



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201503900 U

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200920195064.6

(22) 申请日 2009.09.22

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 褚庆昕 范莉

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 梁莹 黄磊

(51) Int. Cl.

H01P 1/203(2006.01)

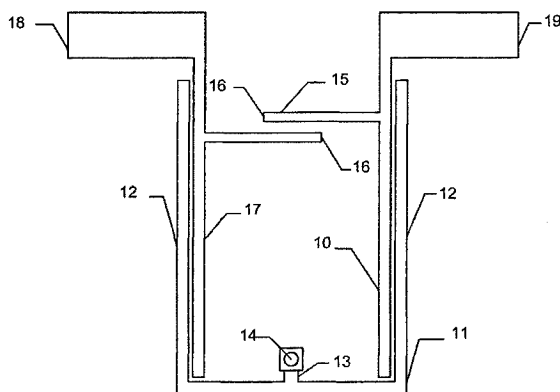
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种源端耦合微带滤波器

(57) 摘要

本实用新型公开了源端耦合微带滤波器,包括 T 形谐振器、输入耦合馈线、输出耦合馈线、交指耦合线;其中 T 形谐振器具有两个开路枝节和一个短路枝节,两个开路枝节构成 U 形微带线的两侧,短路枝节设置在所述 U 形微带线的底端,短路枝节的短路端设有接地通孔,两个开路枝节和短路枝节的长度之和为二分之一波长;输入耦合馈线、输出耦合馈线在 T 形谐振器的开路枝节的内侧与开路枝节相耦合;交指耦合线位于 T 形谐振器内,且设置在输入耦合馈线和输出耦合馈线之间。本实用新型具有多个可控传输零点,具有设计灵活、体积小、插入损耗小等优点。



1. 一种源端耦合微带滤波器,其特征在于:包括一个T形谐振器、输入耦合馈线、输出耦合馈线、一组交指耦合线;其中T形谐振器具有两个开路枝节和一个短路枝节,两个开路枝节构成U形微带线的两侧,短路枝节设置在所述U形微带线的底端,短路枝节的短路端设有接地通孔,两个开路枝节和短路枝节的长度之和为二分之一一个波长;输入耦合馈线、输出耦合馈线在T形谐振器的开路枝节的内侧与开路枝节相耦合;交指耦合线位于T形谐振器内,且设置在输入耦合馈线和输出耦合馈线之间。

2. 根据权利要求1所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:所述交指耦合线与输入耦合馈线、输出耦合馈线垂直。

3. 根据权利要求2所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:所述交指耦合线设有至少2条。

4. 根据权利要求2所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:所述交指耦合线为开路交指耦合线或为短路交指耦合线。

5. 根据权利要求4所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:当所述交指耦合线为短路交指耦合线时,交指耦合线的短路端设有接地通孔。

6. 一种源端耦合微带滤波器,其特征在于:包括至少两个嵌入耦合级联的T形谐振器、输入耦合馈线、输出耦合馈线、至少两组交指耦合线;其中每个T形谐振器都具有两个开路枝节和一个短路枝节,两个开路枝节构成U形微带线的两侧,短路枝节设置在所述U形微带线的底端,短路枝节的短路端设有接地通孔,两个开路枝节和短路枝节的长度之和为二分之一一个波长;输入耦合馈线、输出耦合馈线分别在第一个T形谐振器、最后一个T形谐振器的开路枝节的内侧并与相应的开路枝节相耦合;每组交指耦合线均位于T形谐振器内,且设置在输入耦合馈线或输出耦合馈线和与该T形谐振器嵌入耦合级联的T形谐振器的开路枝节之间,或设置在与该T形谐振器嵌入耦合级联的两个T形谐振器的开路枝节之间。

7. 根据权利要求6所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:包括嵌入耦合级联的第一T形谐振器与第二T形谐振器,以及第一组交指耦合线、第二组交指耦合线;第一组交指耦合线位于第一T形谐振器内,且设置在输入耦合馈线与第二T形谐振器的开路枝节之间;第二组交指耦合线位于第二T形谐振器内,且设置在输出耦合馈线与第一T形谐振器的开路枝节之间。

8. 根据权利要求6所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:包括嵌入耦合级联的第一T形谐振器、第二T形谐振器、第三T形谐振器,以及第一组交指耦合线、第二组交指耦合线、第三组交指耦合线;第一组交指耦合线位于第一T形谐振器内,且设置在输入耦合馈线与第二T形谐振器的开路枝节之间;第二组交指耦合线位于第二T形谐振器内,且设置在第一T形谐振器的开路枝节与第三T形谐振器的开路枝节之间;第三组交指耦合线位于第三T形谐振器内,且设置在输出耦合馈线与第二T形谐振器的开路枝节之间。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:每组交指耦合线均设有至少2条交指耦合线。

10. 根据权利要求6-8中任一项所述的源端耦合微带滤波器,其特征在于:每组交指耦合线为开路交指耦合线或为短路交指耦合线。

一种源端耦合微带滤波器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微波微带滤波器领域,尤其涉及一种多模谐振器及其具有源端耦合结构的源端耦合微带滤波器。

背景技术

[0002] 作为无线通信系统的前端设备,高效的频谱利用率对具有高选择性、小体积、低成本、设计灵活的射频滤波器需求迫切。高选择性是指滤波器响应的通带到阻带过渡十分迅速,即过渡带十分陡峭,并且阻带插损要尽量大。通带两边以及阻带的传输零点将大大改善滤波器的选择性。传输零点就是陷波点,可以认为是频率响应曲线上的零点。传输零点可以出现在通带的一侧或两侧,以提高带外抑制并产生对称或非对称的滤波器响应。利用传输零点可以使低阶滤波器获得较好的特性。同时,对带宽和滤波器选择性进行的独立设计提高了滤波器设计的灵活性,缩短了设计周期。

[0003] 滤波器实现传输零点的原理是电磁信号从输入端到输出端经过不同的路径,在某一频点信号的幅度相同、相位相反,从而相互抵消产生传输零点。基于该原理,现有的微带滤波器实现传输零点的技术有:在谐振器上加载枝节的微带滤波器、交叉耦合微带滤波器以及源端耦合微带滤波器。在谐振器上加载枝节使得从端口传来的信号同枝节末端反射回来的信号同幅反相,从而使滤波器产生零点。交叉耦合技术是指电磁信号从滤波器的输入端到输出端不仅通过了主耦合路径,还通过了交叉耦合路径。主耦合是指滤波器中输入端到输出端之间的谐振单元按顺序依次耦合;交叉耦合是指非相邻的谐振单元之间具有的耦合关系。主耦合路径和交叉耦合路径使得滤波器产生传输零点。如在2003年4月30日公开的中国发明专利申请CN1414658A,就披露了一种采用交叉耦合技术的滤波器,该滤波器的主耦合是相邻谐振器之间通过缝隙耦合,次耦合是非相邻谐振器之间通过一条微带线将两个谐振器耦合在一起。而源端耦合微带滤波器是使得电磁信号从输入端口到输出端口不仅是通过谐振器进行传输,还存在着一条更为直接的传输路径:从输入端口耦合到输出端口。信号通过多条较为直接的路径进行传输,从而使得滤波器实现了多个传输零点。

[0004] 在现有的技术条件下,加载枝节以及交叉耦合等滤波器的尺寸较大,信号传输的多路径不容易控制,传输零点数目有限,传输零点与带宽等不能相互独立控制。而传统的最平坦型滤波器和切比雪夫滤波器通过多个谐振器级联而成的高阶滤波器也能使得滤波器响应具有较为陡峭的过渡带,但是该滤波器存在体积较大、带内插损也较大等不足。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为了解决现有微带滤波器无法实现较好的选择性,以及体积仍然较大、设计不灵活的技术问题,提供一种新型的源端耦合微带滤波器,本实用新型具有多个可控传输零点,两个不同的源端耦合网络又使得滤波器在实现多个可控传输零点的同时又可以设计出应用于不同通信系统的滤波器,其设计灵活、体积小、插入损耗小、成本低、特性好,能满足各种无线通信的需求,是替代现有微带带通滤波器产品的极佳选择。

[0006] 本实用新型的目的可以通过下述技术方案实现：源端耦合微带滤波器，包括一个 T 形谐振器、输入耦合馈线、输出耦合馈线、一组交指耦合线；其中 T 形谐振器具有两个开路枝节和一个短路枝节，两个开路枝节构成 U 形微带线的两侧，短路枝节设置在所述 U 形微带线的底端，短路枝节的短路端设有接地通孔，两个开路枝节和短路枝节的长度之和为二分之一一个波长；输入耦合馈线、输出耦合馈线在 T 形谐振器的开路枝节的内侧与开路枝节相耦合；交指耦合线位于 T 形谐振器内，且设置在输入耦合馈线和输出耦合馈线之间。

[0007] 所述交指耦合线与输入耦合馈线、输出耦合馈线垂直。

[0008] 所述交指耦合线设有至少 2 条。

[0009] 所述交指耦合线为开路交指耦合线或为短路交指耦合线；当所述交指耦合线为短路交指耦合线时，交指耦合线的短路端设有接地通孔。

[0010] 本实用新型的目的还可以通过下述技术方案实现：源端耦合微带滤波器，包括至少两个嵌入耦合级联的 T 形谐振器、输入耦合馈线、输出耦合馈线、至少两组交指耦合线；其中每个 T 形谐振器都具有两个开路枝节和一个短路枝节，两个开路枝节构成 U 形微带线的两侧，短路枝节设置在所述 U 形微带线的底端，短路枝节的短路端设有接地通孔，两个开路枝节和短路枝节的长度之和为二分之一一个波长；输入耦合馈线、输出耦合馈线分别在第一个 T 形谐振器、最后一个 T 形谐振器的开路枝节的内侧并与相应的开路枝节相耦合；每组交指耦合线均位于 T 形谐振器内，且设置在输入耦合馈线或输出耦合馈线与该 T 形谐振器嵌入耦合级联的 T 形谐振器的开路枝节之间，或设置在与该 T 形谐振器嵌入耦合级联的两个 T 形谐振器的开路枝节之间。

[0011] 优选地，上述源端耦合微带滤波器包括嵌入耦合级联的第一 T 形谐振器与第二 T 形谐振器，以及第一组交指耦合线、第二组交指耦合线；第一组交指耦合线位于第一 T 形谐振器内，且设置在输入耦合馈线与第二 T 形谐振器的开路枝节之间；第二组交指耦合线位于第二 T 形谐振器内，且设置在输出耦合馈线与第一 T 形谐振器的开路枝节之间。

[0012] 优选地，上述源端耦合微带滤波器包括嵌入耦合级联的第一 T 形谐振器、第二 T 形谐振器、第三 T 形谐振器，以及第一组交指耦合线、第二组交指耦合线、第三组交指耦合线；第一组交指耦合线位于第一 T 形谐振器内，且设置在输入耦合馈线与第二 T 形谐振器的开路枝节之间；第二组交指耦合线位于第二 T 形谐振器内，且设置在第一 T 形谐振器的开路枝节与第三 T 形谐振器的开路枝节之间；第三组交指耦合线位于第三 T 形谐振器内，且设置在输出耦合馈线与第二 T 形谐振器的开路枝节之间。

[0013] 与现有的技术相比，本实用新型具有如下优点：

[0014] 1. 传统的利用多个谐振单元级联而成的高阶最平坦型滤波器和切比雪夫滤波器虽然过渡带较为陡峭，但是其尺寸较大，设计过程复杂，带内特性也非常不理想。而本实用新型所述的滤波器可以仅仅是一个二阶滤波器，却使得频率响应曲线产生了四个传输零点，让滤波器的选择性变得很理想，而且带内插损很小；即本实用新型仅仅用了二阶的椭圆函数滤波器就实现了等同于或者优于用高阶最平坦型滤波器和切比雪夫滤波器所实现的传输性能，减少了所需谐振单元的数目，从而减小了滤波器的体积，降低了生产成本，同时也使得信号在通过滤波器的时候损耗很小。

[0015] 2. 与现有的枝节加载滤波器、交叉耦合滤波器等具有额外传输零点的滤波器相比，本实用新型具有更低的阶数、更小的体积、更多的传输零点以及更灵活的设计。枝节加

载滤波器通过使枝节反射信号与输入信号同幅反相而产生了额外的传输零点,但是该滤波器只能产生一个额外的传输零点。交叉耦合滤波器通过主耦合和交叉耦合两条不同的路径产生了额外的传输零点,但是一个二阶的交叉耦合滤波器也只能产生一个额外的传输零点。一个额外的有限传输零点并不能使得滤波的选择特性变得非常理想。而在本实用新型中,滤波器通过端口耦合和端口与谐振器之间的耦合,为信号的传输创造了两条更为直接的平行传输路径,使滤波器的频率响应产生了最多 4 个额外的传输零点,且可以自由控制耦合强度的源端耦合又使得传输零点的数目和位置是可以控制的,从而为产生不同的传输零点情况创造了条件;并且在改变传输零点情况的同时,对中心频率和带宽都没有任何影响,使得滤波器设计灵活。上述优点使本实用新型能够满足不同滤波器设计者的需要。

[0016] 此外,本实用新型所述的滤波器结构也可以通过多个 T 形谐振器级联而构成任意 $2n$ 阶滤波器,从而得到更加理想的带外抑制。

[0017] 3. 采用本实用新型的端口耦合微带滤波器结构还可以设计出带外抑制更加理想的高阶滤波器,也可以设计出具有抑制寄生通带和二次谐波的微带带通滤波器。

[0018] 4. 本实用新型可以与现有其它多模谐振器相结合,创造出体积更小,性能更优越的多零点端口耦合滤波器。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型带开路交指耦合线的二阶源端耦合微带滤波器结构。

[0020] 图 2 是本实用新型带短路交指耦合线的二阶源端耦合微带滤波器结构。

[0021] 图 3 是本实用新型的四阶源端耦合微带滤波器结构。

[0022] 图 4 是本实用新型的六阶源端耦合微带滤波器结构。

[0023] 图 5 是本实用新型中信号从输入端口到输出端口的不同传输路径示意图。

[0024] 图 6 是当本实用新型中如图 1 所示的二阶滤波器具有三个额外传输零点时的电磁仿真频率响应曲线。

[0025] 图 7 是当本实用新型中如图 1 所示的二阶滤波器具有四个额外传输零点时的电磁仿真频率响应曲线。

[0026] 图 8 是本实用新型中如图 2 所示的二阶滤波器的电磁仿真频率响应曲线。

[0027] 图 9 是本实用新型中如图 3 所示的四阶滤波器的电磁仿真频率响应曲线。

[0028] 图 10 是本实用新型中如图 4 所示的六阶滤波器的电磁仿真频率响应曲线。

具体实施方式

[0029] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0030] 实施例 1

[0031] 如图 1 所示,本实施例为具有多个可控传输零点的二阶源端耦合微带滤波器,包括一个呈中心对称的 T 形谐振器 11、输入耦合馈线 17、输出耦合馈线 10,以及位于 T 形谐振器内、设置在输入耦合馈线和输出耦合馈线之间的并且与输入耦合馈线、输出耦合馈线垂直的一组交指耦合线 15。T 形谐振器 11 包括两个开路枝节 12、一个短路枝节 13,其中两个开路枝节 12 构成 U 形微带线的两侧;短路枝节 13 设置在所述 U 形微带线的底端,短路枝节

13 的短路端设有接地通孔 14,微带线通过该接地通孔 14 与地相连形成短路。源端耦合微带滤波器的输入端口 18、输出端口 19 分别从输入耦合馈线 17、输出耦合馈线 10 引出。

[0032] 两个开路枝节 12 和短路枝节 13 的长度之和为二分之一一个波长(即 T 形谐振器 11 的总长度为二分之一波长),其中开路枝节 12 的长度远远大于短路枝节 13 的长度;另外,开路枝节 12 和短路枝节 13 的特性阻抗可以相同也可以不同,即枝节的宽度可以不同也可以相同。该 T 形谐振器是一个双模谐振器,所以可以形成一个二阶滤波器,与现有的由两个二分之一一个波长的谐振器构成的二阶滤波器相比,减小了尺寸。

[0033] 两个开路枝节 12 构成 U 形微带线的两侧使得滤波器结构更加紧凑,同时也为了在端口之间引入耦合创造了条件。滤波器的输入输出采用耦合馈线结构,滤波器的输入耦合馈线 17、输出耦合馈线 10 与 T 形谐振器 11 的开路枝节 12 之间均有一定的距离,在开路枝节的内侧与开路枝节相耦合。本实施例中,在输入耦合馈线 17、输出耦合馈线 10 之间的一组交指耦合线 15 设有 2 条交指耦合线,输入端口与输出端口通过交指耦合线 15 直接耦合;在本实施例中,交指耦合线为开路交指耦合线,如图 1 中的附图标记 16 所示。另外,交指耦合线的宽度和交指耦合线相互之间距离都可以根据不同的零点需要情况而进行调节,交指耦合线在输入耦合馈线、输出耦合馈线的位置也可以根据零点需要情况而上下自由调节。

[0034] 信号从输入端口到输出端口的路径可以是 T 形谐振器 11,也可以是直接通过交指耦合线 15。这样的多条路径使得滤波器的传输特性中有了多个传输零点。交指耦合线 15 的长度、线宽、线间距可以改变端口之间的耦合强度,从而对传输零点的数目和位置产生影响。

[0035] 实施例 2

[0036] 如图 2 所示,本实施例也是具有多个可控传输零点的二阶源端耦合微带滤波器,在结构上与实施例 1 类似:包括呈中心对称的 T 形谐振器 21,输入耦合馈线 27、输出耦合馈线 20,以及位于 T 形谐振器内、设置在输入耦合馈线 27、输出耦合馈线 20 之间的一组交指耦合线 25。T 形谐振器 21 包括两个开路枝节 22 和一个短路枝节 23,两个开路枝节 22 构成 U 形微带线的两侧;短路枝节 23 设置在所述 U 形微带线的底端,短路枝节 23 的短路端设有接地通孔 24,所述 U 形微带线通过该接地通孔 24 与地相连形成短路。与实施例 1 不同的是:输入耦合馈线 27、输出耦合馈线 20 之间所设置的一组交指耦合线 25 是短路交指耦合线。本实施例的交指耦合线的短路端设有短路通孔,如图 2 中的附图标记 26 所示,微带线通过该短路通孔与地板连接。

[0037] 信号的传输路径也与实施例 1 相同,从输入端口 28 到输出端口 29 的路径为 T 形谐振器 21 或者直接通过交指耦合线 25。交指耦合线 25 的长度、线宽、线间距可以改变端口之间的耦合强度,从而对传输零点的数目和位置产生影响。

[0038] 实施例 3

[0039] 如图 3 所示,本实施例为四阶源端耦合微带滤波器,包括嵌入耦合级联的第一 T 形谐振器 31 与第二 T 形谐振器 32,以及第一组交指耦合线 33、第二组交指耦合线 34、输入耦合馈线 35、输出耦合馈线 36。第一组交指耦合线 33 设有 2 条交指耦合线,位于第一 T 形谐振器 31 内,且设置在输入耦合馈线 35 与第二 T 形谐振器 32 的开路枝节之间;第二组交指耦合线 34 设有 2 条交指耦合线,位于第二 T 形谐振器 32 内,且设置在输出耦合馈线 36 与第一 T 形谐振器 31 的开路枝节之间。其中第一 T 形谐振器 31 通过第二交指耦合线 34 与

输出耦合馈线 36 耦合,第二 T 形谐振器 32 通过第一交指耦合线 33 与输入耦合馈线 35 耦合;输入端口 37 从输入耦合馈线 35 引出,输出端口 38 从输出耦合馈线 36 引出。

[0040] 本实施例中,两个 T 形谐振器的结构均与实施例 1 的相同;第一、第二组交指耦合线也是可以为开路交指耦合线或短路交指耦合线。

[0041] 实施例 4

[0042] 如图 4 所示,本实施例为六阶源端耦合微带滤波器,包括嵌入耦合级联的第一 T 形谐振器 41、第二 T 形谐振器 42、第三 T 形谐振器 43,以及第一组交指耦合线 44、第二组交指耦合线 45、第三组交指耦合线 46、输入馈线 47 和输出馈线 48。第一组交指耦合线 44 位于第一 T 形谐振器 41 内,且设置在输入耦合馈线 47 与第二 T 形谐振器 42 的开路枝节之间;第二组交指耦合线 45 位于第二 T 形谐振器 42 内,且设置在第一 T 形谐振器 41 的开路枝节与第三 T 形谐振器 43 的开路枝节之间;第三组交指耦合线 46 位于第三 T 形谐振器 43 内,且设置在输出耦合馈线 48 与第二 T 形谐振器 42 的开路枝节之间。第一 T 形谐振器 41 与第三 T 形谐振器 43 之间通过第二交指耦合线 45 进行耦合,第二 T 形谐振器 42 通过第三交指耦合线 46 与输出耦合馈线 48 耦合,第二 T 形谐振器 42 通过第一交指耦合线 44 与输入耦合馈线 47 耦合;输入端口 49 从输入耦合馈线 47 引出,输出端口 40 从输出耦合馈线 48 引出。

[0043] 本实施例中,两个 T 形谐振器的结构均与实施例 1 的相同;第一、第二组交指耦合线也是可以为开路交指耦合线或短路交指耦合线。

[0044] 本实用新型源端耦合微带滤波器可以利用传统的普通金属微带实现,也可以用高温超导材料实现。由实施例 1-4 可知,将 n 个本实用新型所述的 T 形谐振器依次耦合级联,便可构成任意 2n 阶源端耦合微带滤波器。

[0045] 本实用新型滤波器的中心频率与带宽设计的原理为:如图 1 和图 2 中所示的 T 形谐振器 11、21 的总长度为二分之一波长。该 T 形谐振器 11、21 偶模谐振频率由开路枝节 12、22 和短路枝节 13、23 的长度共同决定;而奇模谐振频率仅仅与开路枝节 12、22 的长度有关,与短路枝节 13、23 的长度无关;也就是说,开路枝节和短路枝节的长度用于决定 T 形谐振器的偶模谐振频率,开路枝节的长度用于决定 T 形谐振器的奇模谐振频率。因此,仅仅通过改变短路枝节 13、23 的长度就可以改变 T 形谐振器 11、21 的偶模谐振频率,而奇模谐振频率并不发生改变,由此可以方便的改变滤波器的带宽。

[0046] 在所述的滤波器中,滤波器多零点产生的原理如图 5 所示。电磁信号从输入端口到输出端口经过不同的路径,在某一频点信号的幅度相同、相位相反,从而相互抵消产生传输零点。当电磁信号通过所述的滤波器时,有两条非常直接的路径,第一条是从输入端口耦合到 T 形谐振器,再从 T 形谐振器耦合到输出端口,如图 5 中的路径 51 所示;第二条路径是从输入端口通过交指耦合线直接耦合到输出端口,如图 5 中的路径 52 所示。这样的多条路径使得滤波器的频率响应出现了额外的传输零点。而交指耦合线又可以通过改变其长度、线宽、线间距等来改变两个端口之间的耦合强度,耦合线越长、线宽越细、线间距越小,端口之间的耦合强度就越大。而滤波器传输零点的情况又会根据端口间耦合强度的不同而不同,当耦合强度由零逐渐增大时,滤波器的有限传输零点的个数会由零个增加到四个;同时,通带两边的传输零点会越来越靠近中心频率,使得滤波器的过渡带越来越陡峭,选择性越来越好;同时,带外抑制也因为有了多个传输零点而变得更好。在传输零点逐渐增加与零

点位置慢慢变化的过程中,滤波器的中心频率和带宽没有发生任何的变化。图 6 和图 7 分别为当图 1 中的滤波器有 3 个和 4 个传输零点时的电磁仿真频率响应曲线,图 8 表示的是图 2 中所示的端口之间有短路交指耦合线的滤波器电磁仿真频率响应曲线,其中 S21 为传输损耗曲线,S11 为反射损耗曲线。从图 7 和图 8 中可以看到,在滤波器的通带两边各有一个传输零点,从而使得滤波器传输曲线的过渡带非常陡峭。同时,在高阻带还有两个传输零点,又使得滤波器的带外抑制性能较为理想。图 2 所示的滤波器还具有抑制寄生通带和二次谐波的功能。四阶和六阶源端耦合微带滤波器也和二阶源端耦合微带滤波器一样,由于信号从输入端口到输出端口存在着多条路径,从而使得滤波器频率响应也具有 4 个传输零点,如图 9 和图 10 所示。同理,任意 $2n$ 阶源端耦合也具有一样的特性。

[0047] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

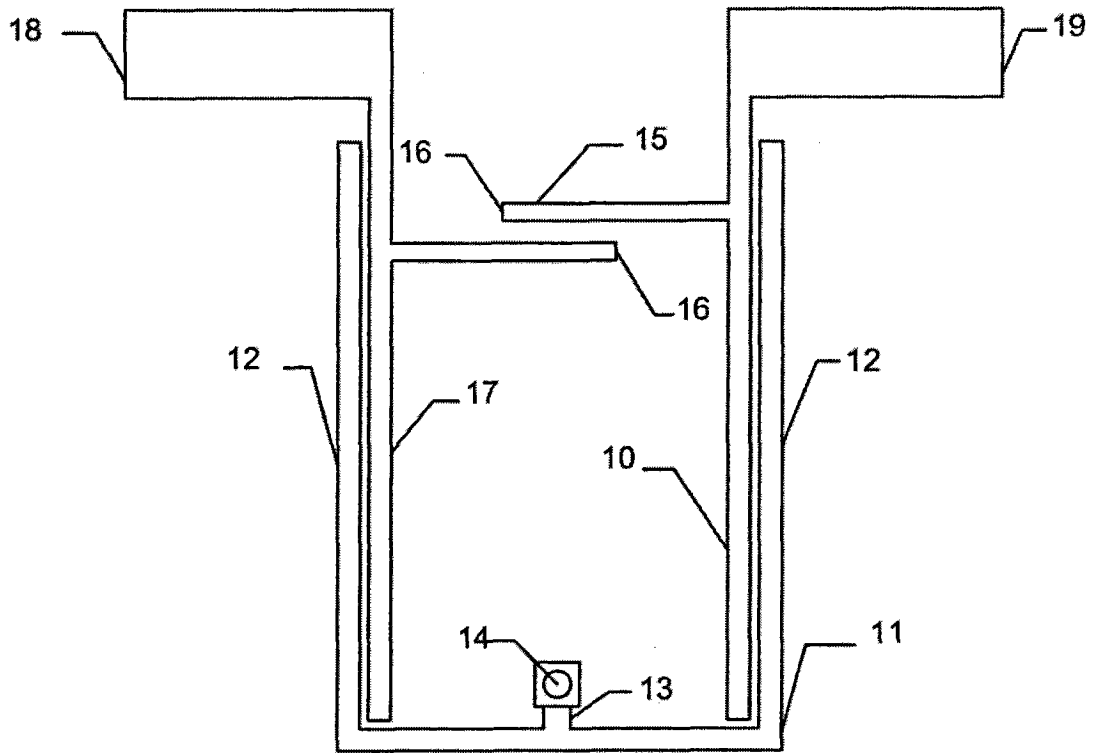


图 1

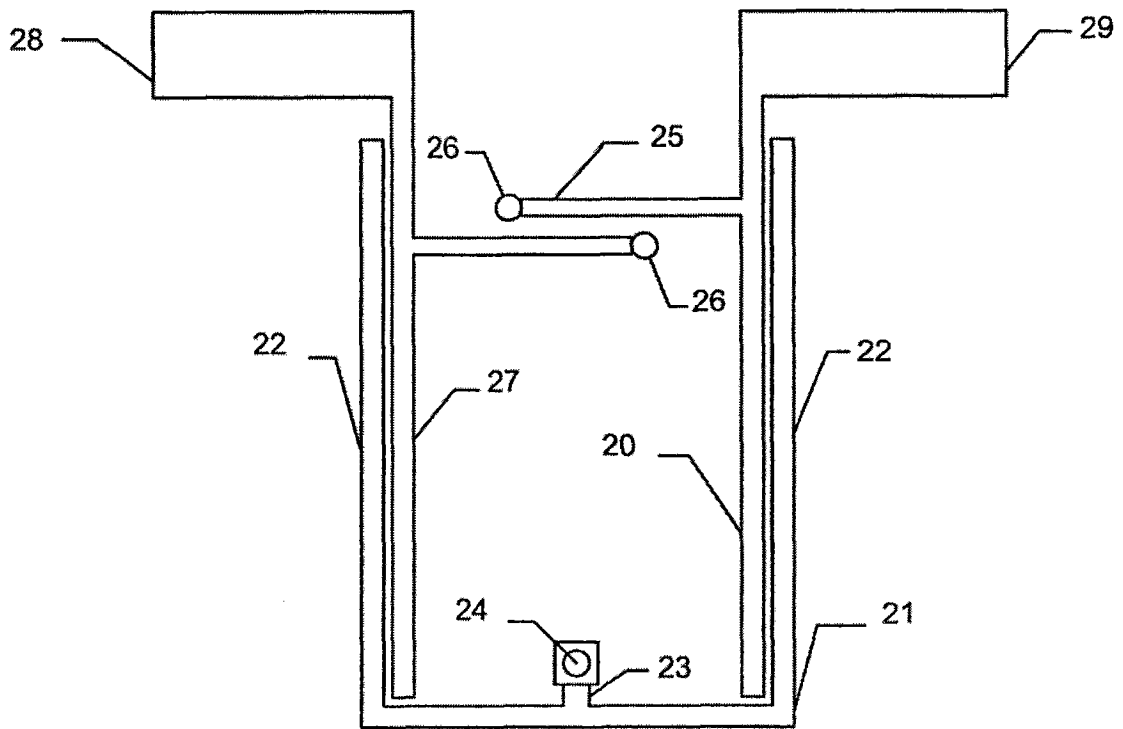


图 2

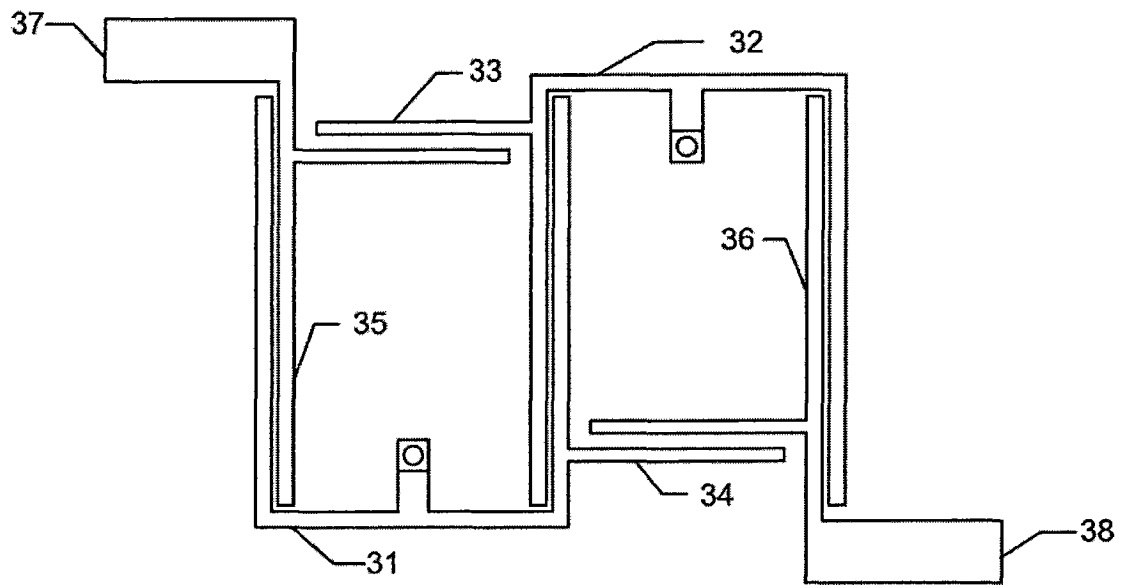


图 3

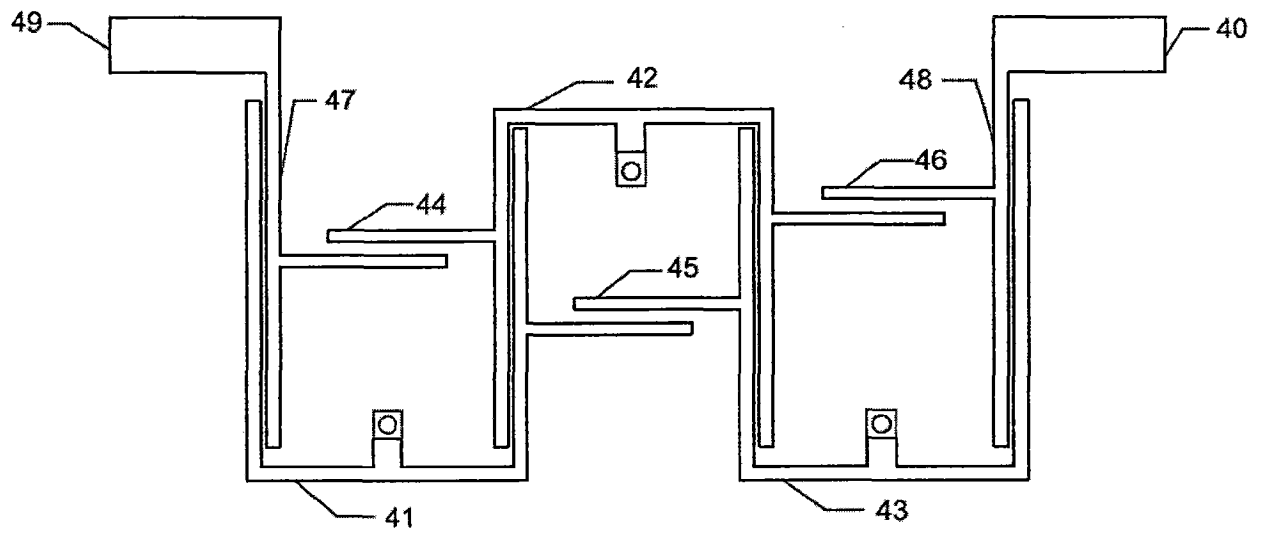


图 4

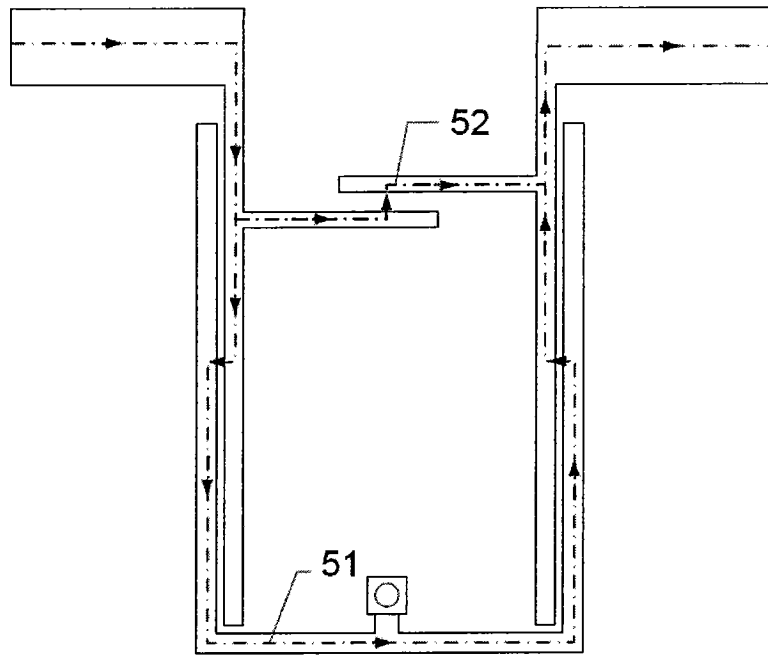


图 5

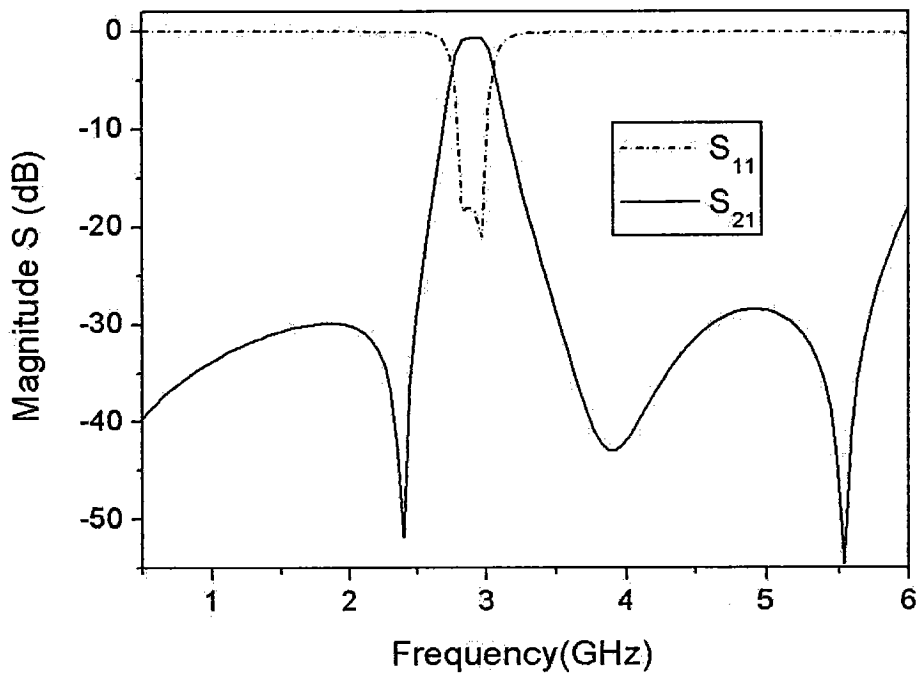


图 6

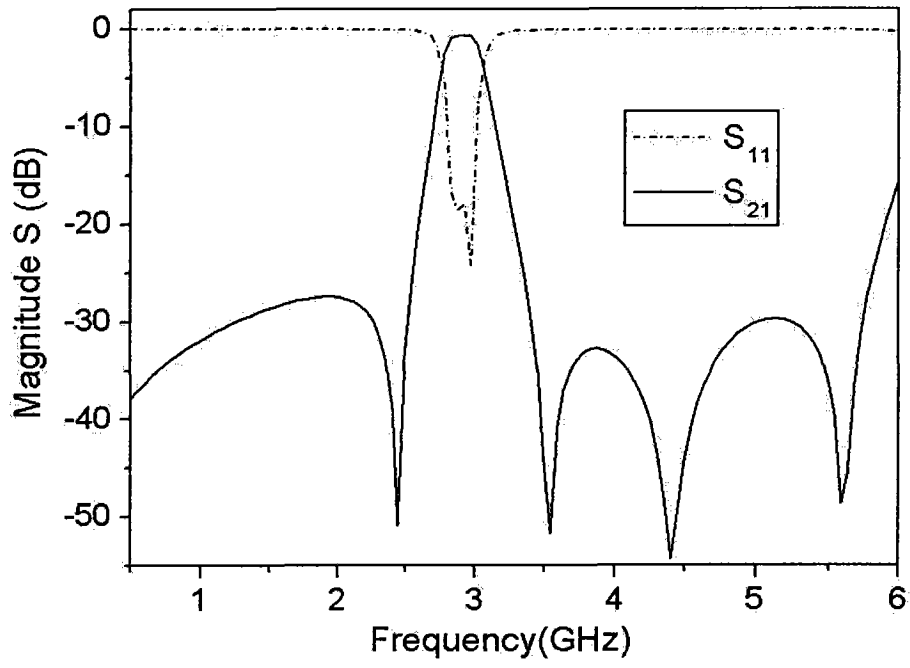


图 7

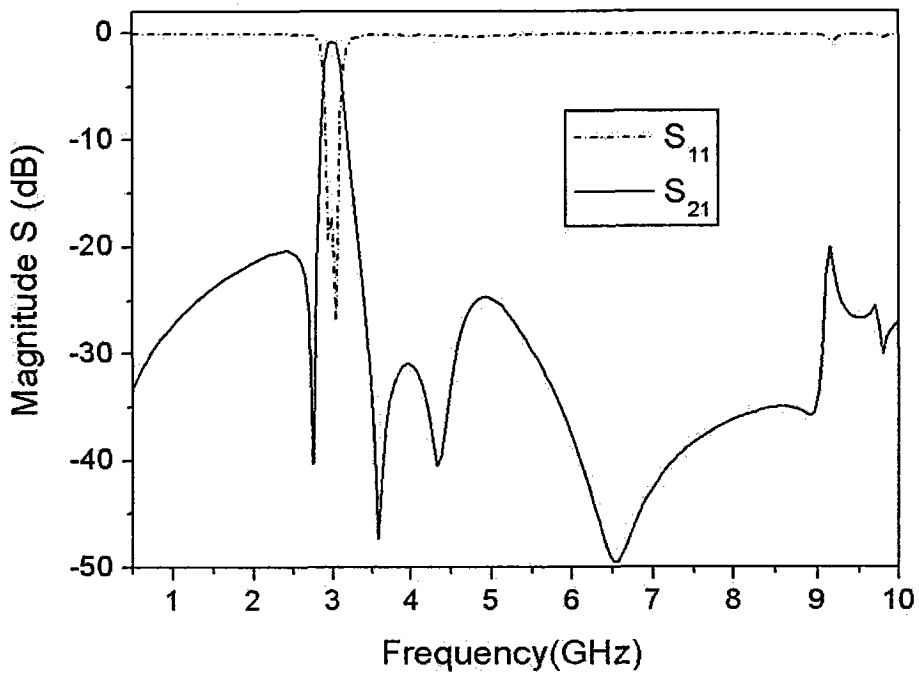


图 8

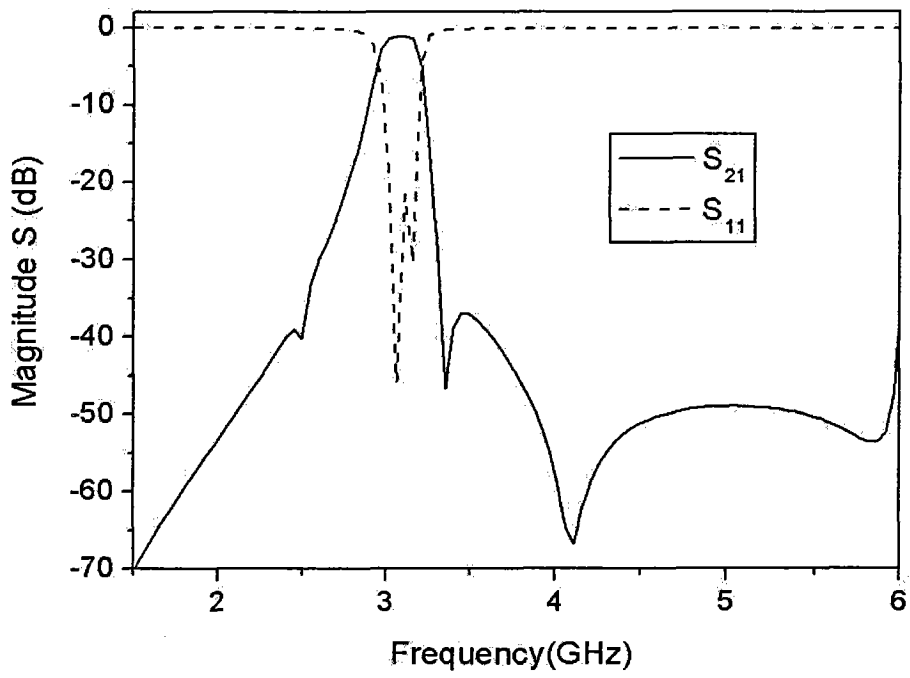


图 9

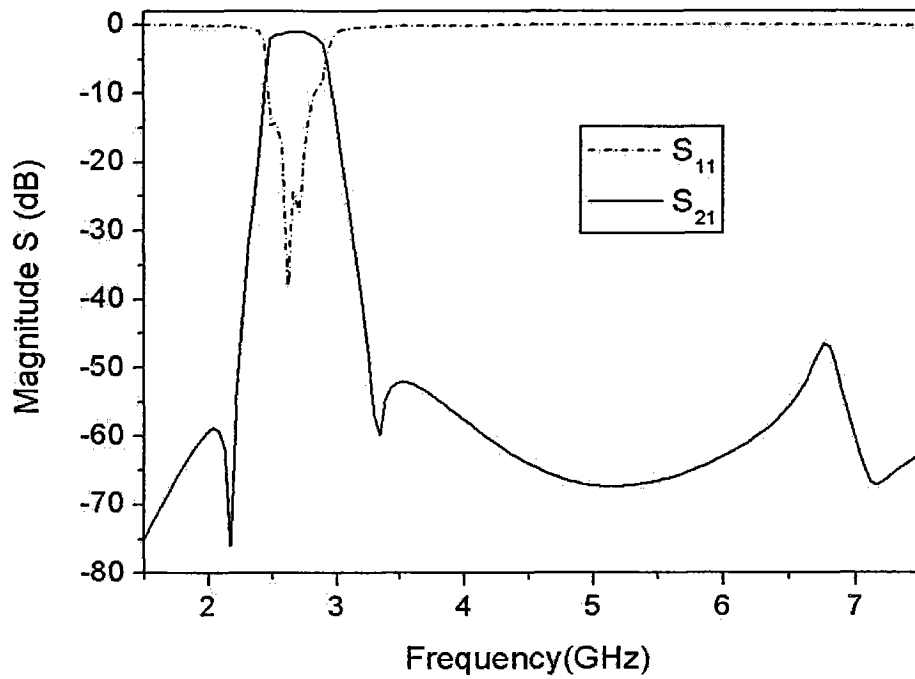


图 10