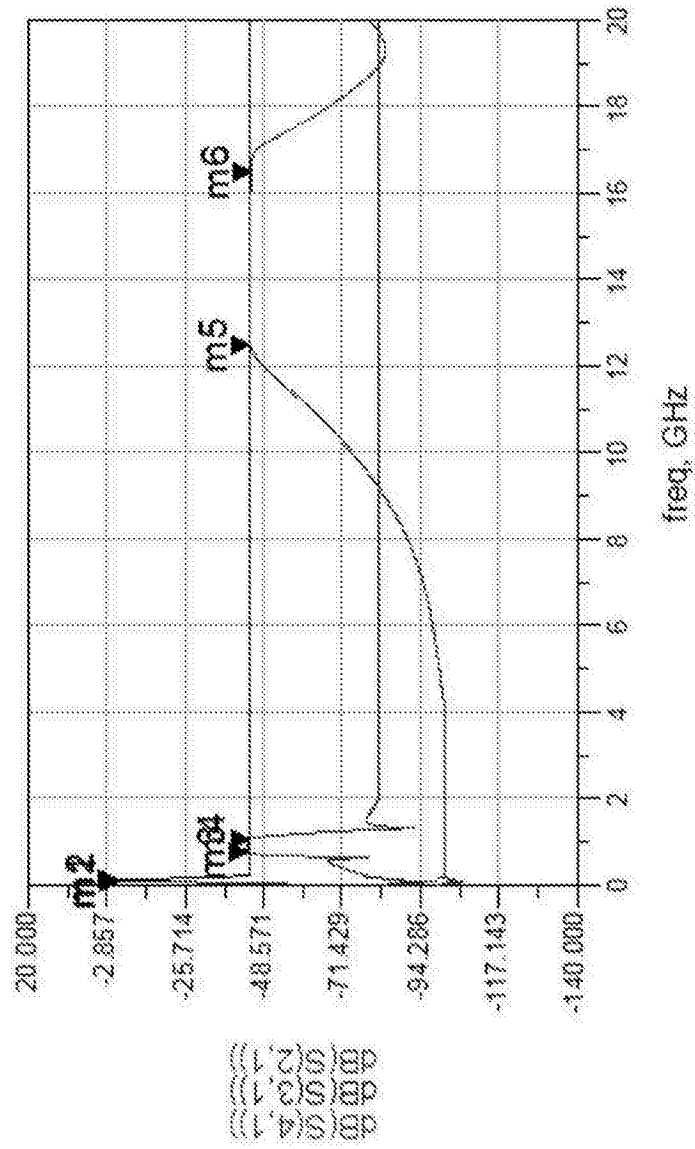


图 1

m2 freq=140.0MHz dB(S(3,1))=-5.624	m4 freq=1.060GHz dB(S(2,1))=-44.230	m6 freq=16.50GHz dB(S(4,1))=-45.135
m1 freq=80.00MHz dB(S(3,1))=-6.313	m3 freq=750.0MHz dB(S(2,1))=-43.932	m5 freq=12.50GHz dB(S(4,1))=-44.638



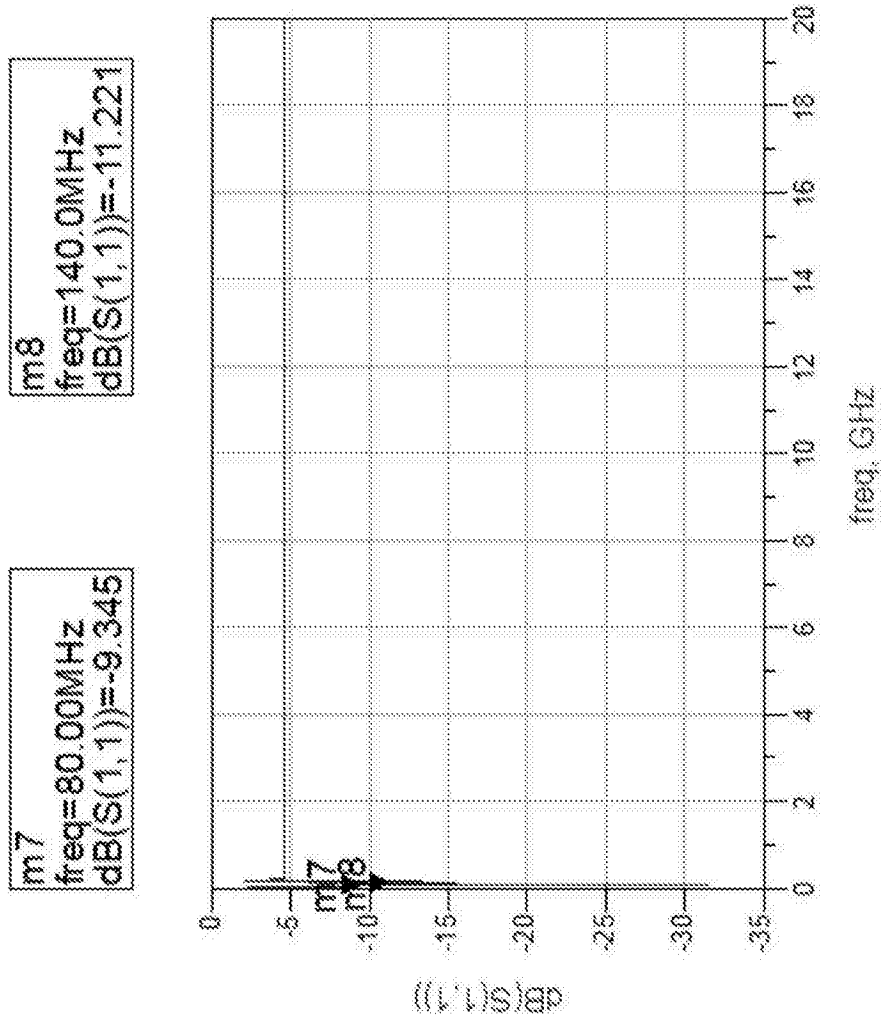
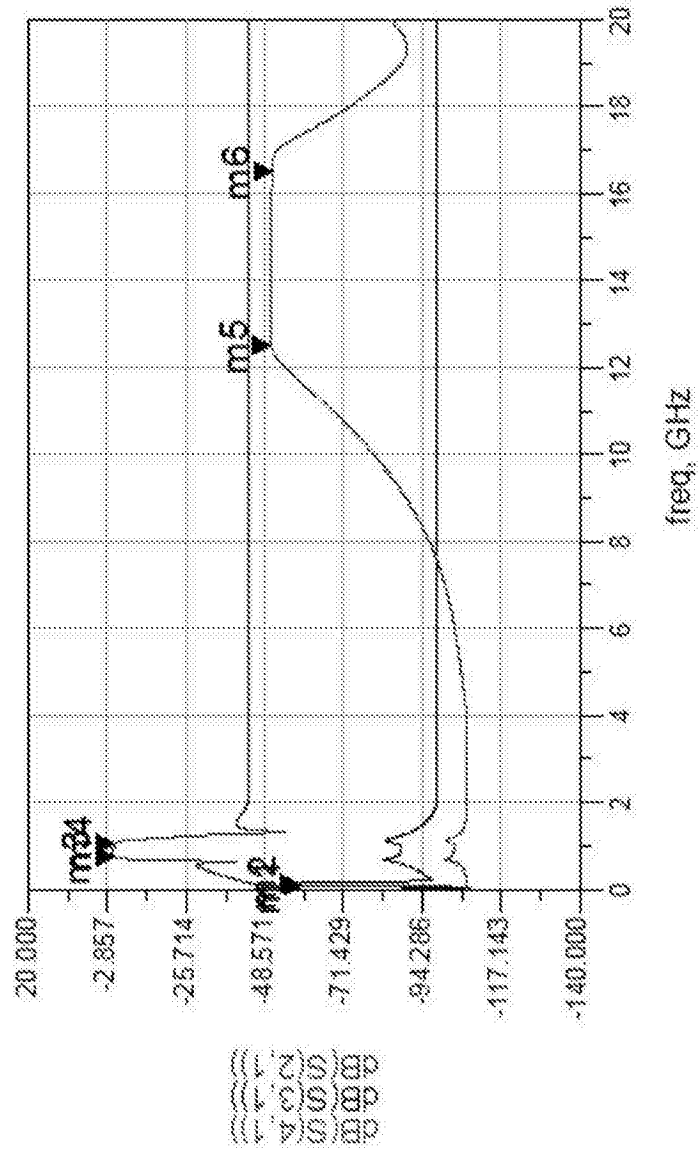


图 2

m2 freq=140.0MHz dB(S(3,1))=-58.534	m4 freq=1.060GHz dB(S(2,1))=-5.043	m6 freq=16.50GHz dB(S(4,1))=-50.909
m1 freq=80.00MHz dB(S(3,1))=-59.709	m3 freq=750.0MHz dB(S(2,1))=-4.808	m5 freq=12.50GHz dB(S(4,1))=-50.412



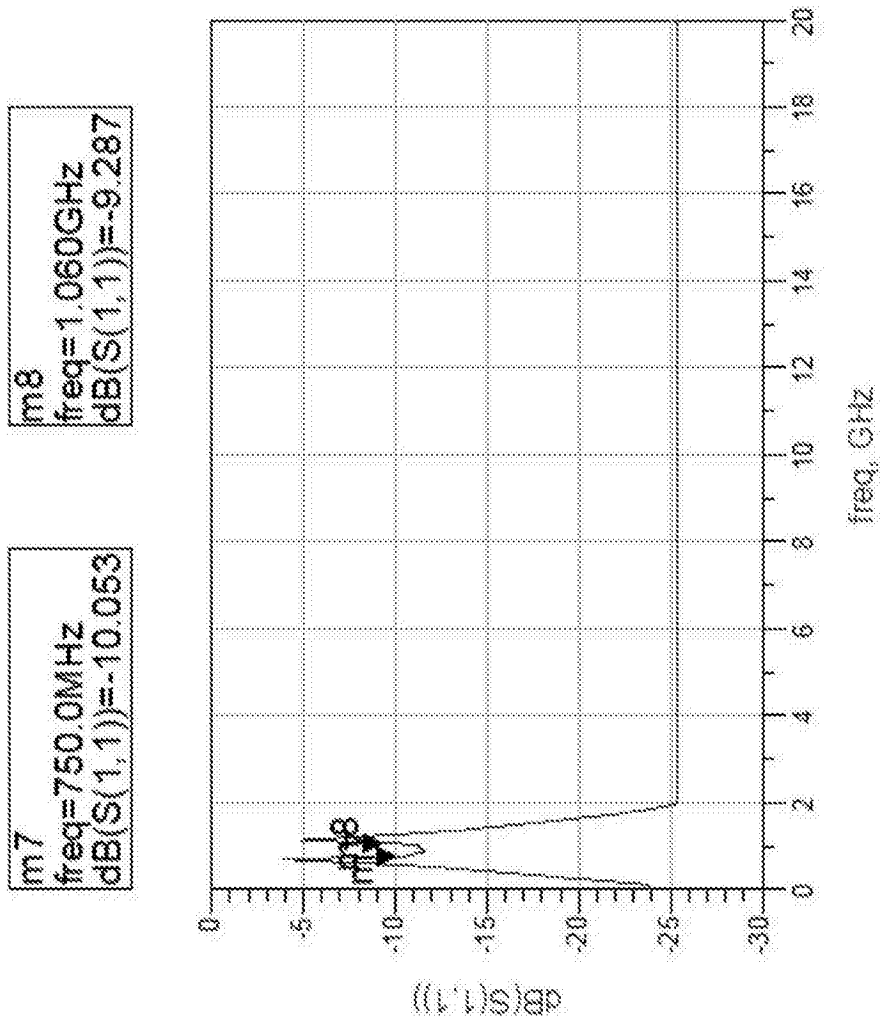
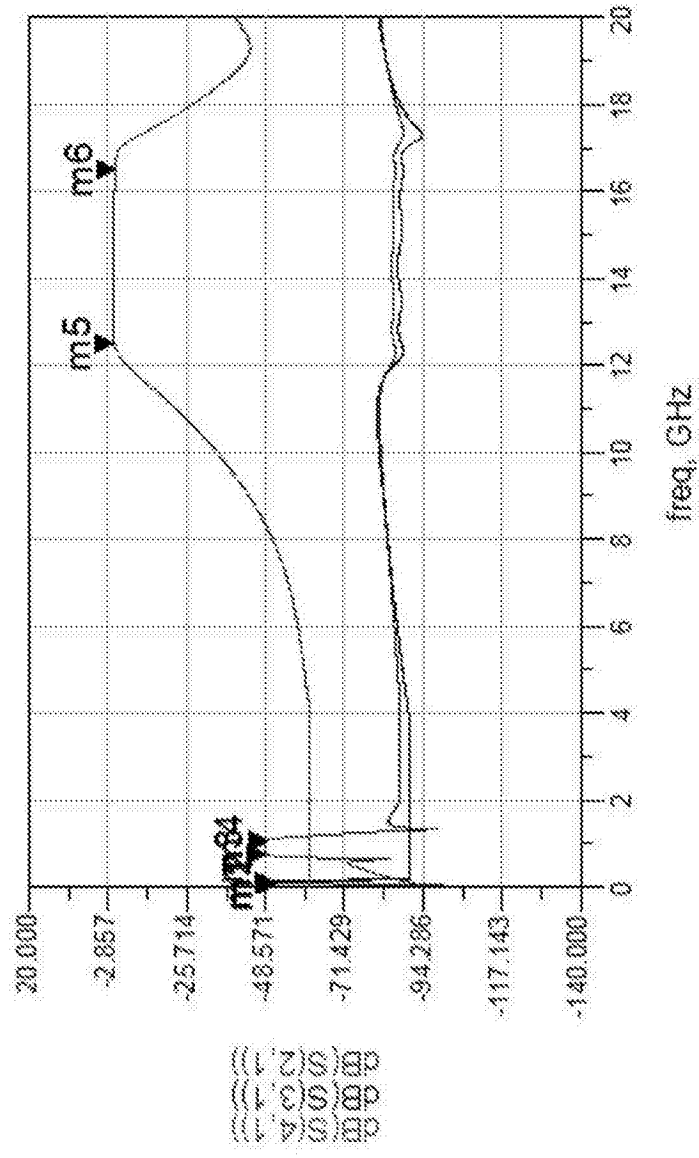


图 3

- m2  
freq=140.0MHz  
dB(S(3,1))=-50.856
- m1  
freq=80.00MHz  
dB(S(3,1))=-51.683
- m4  
freq=1.060GHz  
dB(S(2,1))=-48.863
- m3  
freq=750.0MHz  
dB(S(2,1))=-48.627
- m6  
freq=16.50GHz  
dB(S(4,1))=-5.089
- m5  
freq=12.50GHz  
dB(S(4,1))=-4.592



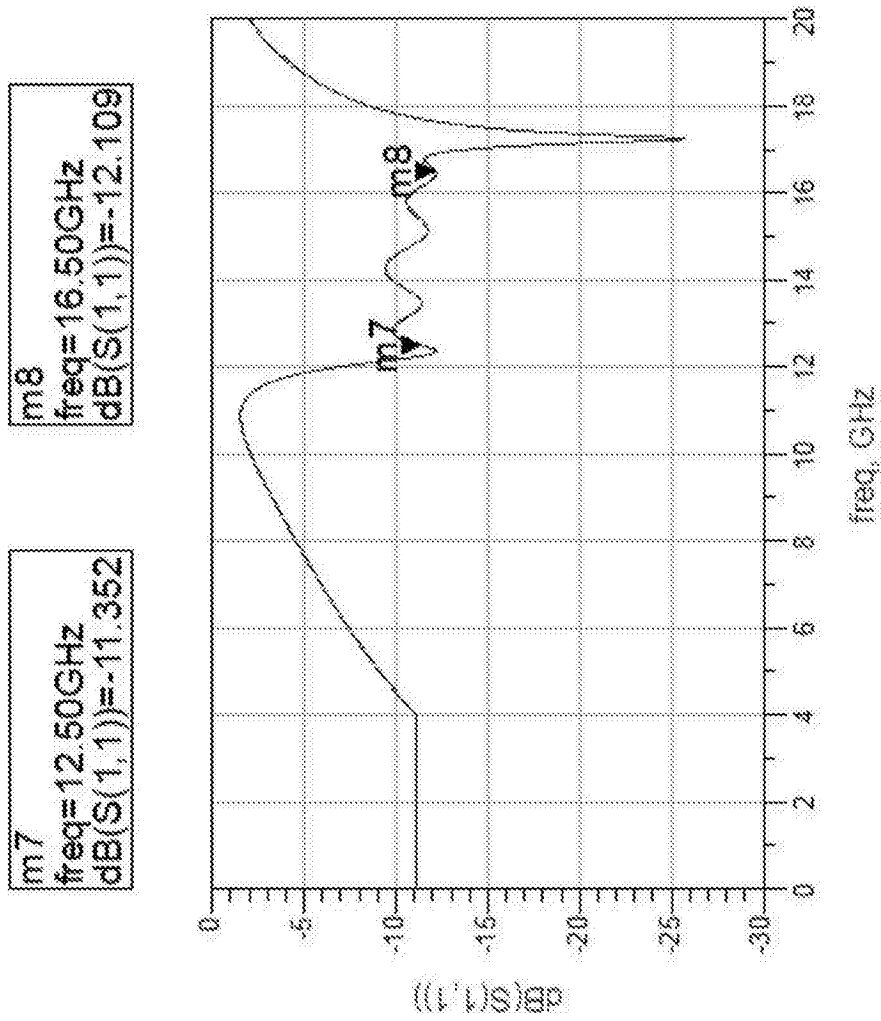


图 4