



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103633402 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310692452. 6

(22) 申请日 2013. 12. 16

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 周彦昭 褚庆昕 王世伟

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H01P 1/213(2006. 01)

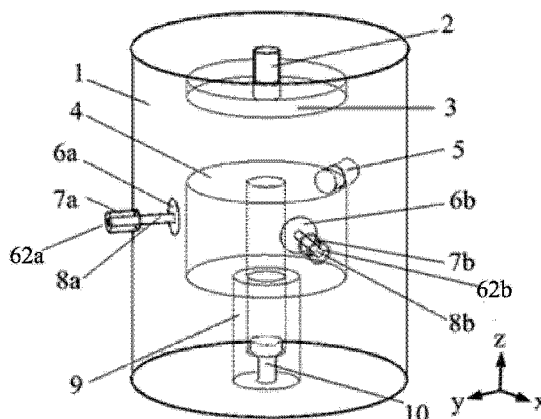
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

双工器及具有该双工器的通信系统

(57) 摘要

本发明适用于通信设备技术领域,公开了一种双工器及具有该双工器的通信系统。双工器包括本体,本体上设置有输入端口和输出端口,本体上设置有腔体,腔体中设置有介质谐振器,输入端口处连接有与介质谐振器相向设置的输入端耦合片,输出端口处连接有与介质谐振器相向设置的输出端耦合片,本体上连接有调谐螺钉,介质谐振器的中轴线与腔体的中轴线错位设置。通信系统包括上述的双工器。本发明提供的双工器及具有该双工器的通信系统,其双工器采用偏移介质谐振器的方式,不需要采用介质谐振器的切角或者金属腔体的切角的结构,简化了介质谐振器和本体的加工难度,避免了异型陶瓷体成型制造困难的问题,便于加工且生产成本低。



1. 一种双工器,其特征在于,包括本体,所述本体上设置有输入端口和输出端口,所述本体上设置有腔体,所述腔体中设置有介质谐振器,所述输入端口处连接有与所述介质谐振器相向设置的输入端耦合片,所述输出端口处连接有与所述介质谐振器相向设置的输出端耦合片,所述本体上连接有调谐螺钉,所述介质谐振器的中轴线与所述腔体的中轴线错位设置。

2. 如权利要求1所述的双工器,其特征在于,所述介质谐振器相对所述腔体的中轴线向所述输入端口或/和所述输出端口所在的方位偏移设置。

3. 如权利要求1或2所述的双工器,其特征在于,所述腔体中还设置有介质调谐盘,所述介质调谐盘位于所述介质谐振器的上方并通过第一连接件连接于所述本体。

4. 如权利要求3所述的双工器,其特征在于,所述介质调谐盘的中轴线与所述介质谐振器的中轴线重合设置。

5. 如权利要求1所述的双工器,其特征在于,所述腔体中还设置有支撑介质,所述支撑介质位于所述介质谐振器的下方并通过第二连接件连接于所述本体。

6. 如权利要求5所述的双工器,其特征在于,所述支撑介质的中轴线与所述介质谐振器的中轴线重合设置。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的双工器,其特征在于,所述输入端口包括输入端内导体、输入端外导体,所述输入端内导体间隔套设于所述输入端外导体内;所述输出端口包括输出端内导体、输出端外导体,所述输出端内导体间隔套设于所述输出端外导体内;所述输入端耦合片连接于所述输入端内导体,所述输出端耦合片连接于所述输出端内导体。

8. 如权利要求7所述的双工器,其特征在于,所述输入端外导体和输出端外导体均一体成型于所述本体上。

9. 如权利要求1至6中任一项所述的双工器,其特征在于,所述腔体的横截面呈圆形或矩形,所述介质谐振器的横截面呈圆形或矩形。

10. 如权利要求1至6中任一项所述的双工器,其特征在于,所述本体包括第一本体和第二本体,所述第一本体与第二本体上下对合设置,所述第一本体的下端设置有上半腔,所述第二本体的上端设置有下半腔。

11. 如权利要求10所述的双工器,其特征在于,所述第一本体、第一本体相向的端面上设置有销钉孔,所述销钉孔处插设有定位销钉;所述第一本体与所述第二本体之间通过锁紧件固定连接。

12. 如权利要求1至6中任一项所述的双工器,其特征在于,所述腔体设置有至少两个,各所述腔体中均设置有所述的介质谐振器,其中至少一个腔体连接有所述的输入端口,其中至少另一个腔体上设置有所述的输出端口,所述腔体之间连接有同轴连接杆,所述同轴连接杆伸入所述腔体的端部均连接有与所述介质谐振器相向设置的耦合片,所述同轴连接杆包括连接于所述腔体的输入输出端,还包括短路端或/和连接端口。

13. 如权利要求12所述的双工器,其特征在于,所述同轴连接杆为T形同轴连接杆或/和十字形同轴连接杆。

14. 如权利要求13所述的双工器,其特征在于,其中两个相邻所述腔体之间通过两个十字形同轴连接杆串联连接,或者通过两个T形同轴连接杆串联连接,或者通过一个T形同轴连接杆和一个串联十字形同轴连接杆串联连接。

15. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的双工器,其特征在于,所述腔体设置有两个,分别为相邻设置的第一腔体和第二腔体;所述介质谐振器设置有两个,分别为第一介质谐振器、第二介质谐振器;所述第一介质谐振器设置于所述第一腔体中,所述第二介质谐振器设置于所述第二腔体中;所述输入端口连接于所述第一腔体,所述输出端口连接于所述第二腔体;所述第一腔体与所述第二腔体之间连接有同轴连接杆,所述同轴连接杆的两端分别连接有与所述第一介质谐振器、第二介质谐振器相向的耦合片。

16. 如权利要求 15 所述的双工器,其特征在于,所述第一腔体上的输入端口、所述第二腔体上的输出端口均与连接于所述第一腔体中轴线、第二腔体的中轴线之间的连接线相垂直,且所述第一腔体上的输入端口与所述第二腔体上的输出端口之间反向设置;所述第一腔体中的第一介质谐振器向所述输入端口和所述同轴连接杆的方向偏移以与所述第一腔体的中轴线错位设置;所述第二腔体中的第二介质谐振器向所述输出端口和所述同轴连接杆的方向偏移以与所述第二腔体的中轴线错位设置。

17. 如权利要求 16 所述的双工器,其特征在于,所述同轴连接杆为 T 形同轴连接杆,其包括短路端、连接于所述第一腔体的输入端和连接于所述第二腔体的输出端,所述输入端与所述输出端反向设置;或者,所述同轴连接杆为十字形连接杆,其包括短路端、连接端、连接于所述第一腔体的输入端、连接于所述第二腔体的输出端,所述输入端与所述输出端反向设置。

18. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的双工器,其特征在于,所述腔体设置有四个,分别为呈两行两列设置的第一腔体、第二腔体、第三腔体和第四腔体;所述介质谐振器设置有四个,分别为第一介质谐振器、第二介质谐振器、第三介质谐振器和第四介质谐振器;所述第一介质谐振器设置于所述第一腔体中,所述第二介质谐振器设置于所述第二腔体中,所述第三介质谐振器设置于所述第三腔体中,所述第四介质谐振器设置于所述第四腔体中;所述输入端口连接于所述第一腔体,所述输出端口连接于所述第四腔体;所述第一腔体与所述第二腔体之间连接有第一 T 形同轴连接杆,所述第三腔体与所述第四腔体之间连接有第二 T 形同轴连接杆,所述第一腔体与所述第三腔体之间或者第二腔体与所述第四腔体之间连接有十字形同轴连接杆。

19. 一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括如权利要求 1 至 18 中任一项所述的双工器。

双工器及具有该双工器的通信系统

技术领域

[0001] 本发明属于通信设备技术领域,尤其涉及一种双工器及具有该双工器的通信系统。

背景技术

[0002] 介质滤波器是由介质谐振器构成的滤波器,介质谐振器是由于电磁波在介质内部进行反复全反射谐振所形成的。双模滤波器在实际应用中可以等效为双调谐的谐振电路,利用双模间的耦合可以制作带通滤波器,与传统的单模滤波器相比,双模滤波器具有损耗低、体积小、椭圆函数响应、重量轻等诸多优点。

[0003] 现有技术中,一般对于分离简并模有四种方法。(1)通过耦合螺钉来实现简并模耦合时,为了避免相互作用,其位置应位于两个谐振(要耦合)的电场强度最大值附近,且其余简并模电场为零的区域。通常耦合螺钉与两个极化的电场成45度。但这种耦合方式可调谐范围比较小。(2)在介质谐振器45度角上方伸进耦合螺钉,同样可以分离简并模。(3)剖出个矩形切角,但这种耦合方式不易加工。(4)在介质谐振器中心开槽,同样这种耦合方式不易加工。

[0004] 现有技术中,也有应用于UMTS(Universal Mobile Telecommunications System,即通用移动通信系统)基站的超小型带通滤波器。该7极点混合滤波器由以下几个部分组成:两个三模电镀陶瓷谐振器和一个位于两个三模陶瓷谐振器之间的金属同轴梳状型谐振器。其多模原理采用的是上述方法1和方法3,这两种谐振器构成一个混合结构,用来解决一般绝缘陶瓷多模滤波器常见的寄生特性不佳问题。其带外抑制可达到1880MHz以下大于70dB,2110MHz以上大于95dB的优良特性。另外其带内插损小于1dB;回波损耗小于-20dB。每个三模谐振腔中三个正交模式的谐振频率分别由电镀陶瓷块每面的尺寸决定。而每个拐角则决定两个正交模式间的耦合系数。每个三模陶瓷块的激励通过一个探针实现,插入陶瓷块中的孔洞尺寸决定了输入与输出间的耦合。而每个三模谐振腔的第三个模式与中央同轴谐振器之间的耦合则通过一个特定尺寸的孔径来实现。装配好的7腔混合滤波器,在三个模式的陶瓷块上分别有一个调谐螺钉。滤波器实际测试响应曲线与仿真的滤波器响应曲线十分一致。但现有技术中这种滤波器中陶瓷体形状复杂,加工困难,不易量产,尤其是陶瓷体上切棱的精度难以保证,生产成本低。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供了双工器及具有该双工器的通信系统,其双工器便于加工且生产成本低。

[0006] 一方面,作为第一种实施方案,本发明提供了一种双工器,包括本体,所述本体上设置有输入端口和输出端口,所述本体上设置有腔体,所述腔体中设置有介质谐振器,所述输入端口处连接有与所述介质谐振器相向设置的输入端耦合片,所述输出端口处连接有与所述介质谐振器相向设置的输出端耦合片,所述本体上连接有调谐螺钉,所述介质谐振器

的中轴线与所述腔体的中轴线错位设置。

[0007] 结合上述第一种实施方案,作为第二种实施方案,所述介质谐振器相对所述腔体的中轴线向所述输入端口或 / 和所述输出端口所在的方位偏移设置。

[0008] 结合上述第一种实施方案,作为第三种实施方案,所述腔体中还设置有介质调谐盘,所述介质调谐盘位于所述介质谐振器的上方并通过第一连接件连接于所述本体。

[0009] 结合上述第三种实施方案,作为第四种实施方案,所述介质调谐盘的中轴线与所述介质谐振器的中轴线重合设置。

[0010] 结合上述第一种实施方案,作为第五种实施方案,所述腔体中还设置有支撑介质,所述支撑介质位于所述介质谐振器的下方并通过第二连接件连接于所述本体。

[0011] 结合上述第五种实施方案,作为第六种实施方案,所述支撑介质的中轴线与所述介质谐振器的中轴线重合设置。

[0012] 结合上述第一至六中任一种实施方案,作为第七种实施方案,所述输入端口包括输入端内导体、输入端外导体,所述输入端内导体间隔套设于所述输入端外导体内;所述输出端口包括输出端内导体、输出端外导体,所述输出端内导体间隔套设于所述输出端外导体内;所述输入端耦合片连接于所述输入端内导体,所述输出端耦合片连接于所述输出端内导体。

[0013] 结合上述第七种实施方案,作为第八种实施方案,所述输入端外导体和输出端外导体均一体成型于所述本体上。

[0014] 结合上述第一至六中任一种实施方案,作为第九种实施方案,所述腔体的横截面呈圆形或矩形,所述介质谐振器的横截面呈圆形或矩形。

[0015] 结合上述第一至六中任一种实施方案,作为第十种实施方案,所述本体包括第一本体和第二本体,所述第一本体与第二本体上下对合设置,所述第一本体的下端设置有上半腔,所述第二本体的上端设置有下半腔;所述第一本体的下端面与所述第二本体的上端面上均设置有用于安放连接杆的槽位。

[0016] 结合上述第十种实施方案,作为第十一种实施方案,所述第一本体、第一本体相向的端面上设置有销钉孔,所述销钉孔处插设有定位销钉;所述第一本体与所述第二本体之间通过锁紧件固定连接。

[0017] 结合上述第一至六中任一种实施方案,作为第十二种实施方案,所述腔体设置有至少两个,各所述腔体中均设置有所述的介质谐振器,其中至少一个腔体连接有所述的输入端口,其中至少另一个腔体上设置有所述的输出端口,所述腔体之间连接有同轴连接杆,所述同轴连接杆伸入所述腔体的端部均连接有与所述介质谐振器相向设置的耦合片,所述同轴连接杆包括连接于所述腔体的输入输出端,还包括短路端或 / 和连接端口。

[0018] 结合上述第十二种实施方案,作为第十三种实施方案,所述同轴连接杆为 T 形同轴连接杆或 / 和十字形同轴连接杆。

[0019] 结合上述第十三种实施方案,作为第十四种实施方案,其中两个相邻所述腔体之间通过两个十字形同轴连接杆串联连接,或者通过两个 T 形同轴连接杆串联连接,或者通过一个 T 形同轴连接杆和一个串联十字形同轴连接杆串联连接。

[0020] 结合上述第一至六中任一种实施方案,作为第十五种实施方案,所述腔体设置有两个,分别为相邻设置的第一腔体和第二腔体;所述介质谐振器设置有两个,分别为第一介

质谐振器、第二介质谐振器；所述第一介质谐振器设置于所述第一腔体中，所述第二介质谐振器设置于所述第二腔体中；所述输入端口连接于所述第一腔体，所述输出端口连接于所述第二腔体；所述第一腔体与所述第二腔体之间连接有同轴连接杆，所述同轴连接杆的两端分别连接有与所述第一介质谐振器、第二介质谐振器相向的耦合片。

[0021] 结合上述第十五种实施方案，作为第十六种实施方案，所述第一腔体上的输入端口、所述第二腔体上的输出端口均与连接于所述第一腔体中轴线、第二腔体的中轴线之间的连接线相垂直，且所述第一腔体上的输入端口与所述第二腔体上的输出端口之间反向设置；所述第一腔体中的第一介质谐振器向所述输入端口和所述同轴连接杆的方向偏移以与所述第一腔体的中轴线错位设置；所述第二腔体中的第二介质谐振器向所述输出端口和所述同轴连接杆的方向偏移以与所述第二腔体的中轴线错位设置。

[0022] 结合上述第十六种实施方案，作为第十七种实施方案，所述同轴连接杆为 T 形同轴连接杆，其包括短路端、连接于所述第一腔体的输入端和连接于所述第二腔体的输出端，所述输入端与所述输出端反向设置；或者，所述同轴连接杆为十字形连接杆，其包括短路端、连接端、连接于所述第一腔体的输入端、连接于所述第二腔体的输出端，所述输入端与所述输出端反向设置。

[0023] 结合上述第一至六中任一种实施方案，作为第十八种实施方案，所述腔体设置有四个，分别为呈两行两列设置的第一腔体、第二腔体、第三腔体和第四腔体；所述介质谐振器设置有四个，分别为第一介质谐振器、第二介质谐振器、第三介质谐振器和第四介质谐振器；所述第一介质谐振器设置于所述第一腔体中，所述第二介质谐振器设置于所述第二腔体中，所述第三介质谐振器设置于所述第三腔体中，所述第四介质谐振器设置于所述第四腔体中；所述输入端口连接于所述第一腔体，所述输出端口连接于所述第四腔体；所述第一腔体与所述第二腔体之间连接有第一 T 形同轴连接杆，所述第三腔体与所述第四腔体之间连接有第二 T 形同轴连接杆，所述第一腔体与所述第三腔体之间或者第二腔体与所述第四腔体之间连接有十字形同轴连接杆。

[0024] 第二方面，本发明还提供了一种通信系统，所述通信系统包括第一方面中任一种实施方案所述的双工器。

[0025] 本发明提供的双工器及具有该双工器的通信系统，其双工器采用偏移介质谐振器的方式，有效地在较低的设计和加工难度情况下实现简并模(HE 模)的分离，不需要采用介质谐振器的切角或者金属腔体的切角的结构，简化了介质谐振器和本体的加工难度，避免了异型陶瓷体成型制造困难的问题，便于加工且生产成本低。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明实施例一提供的双工器的结构示意图；

[0027] 图 2 是本发明实施例一提供的双工器的侧视图；

[0028] 图 3 是本发明实施例一提供的双工器的俯视图；

[0029] 图 4 是本发明实施例一提供的双工器的频率响应的电磁仿真曲线图；

[0030] 图 5 是本发明实施例一提供的双工器的实施的结构示意图；

[0031] 图 6 是本发明实施例二提供的双工器的结构示意图；

[0032] 图 7 是本发明实施例二提供的双工器的侧视图；

- [0033] 图 8 是本发明实施例二提供的双工器的俯视图；
- [0034] 图 9 是本发明实施例二提供的双工器的滤波器频率响应的电磁仿真曲线；
- [0035] 图 10 是本发明实施例二提供的双工器的实施的结构示意图；
- [0036] 图 11 是本发明实施例三提供的双工器的结构示意图；
- [0037] 图 12 是本发明实施例三提供的双工器结构侧视图；
- [0038] 图 13 是本发明实施例三提供的双工器的结构俯视图；
- [0039] 图 14 是本发明实施例三提供的双工器的频率响应的电磁仿真曲线图；
- [0040] 图 15 是本发明实施例三提供的双工器的实施的结构示意图；
- [0041] 图 16 是本发明实施例三提供的双工器的结构示意图；
- [0042] 图 17 是本发明实施例四提供的双工器的结构示意图；
- [0043] 图 18 是本发明实施例四提供的双工器的频率响应的电磁仿真曲线；
- [0044] 图 19 是本发明实施例四提供的双工器的实施的结构示意图；
- [0045] 图 20 (a) 是本发明实施例一提供的腔体呈圆形且介质调谐器呈矩形的双工器的俯视图；
- [0046] 图 20 (b) 是本发明实施例一提供的腔体呈矩形且介质调谐器呈圆形的双工器的俯视图；
- [0047] 图 20 (c) 是本发明实施例一提供的腔体呈矩形且介质调谐器呈矩形的双工器的俯视图。

具体实施方式

[0048] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0049] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0050] 还需要说明的是，本实施例中的左、右、上、下等方位用语，仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的，而不应该认为是具有限制性的。

[0051] 如图 1 和图 2 所示，本发明实施例提供的一种双工器，也可作为多模滤波器，其包括本体，本体上设置有输入端口 62a 和输出端口 62b，本体上设置有腔体 1，腔体 1 中设置有介质谐振器 4，输入端口 62a 处连接有与介质谐振器 4 相向设置的输入端耦合片 6a，输出端口 62b 处连接有与介质谐振器 4 相向设置的输出端耦合片，本体上连接有调谐螺钉 5，调谐螺钉 5 可以螺纹连接于本体并伸入腔体 1 内，调谐螺钉 5 伸入腔体 1 内的一端与调谐螺钉 5 相向设置。调谐螺钉 5 设置的方向可以指向于腔体 1 的中轴线，而且调谐螺钉 5 与输入端口 62a 之间的夹角、调谐螺钉 5 与输出端口 62b 之间的夹角相等，并且调谐螺钉 5 位于远离于输入端口 62a 或 / 和输出端口 62b 的方向。介质谐振器 4 的中轴线与腔体 1 的中轴线错位设置。通过采用偏移介质谐振器 4 的方式，介质谐振器 4 相对腔体中轴线移位后，同一个腔体内产生的 3 个模式谐振频率会发生变化，由于滤波器(双工器)设计中，有个耦合矩阵，需要不同的频点，才能满足一定的耦合带宽，通过移位技术实现了滤波器的通带特性，

满足了所需要的带宽,可实现不同模式谐振频率的变化,有效地在较低的设计和加工难度情况下实现简并模(HE模)的分离,不需要采用介质谐振器的切角或者金属腔体的切角的结构,简化了介质谐振器和本体的加工难度,避免了异型陶瓷体成型制造困难的问题,能够满足小型化、高选择性、高Q值、设计和加工简单等特点,本发明实施例提供的双工器,其外形结构简单、便于加工、可量产出性佳。所谓Q值指滤波器、双工器的品质因素,其为储能与耗能之比,储能空间越大,滤波器、双工器的Q值越高。

[0052] 本实施例中,如图3和图4所示,以腔体1的中心为原点,纵向方向为x方向,横向方向为y方向建立坐标系,输入端口62a朝向正x方向,输出端口62b朝向正y方向,介质谐振器4是沿x方向正向偏移了dx,沿y方向正向偏移了dy;dx与dy可以相等,也可以不相等。输入端口62a(正x方向)与输出端口62b(正y方向)的夹角为90度;调谐螺钉5与输入端口62a(正x方向)的夹角、调谐螺钉5与输出端口62b(正y方向)的夹角均为135度。

[0053] 具体地,介质谐振器4可以相对腔体1的中轴线向输入端口62a或/和输出端口62b所在的方位偏移设置。同一腔体1上同时连接有输出端口62b和输出端口62b的,介质谐振器4可同时向输出端口62b、输入端口62a方向同时偏移。双工器具有两个或两个以上腔体1时,同一腔体1上仅连接有输入端口62a或输出端口62b的,介质谐振器4可以向输入端口62a或输出端口62b方向偏移,同时还可以向靠近于相邻腔体1或远离相邻腔体1的方向偏移。具体偏移方位及距离可根据实际情况设定。

[0054] 具体地,如图1和图2所示,腔体1中还设置有介质调谐盘3,介质调谐盘3可呈圆盘状,其可以与腔体1的横截面形状相同。介质调谐盘3位于介质谐振器4的上方并通过第一连接件2连接于本体。第一连接件2可以为螺钉,其从本体的上方螺纹连接于本体并锁定介质调谐盘3。

[0055] 具体地,如图1和图2所示,介质调谐盘3的中轴线与介质谐振器4的中轴线重合设置,以保证双工器的性能。

[0056] 具体地,如图1和图2所示,腔体1中还设置有支撑介质9,支撑介质9位于介质谐振器4的下方并通过第二连接件10连接于本体。第二连接件10可以为螺钉,其从本体的下方螺纹连接于本体并锁定支撑介质9。

[0057] 具体地,如图1和图2所示,支撑介质9的中轴线与介质谐振器4的中轴线重合设置,以保证双工器的性能。

[0058] 具体地,如图1和图2所示,输入端口62a包括输入端内导体8a、输入端外导体7a,输入端内导体8a间隔套设于输入端外导体7a内;输入端内导体8a、输入端外导体7a同轴设置。输出端口62b包括输出端内导体8b、输出端外导体7b,输出端内导体8b间隔套设于输出端外导体7b内;输出端内导体8b、输出端外导体7b同轴设置。输出端耦合片6b连接于输入端内导体8a,输出端耦合片连接于输出端内导体8b。输入端耦合片6a、输出端耦合片6b可呈圆片状。在连接SMA接头的内导体焊接上耦合圆片来实现馈线与介质谐振器之间的耦合,使得连接SMA接头的同轴内导体与介质谐振器之间的距离无需太近。

[0059] 具体地,如图1和图2所示,输入端外导体7a和输出端外导体7b均一体成型于本体上,即通过在本体的侧壁开设贯通于腔体1的通孔,通孔的侧壁可以作为输入端外导体7a和输出端外导体7b,加工十分方便。由于本体和输入端外导体7a、输出端外导体7b的加

工采取一体化加工,解决了其复杂的加工问题,降低了加工成本。

[0060] 输入端内导体 8a 和输出端内导体 8b 用于连接 SMA 接头(小型射频连接器)

[0061] 具体地,如图 20 (a)、图 20 (b)和图 20 (c)所示,腔体 1 的横截面可以呈圆形或矩形等合适形状,介质谐振器 4 的横截面可以呈圆形或矩形等合适形状。

[0062] 具体地,如图 5 所示,本体包括第一本体 54 和第二本体 55,第一本体 54 与第二本体 55 可以上下对合设置,第一本体 54 的下端设置有上半腔,第二本体 55 的上端设置有下半腔;上半腔和下半腔对合形成上述的腔体 1。

[0063] 具体地,如图 5 所示,第一本体 54、第一本体 54 相向的端面上设置有销钉孔 60,销钉孔 60 处插设有定位销钉,其第一本体 54、第二本体 55 之间定位精准,利于保证双工器的性能。第一本体 54 与第二本体 55 之间通过锁紧件固定连接。锁紧件可为螺钉等,其装配简单方便。第一本体 54、第二本体 55 上设置有与锁紧件匹配的安装孔 57。第一本体 54 的顶端设置有与第一连接件 2 匹配的螺纹孔 56,第二本体 55 的底端设置有与第二连接件 10 匹配的螺纹孔 61。第一本体 54、第二本体 55 的侧面对应于输入端口 62a、输出端口 62b 处设置有用于固定 SMA 接头的螺纹孔 58。第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有与调谐螺钉 5 匹配的螺纹孔 59。

[0064] 具体应用中,本体的外形可呈矩形,连接于本体的调谐螺钉 5 位于本体的一角,本体上连接有调谐螺钉 5 的一角切角。

[0065] 本发明实施例提供的双工器克服现有单腔单模所存在的零点产生困难问题,提供了通带两边都有传输零点的高选择性的介质多模滤波器和双工器。

[0066] 本发明实施例还提供了一种通信系统,通信系统包括上述的双工器。

[0067] 实施例二:

[0068] 与实施例一中双工器中仅有一个腔体不同,本实施例中,腔体设置有至少两个,各腔体中均设置有的介质谐振器,其中至少一个腔体连接有的输入端口,其中至少另一个腔体上设置有的输出端口,腔体之间连接有同轴连接杆,同轴连接杆可以用于对多模谐振腔进行匹配。

[0069] 如图 6 和图 7 所示,本实施例以腔体设置有两个为例,两个腔体分别为相邻设置的第一腔体 11a 和第二腔体 11b;第一腔体 11a 和第二腔体 11b 可位于同一本身上。介质谐振器设置有两个,分别为第一介质谐振器 18a、第二介质谐振器 18b;第一介质谐振器 18a 设置于第一腔体 11a 中,第二介质谐振器 18b 设置于第二腔体 11b 中。输入端口连接于第一腔体 11a,输出端口连接于第二腔体 11b;第一腔体 11a 与第二腔体 11b 之间连接有同轴连接杆,同轴连接杆包括同轴连接杆内导体 21 和同轴连接杆外导体 22,同轴连接杆内导体 21 连接于输入端口的输入端内导体 15a 和输出端口的输出端内导体 15b,同轴连接杆外导体 22 连接于输入端口的输入端外导体 14b 和输出端口的输出端外导体 15b。同轴连接杆的两端分别连接有与第一介质谐振器 18a、第二介质谐振器 18b 相向的耦合片 23a、23b。耦合片 23a、23b 可呈圆片状。

[0070] 具体地,如图 6 和图 7 所示,第一腔体 11a 中设置有第一介质调谐盘 13a 和第一支撑介质 19a,第一介质调谐盘 13a 通过螺丝 12a 连接于本体,第一支撑介质 19a 通过螺丝 20a 连接于本体。第二腔体 11b 中设置有第二介质调谐盘 13b 和第二支撑介质 19b,第二介质调谐盘 13b 通过螺丝 12b 连接于本体,第二支撑介质 19b 通过螺丝 20b 连接于本体。

[0071] 如图 6 和图 7 所示,第一腔体 11a 连接有输入端内导体 15a、输入端外导体 14a 和第一调谐螺钉 17a。第二腔体 11b 连接有输出端内导体 15b、输出端外导体 14b 和第一调谐螺钉 17b。输入端耦合片 16a、输出端耦合片 16b 分别连接于输入端内导体 15a 和输出端内导体 15b。

[0072] 具体地,如图 6 和图 7 所示,同轴连接杆可为 T 形同轴连接杆或 / 和十字形同轴连接杆等。同轴连接杆包括连接于第一腔体 11a、第二腔体 11b 的输入输出端,还包括短路端 63 或 / 和连接端口。

[0073] 具体应用中,如图 6 和图 7 所示,其中两个相邻腔体之间可通过两个十字形同轴连接杆串联连接,或者通过两个 T 形同轴连接杆串联连接,或者通过一个 T 形同轴连接杆和一个串联十字形同轴连接杆串联连接。第一本体 54 的下端面与第二本体 55 的上端面上均设置有用于安放同轴连接杆的槽位。

[0074] 具体地,如图 7 ~ 图 9 所示,第一腔体 11a 上的输入端口、第二腔体 11b 上的输出端口均与连接于第一腔体 11a 中轴线、第二腔体 11b 的中轴线之间的连接线相垂直,且第一腔体 11a 上的输入端口与第二腔体 11b 上的输出端口之间反向设置。第一腔体 11a 中的第一介质谐振器 18a 向输入端口和同轴连接杆的方向偏移以与第一腔体 11a 的中轴线错位设置;第二腔体 11b 中的第二介质谐振器 18b 向输出端口和同轴连接杆的方向偏移以与第二腔体 11b 的中轴线错位设置。第一腔体 11a 上连接有第一调谐螺钉 5,第二腔体 11b 上连接有第二调谐螺钉 5。第一调谐螺钉 5 与第二调谐螺钉 5 反向设置。第一调谐螺钉 5 指向于第一腔体 11a 的中轴线,第一调谐螺钉 5 与输入端口之间的夹角、第一调谐螺钉 5 与两个腔体 1 之间的连接线的夹角相等。第二调谐螺钉 5 指向于第二腔体 11b 的中轴线,第二调谐螺钉 5 与输出端口之间的夹角、第二调谐螺钉 5 与两个腔体 1 之间的连接线的夹角相等。

[0075] 具体地,本实施例中,同轴连接杆为 T 形同轴连接杆,其包括短路端 63、连接于第一腔体 11a 的输入端和连接于第二腔体 11b 的输出端,输入端与输出端反向设置。

[0076] 具体地,如图 6 和图 10 所示,本体包括第一本体 54 和第二本体 55,第一本体 54 与第二本体 55 可以上下对合设置,第一本体 54 的下端设置有上半腔,第二本体 55 的上端设置有下半腔;上半腔和下半腔对合形成上述的腔体 1。

[0077] 具体地,第一本体 54、第一本体 54 相向的端面上设置有销钉孔 60,销钉孔 60 处插设有定位销钉,其第一本体 54、第二本体 55 之间定位精准,利于保证双工器的性能。第一本体 54 与第二本体 55 之间通过锁紧件固定连接。锁紧件可为螺钉等,其装配简单方便。第一本体 54、第二本体 55 上设置有与锁紧件匹配的安装孔 57。第一本体 54 的顶端设置有与螺丝 12a、12b 匹配的螺纹孔 56,第二本体 55 的底端设置有与螺丝 20a、20b 匹配的螺纹孔 61。第一本体 54、第二本体 55 的侧面对应于输入端口、输出端口 62 处设置有用于固定 SMA 接头的螺纹孔 58。第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有与调谐螺钉 17a、17b 匹配的螺纹孔 59。

[0078] 本实施例中,如图 6 ~ 图 9 所示,以第一腔体 11a 或第二腔体 11b 的中心为原点,纵向方向为 x 方向,横向方向为 y 方向建立坐标系,输入端口朝向正 x 方向,输出端口朝向负 x 方向,第一介质谐振器 18a 是沿 x 方向正向偏移了 dx,沿 y 方向正向偏移了 dy;dx 与 dy 可以相等,也可以不相等。第二介质谐振器 18b 是沿负 x 方向偏移了 dx,沿负 y 方向偏移了 dy;dx 与 dy 可以相等,也可以不相等。输入端口(正 x 方向)与输出端口(负 x 方向)

的夹角为 180 度;调谐螺钉 5 与输入端口(正 x 方向)的夹角、调谐螺钉 5 与输出端口(负 x 方向)的夹角均为 135 度。

[0079] 本发明实施例提供的双工器克服现有单腔单模所存在的零点产生困难问题,提供了通带两边都有传输零点的高选择性的介质多模滤波器和双工器。

[0080] 本实施的双工器为双腔介质多模滤波器,用以改善通带选择性和提高阻带的抑制度,从而改善滤波器性能。在单腔介质多模滤波器的基础上增加了一个 T 字形同轴连接杆,其中两端用以连接双腔(第一腔体 11a、第二腔体 11b),另一端为同轴短截线(短路端 63,也称短路同轴线),同轴短截线用来增加一个并联的电抗用来对两个三模谐振腔进行阻抗调节匹配。同时这个同轴短截线和本体的金属壁连接可以作为支撑同轴线的支撑点,避免采用介质支撑同轴线的中心导体。连接双腔或多腔的时候引入同轴短截线来实现阻抗匹配,这样设计即简单又有效。例如,设计单腔滤波器的时候,两个端口阻抗都是采用 50ohm 设计的,但是连接到双工器里面,输入端分成两个输出连接到阻抗本来是 50ohm 的两组滤波器端口,而且每一组的滤波器都会对另一组的滤波器产生一个电抗负载。同轴短截线就是为了抵消这个额外的电抗负载。这个电抗可以通过选择同轴连接杆(同轴线)的长度来实现抵消负载电抗的电抗值。同轴短截线可以接地,以产生电抗抵消负载电抗的影响,通过短路枝节加载的方法实现两个腔体之间和馈电与腔体之间的匹配。同时这个短路同轴线和金属壁连接可以作为支撑同轴线的支撑点,避免采用介质支撑同轴线的中心导体。

[0081] 本发明实施例还提供了一种通信系统,通信系统包括上述的双工器。

[0082] 实施例三:

[0083] 与实施例一中双工器中仅有一个腔体不同,本实施例中,腔体设置有两个,各腔体中均设置有的介质谐振器,其中一个腔体连接有的输入端口,其中另一个腔体上设置有的输出端口,腔体之间连接有同轴连接杆,同轴连接杆伸入腔体的端部均连接有与介质谐振器相向设置的耦合片,同轴连接杆包括连接于腔体 1 的输入输出端,还包括短路端或 / 和连接端口。

[0084] 本实施例中,如图 11 和图 12 所示,两个腔体分别为相邻设置的第一腔体 24a 和第二腔体 24b;第一腔体 24a 和第二腔体 24b 可位于同一本体上。介质谐振器设置有两个,分别为第一介质谐振器 27a、第二介质谐振器 27b;第一介质谐振器 27a 设置于第一腔体 24a 中,第二介质谐振器 27b 设置于第二腔体 24b 中。输入端口连接于第一腔体 24a,输出端口连接于第二腔体 24b;第一腔体 24a 与第二腔体 24b 之间连接有同轴连接杆,同轴连接杆的两端分别连接有与第一介质谐振器 27a、第二介质谐振器 27b 相向的耦合片。耦合片可呈圆片状。

[0085] 具体地,如图 11 和图 12 所示,第一腔体 24a 上的输入端口、第二腔体 24b 上的输出端口均与连接于第一腔体 24a 中轴线、第二腔体 24b 的中轴线之间的连接线相垂直,且第一腔体 24a 上的输入端口与第二腔体 24b 上的输出端口之间同向设置。第一腔体 24a 中的第一介质谐振器 27a 向输入端口和同轴连接杆的方向偏移以与第一腔体 24a 的中轴线错位设置;第二腔体 24b 中的第二介质谐振器 27b 向输出端口和同轴连接杆的方向偏移以与第二腔体 24b 的中轴线错位设置。第一腔体 24a 上连接有第一调谐螺钉 28a,第二腔体 24b 上连接有第二调谐螺钉 28b。第一调谐螺钉 28a 指向于第一腔体 24a 的中轴线。第二调谐螺钉 28b 指向于第二腔体 24b 的中轴线。

[0086] 具体地,如图 11 和图 12 所示,第一腔体 24a 中设置有第一介质调谐盘 26a 和第一支撑介质 32a,第一介质调谐盘 26a 通过螺丝 25a 连接于本体,第一支撑介质 32a 通过螺丝 33a 连接于本体。第二腔体 24b 中设置有第二介质调谐盘 26b 和第二支撑介质 32b,第二介质调谐盘 26b 通过螺丝 25b 连接于本体,第二支撑介质 32b 通过螺丝 33b 连接于本体。

[0087] 如图 11 和图 12 所示,第一腔体 24a 连接有输入端内导体 31a、输入端外导体 30a 和第一调谐螺钉 17a。第二腔体 24b 连接有输出端内导体 31b、输出端外导体 30b 和第一调谐螺钉 17b。输入端耦合片 29a、输出端耦合片 29b 分别连接于输入端内导体 31a 和输出端内导体 31b。

[0088] 本实施例中,如图 11 ~ 图 14 所示,同轴连接杆为十字形连接杆,其包括短路端 63、连接端 62、连接于第一腔体 24a 的输入端、连接于第二腔体 24b 的输出端,输入端与输出端反向设置。十字形连接杆其中两端(输入端和输出端)用以连接双腔,输入端和输出端连接有耦合片 36a、36b,另外两端为同轴短截线(短路端 63)和一个新的端口(连接端)。十字形连接杆包括十字形同轴连接杆内导体 35 和为十字形同轴连接杆外导体 36。其中,本实施例中,以第一腔体 24a 或第二腔体 24b 的中心为原点,纵向方向为 x 方向,横向方向为 y 方向建立坐标系,输入端口朝向负 x 方向,输出端口也朝向负 x 方向,第一介质谐振器 27a 是沿正 x 方向偏移了 dx_1 ,沿负 y 方向偏移了 dy_1 ; dx_1 与 dy_1 可以相等,也可以不相等。第二介质谐振器 27b 是沿负 x 方向偏移了 dx_2 ,沿负 y 方向偏移了 dy_2 ; dx_2 与 dy_2 可以相等,也可以不相等。输入端口(正 x 方向)与输出端口(负 x 方向)相平行;第一调谐螺钉 28a 与输入端口(负 x 方向)的夹角为 135 度,第二调谐螺钉 28b 与输出端口(负 x 方向)的夹角也为 135 度。

[0089] 具体地,如图 11 和图 15 所示,本体包括第一本体 54 和第二本体 55,第一本体 54 与第二本体 55 可以上下对合设置,第一本体 54 的下端设置有上半腔,第二本体 55 的上端设置有下半腔;上半腔和下半腔对合形成上述的腔体 1。

[0090] 具体地,如图 11 和图 15 所示,第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有销钉孔 60,销钉孔 60 处插设有定位销钉,其第一本体 54、第二本体 55 之间定位精准,利于保证双工器的性能。第一本体 54 与第二本体 55 之间通过锁紧件固定连接。锁紧件可为螺钉等,其装配简单方便。第一本体 54、第二本体 55 上设置有与锁紧件匹配的安装孔 57。第一本体 54 的顶端设置有与螺丝 25a、25b 匹配的螺纹孔 56,第二本体 55 的底端设置有与螺丝 33a、33b 匹配的螺纹孔 61。第一本体 54、第二本体 55 的侧面对应于输入端口、输出端口 62 处设置有用以固定 SMA 接头的螺纹孔 58。第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有与调谐螺钉 17a、17b 匹配的螺纹孔 59。输入端外导体 30a、输出端外导体 30b 可为开设于第一本体 54、第二本体 55 端面的凹槽。

[0091] 本发明实施例提供的双工器克服现有单腔单模所存在的零点产生困难问题,提供了通带两边都有传输零点的高选择性的介质多模滤波器和双工器。

[0092] 如图 19 所示。为根据本发明第三实施例的双腔介质多模双工器所进行改进的结构示意图,通过将原来的十字形同轴连接线改成串联的双十字形同轴连接线,由一根短截线调节匹配改成三根短截线调节匹配,即两个腔体之间由两个串联的十字形同轴连接杆连接,增加了设计自由度。

[0093] 本发明实施例还提供了一种通信系统,通信系统包括上述的双工器。

[0094] 实施例四：

[0095] 与实施例一中双工器中仅有一个腔体 1 不同，本实施例中，如图 17 ~ 19 所示，腔体 1 设置有四个：分别为呈两行两列设置的第一腔体 37a、第二腔体 37b、第三腔体 37c 和第四腔体 37d。介质谐振器设置有四个，分别为第一介质谐振器 40a、第二介质谐振器 40b、第三介质谐振器 40c 和第四介质谐振器 40d；第一介质谐振器 40a 设置于第一腔体 37a 中，第二介质谐振器 40b 设置于第二腔体 37b 中，第三介质谐振器 40c 设置于第三腔体 37c 中，第四介质谐振器 40d 设置于第四腔体 37d 中；输入端口连接于第一腔体 37a，输出端口连接于第四腔体 37d；第一腔体 37a 与第二腔体 37b 之间连接有第一 T 形同轴连接杆 49，第三腔体 37c 与第四腔体 37d 之间连接有第二 T 形同轴连接杆 47，第一腔体 37a 与第三腔体 37c 之间或者第二腔体 37b 与第四腔体 37d 之间连接有十字形同轴连接杆。第一腔体 37a 上连接有第一调谐螺钉 43a，第二腔体 37b 上连接有第二调谐螺钉 43b，第一调谐螺钉 43a 与第二调谐螺钉 43b 的指向相反。第三腔体 37c 上连接有第三调谐螺钉 43c，第四腔体 37d 上连接有第四调谐螺钉 43d，第三调谐螺钉 43c 与第四调谐螺钉 43d 的指向相反。本发明实施例提供的双工器克服现有单腔单模所存在的零点产生困难问题，提供了通带两边都有传输零点的高选择性的介质多模滤波器和双工器。

[0096] 具体地，如图 17 ~ 19 所示，各腔体分别设置有介质调谐盘 39a、39b、39c、39d 和支撑介质 41a、41b、41c、41d，介质调谐盘 39a、39b、39c、39d 分别通过螺丝 38a、38b、38c、38d 连接于本体，支撑介质 41a、41b、41c、41d 分别通过螺丝 42a、42b、42c、42d 连接于各腔体中。具体地，第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有销钉孔 60，销钉孔 60 处插设有定位销钉，其第一本体 54、第二本体 55 之间定位精准，利于保证双工器的性能。第一本体 54 与第二本体 55 之间通过锁紧件固定连接。锁紧件可为螺钉等，其装配简单方便。第一本体 54、第二本体 55 上设置有与锁紧件匹配的安装孔 57。第一本体 54 的顶端设置有与螺丝匹配的螺纹孔 56，第二本体 55 的底端设置有与螺丝匹配的螺纹孔 61。第一本体 54、第二本体 55 的侧面对应于输入端口、输出端口 62 处设置有用以固定 SMA 接头的螺纹孔 58。第一本体 54、第二本体 55 相向的端面上设置有与调谐螺钉匹配的螺纹孔 59。输入端外导体 50、输出端外导体 52 可为开设于第一本体 54、第二本体 55 端面的凹槽。十字形同轴连接杆包括十字形同轴连接杆外导体 44，和十字形同轴连接杆内导体 45，其中一 T 字形同轴连接杆包括 T 字形同轴连接杆外导体 46、T 字形同轴连接杆内导体 47 和与 T 字形同轴连接杆内导体 47 相连的耦合圆片，另一 T 字形同轴连接杆包括 T 字形同轴连接杆外导体 48 和 T 字形同轴连接杆内导体 49 和与其相连的耦合圆片，图中，端口 2 处设置有同轴外导体 50 和同轴内导体 51 和与同轴内导体 51 相连的耦合圆片，端口 3 设置有同轴外导体 52 和同轴内导体 53 和与同轴内导体 53 相连的耦合圆片。

[0097] 本发明实施例还提供了一种通信系统，通信系统包括上述的双工器。

[0098] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

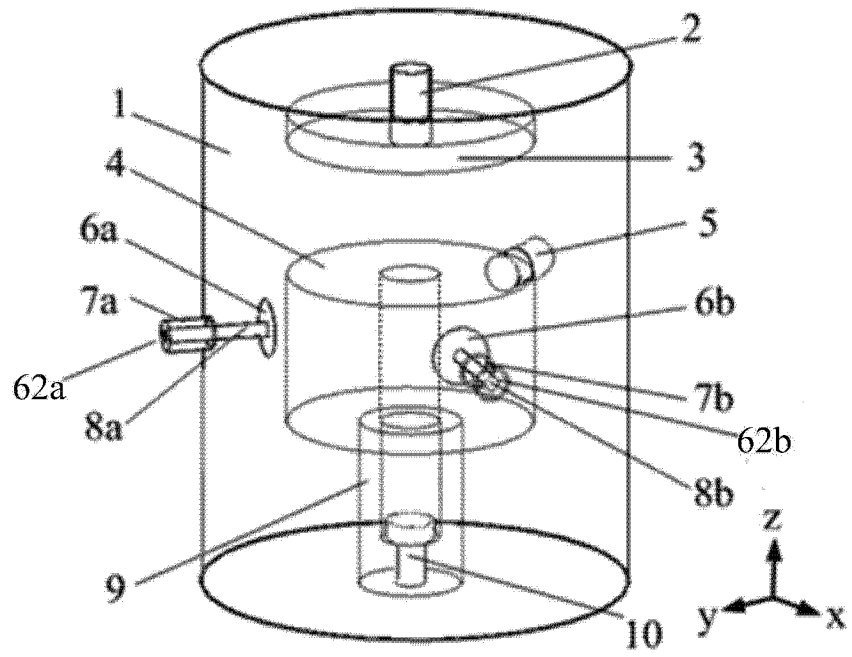


图 1

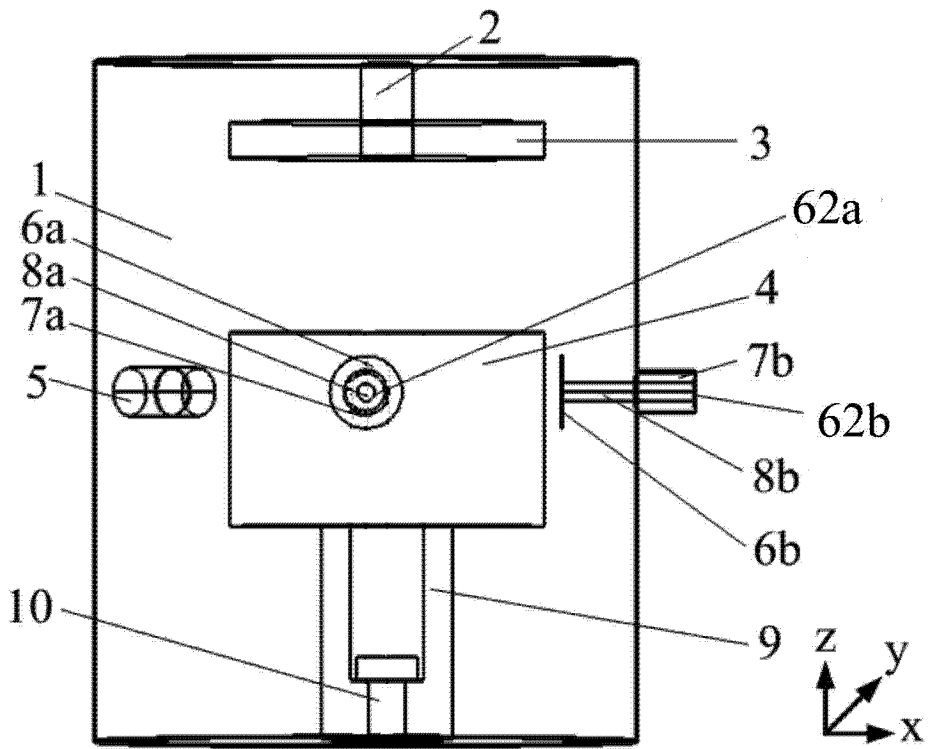


图 2

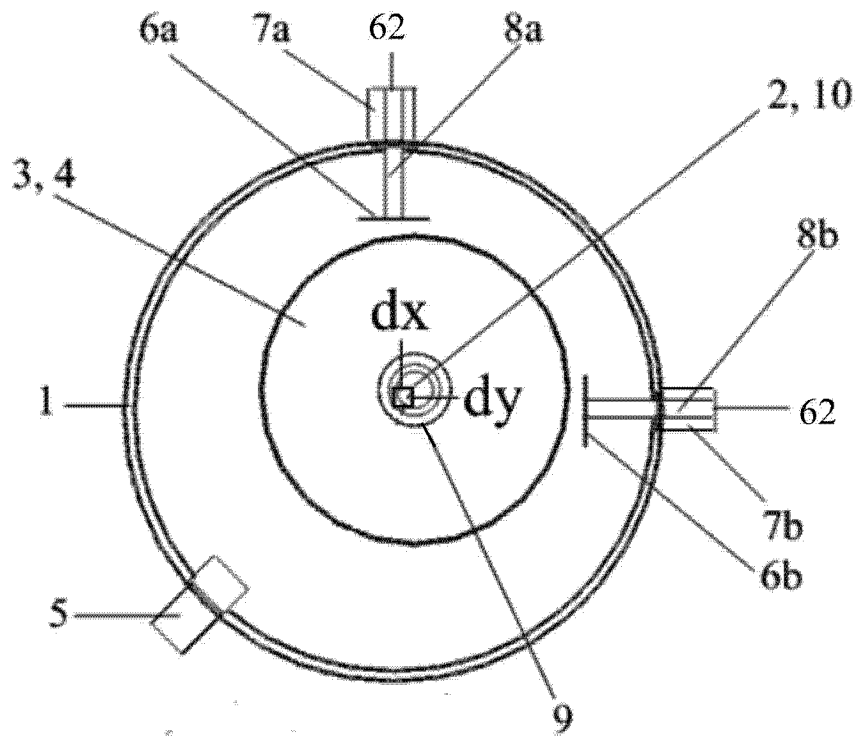


图 3

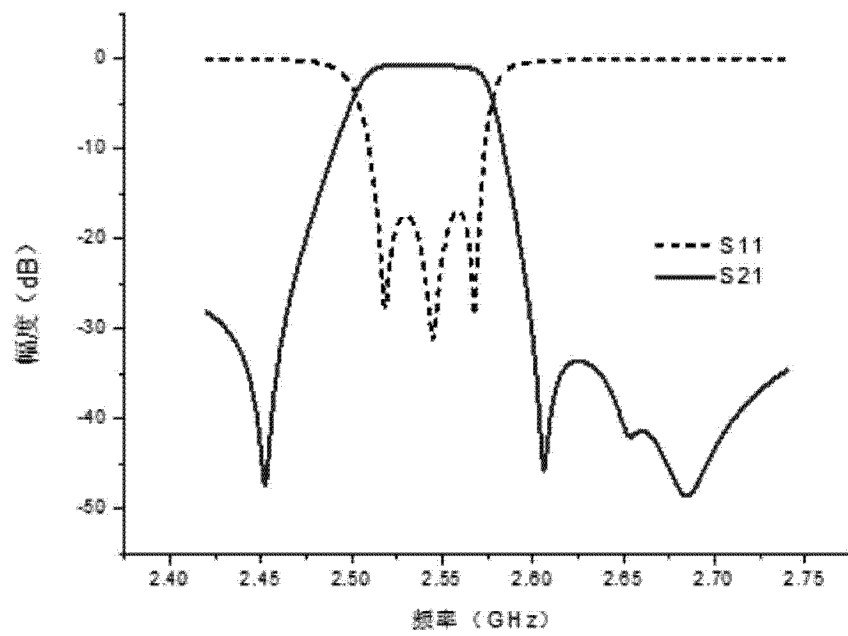


图 4

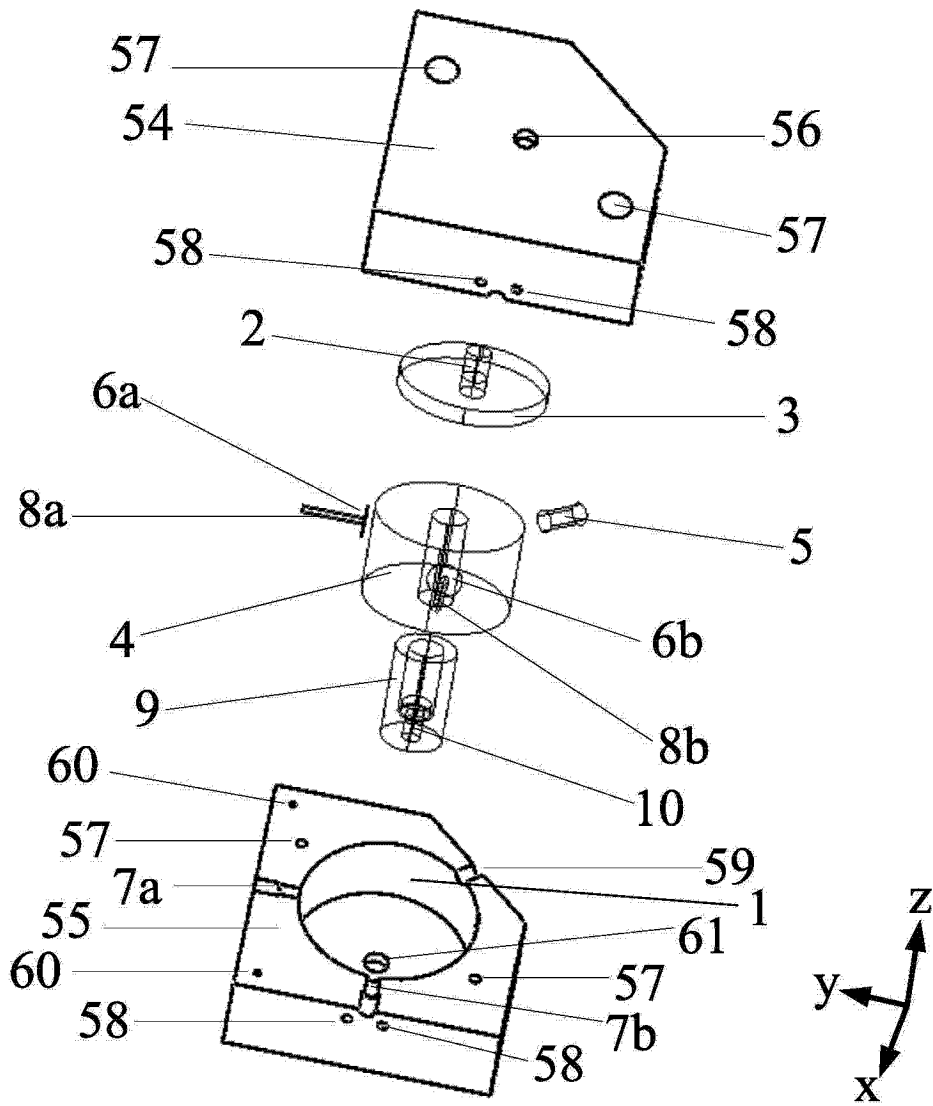


图 5

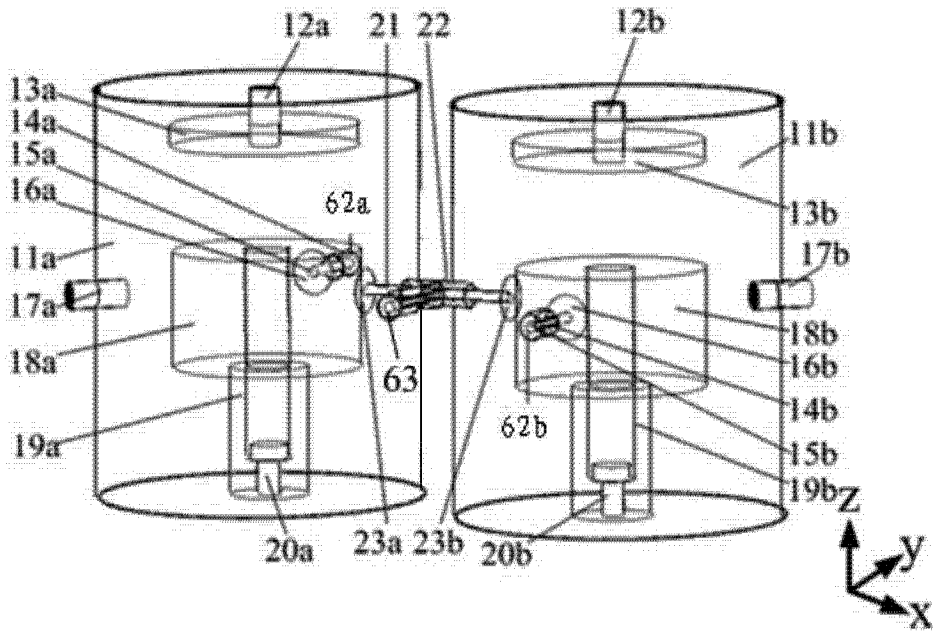


图 6

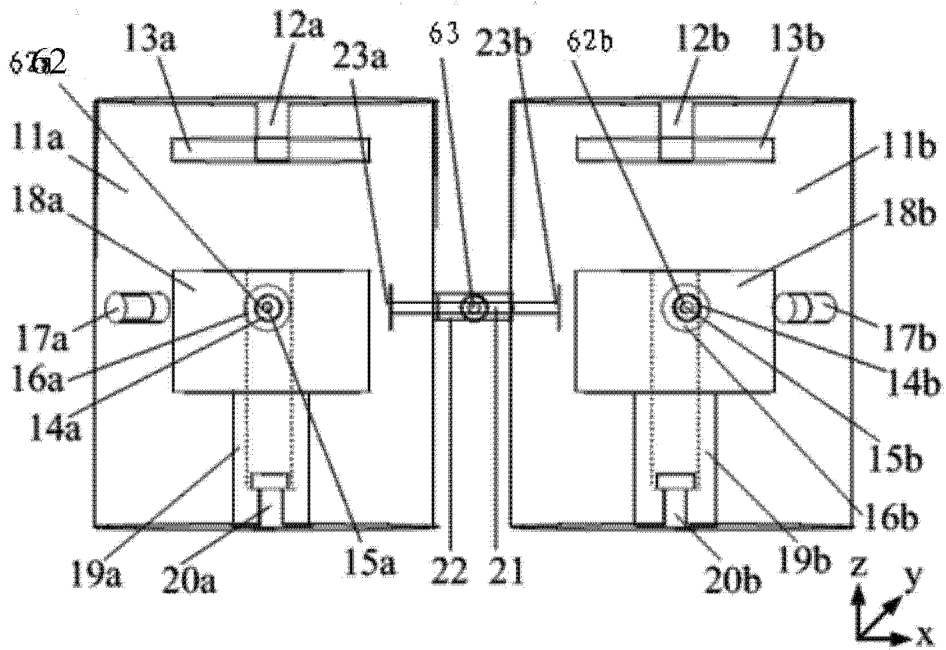


图 7

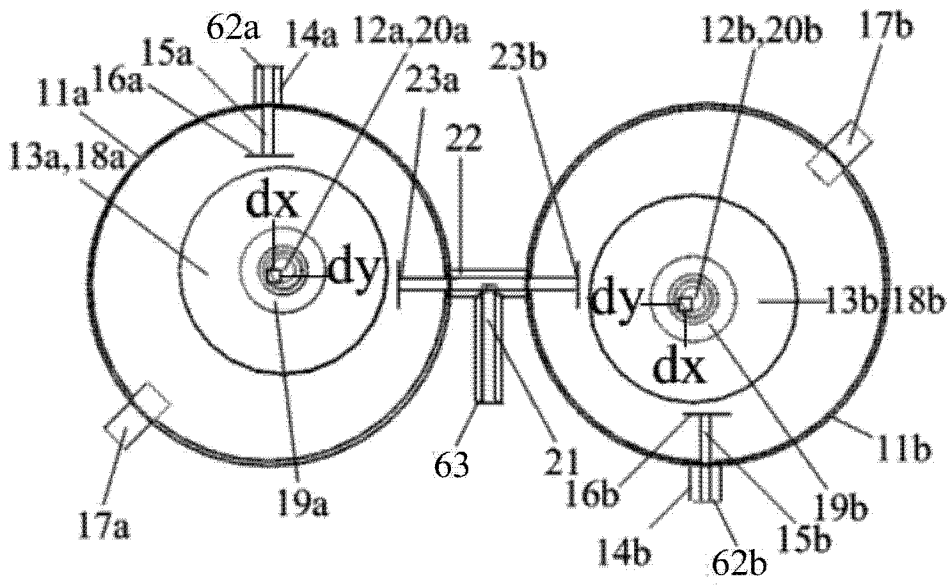


图 8

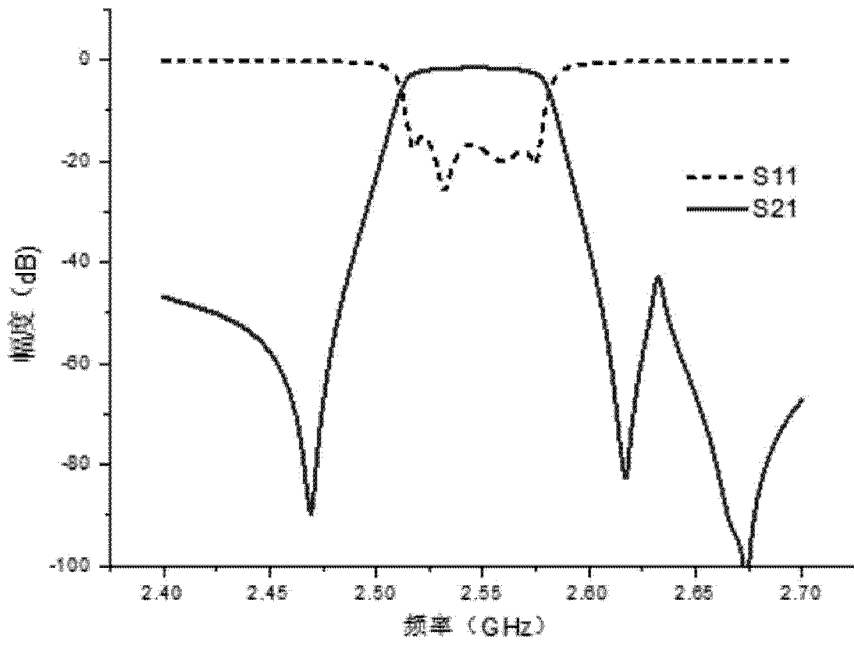


图 9

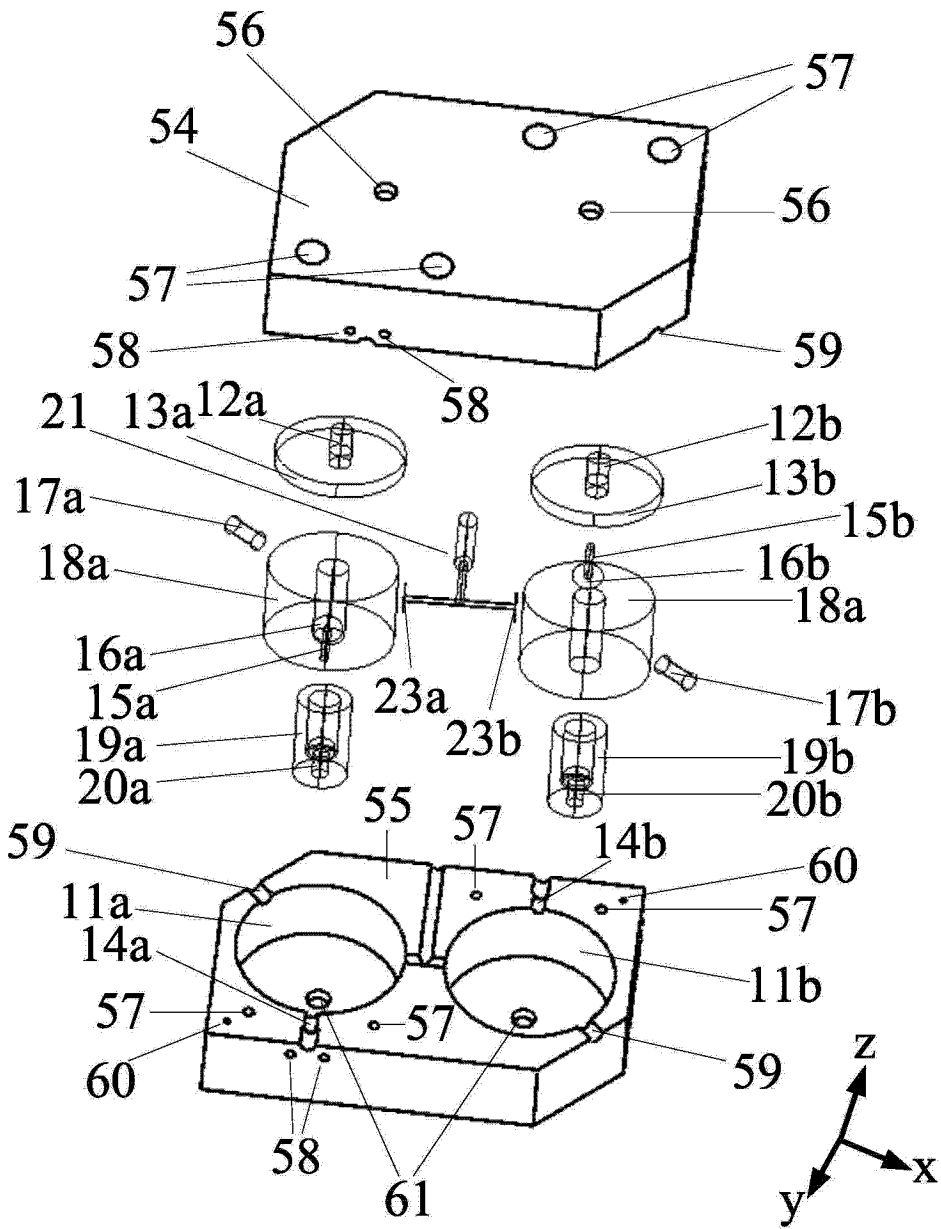


图 10

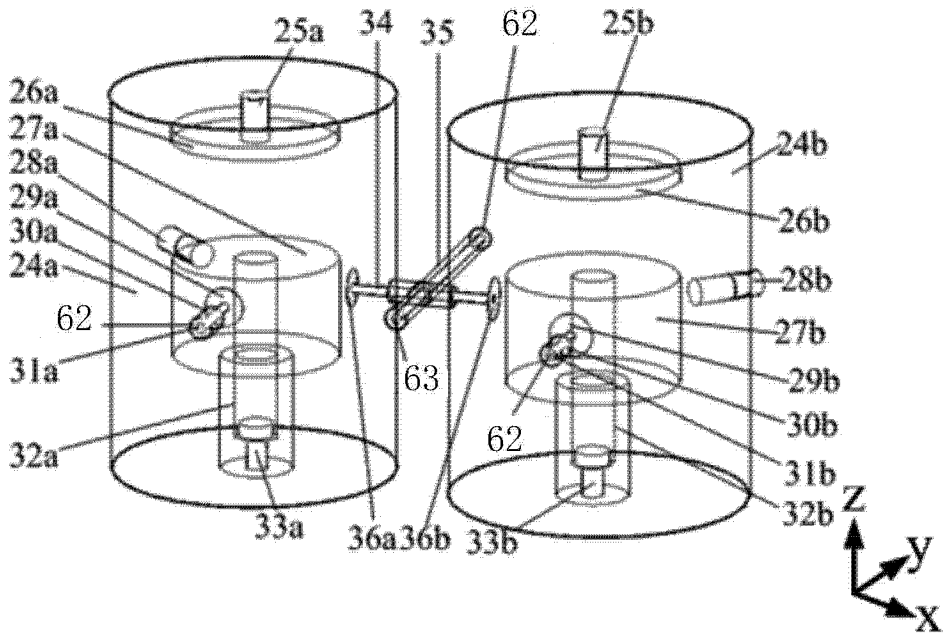


图 11

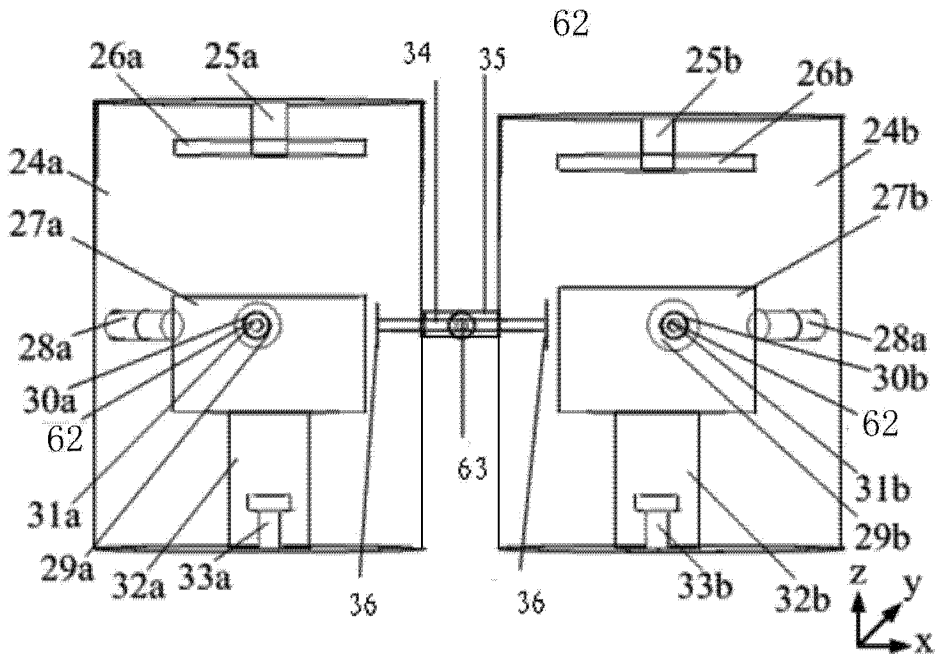


图 12

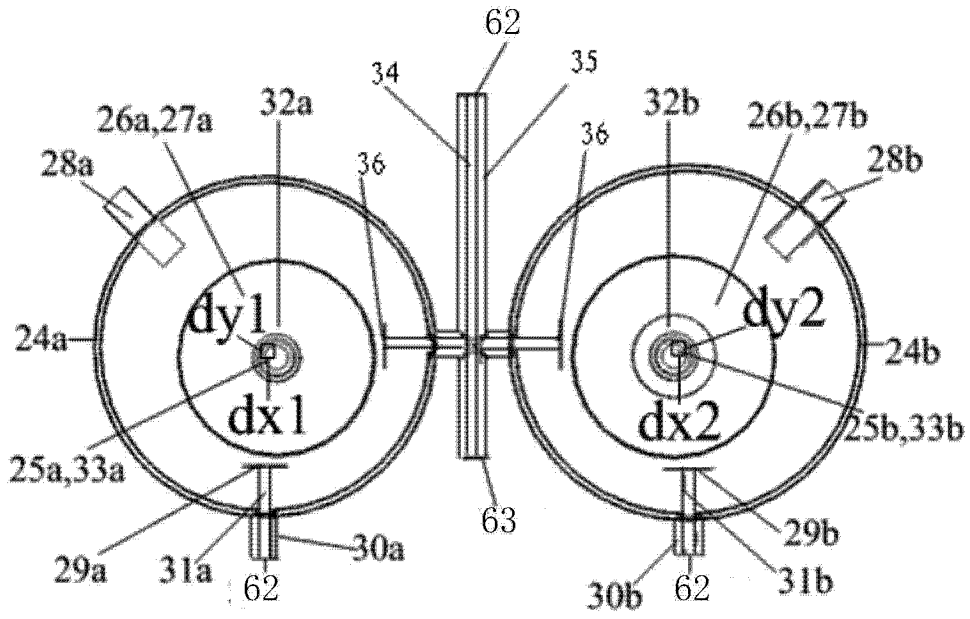


图 13

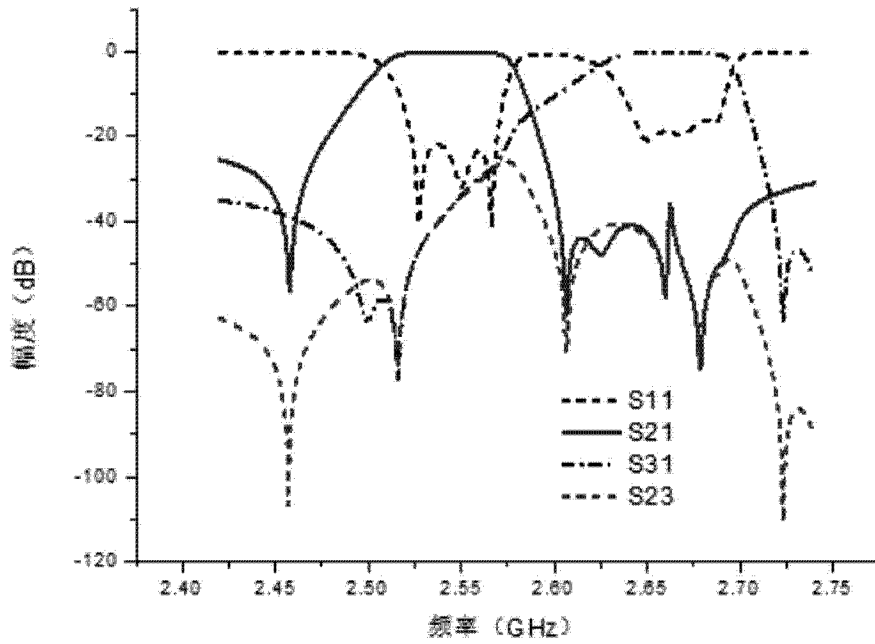


图 14

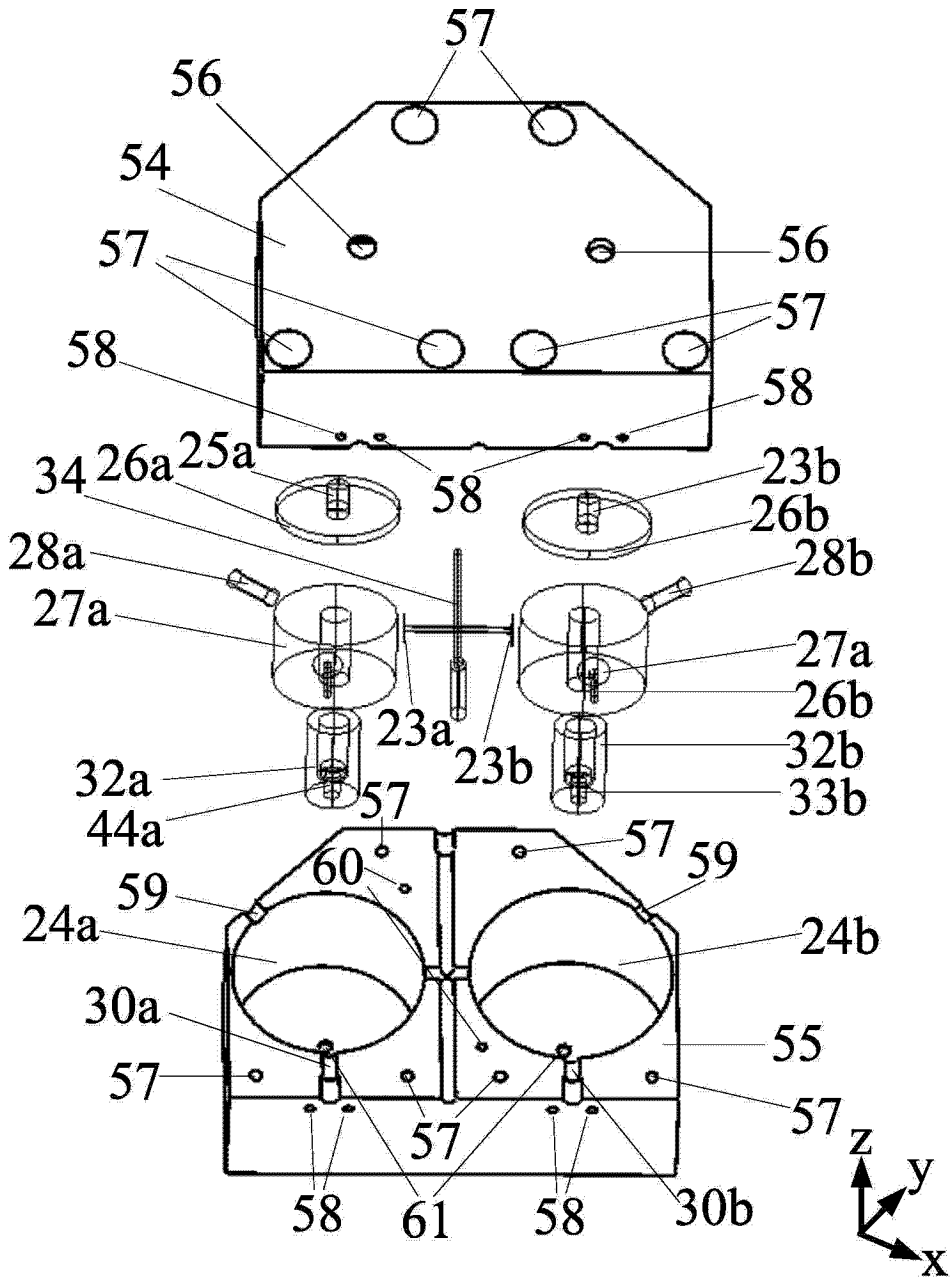


图 15

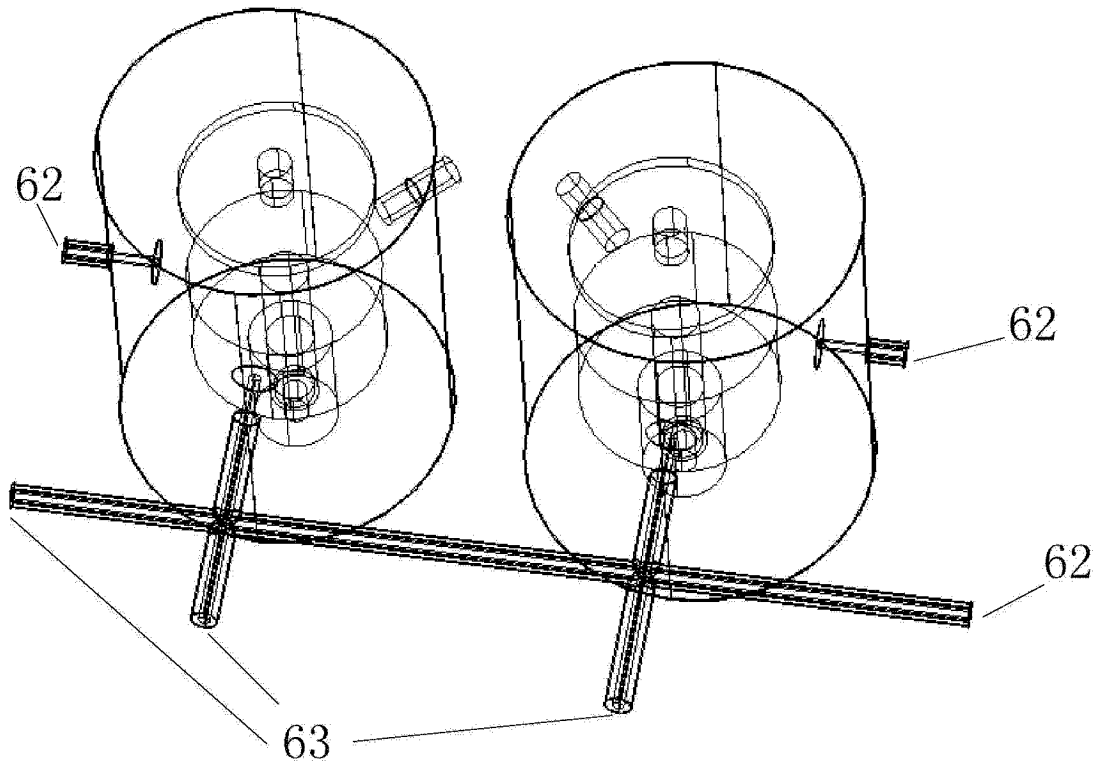


图 16

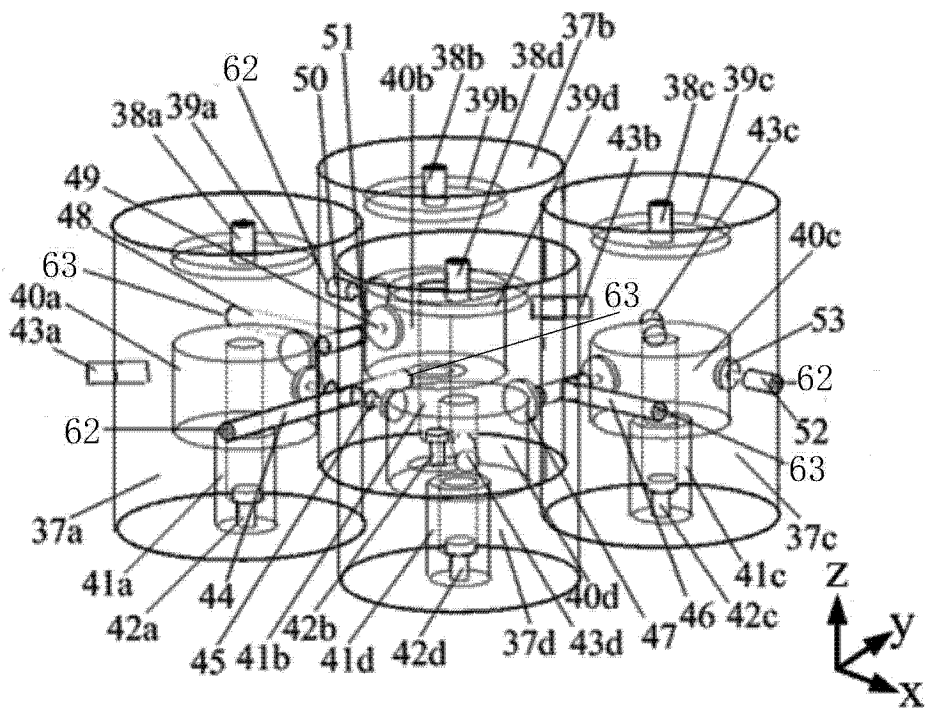


图 17

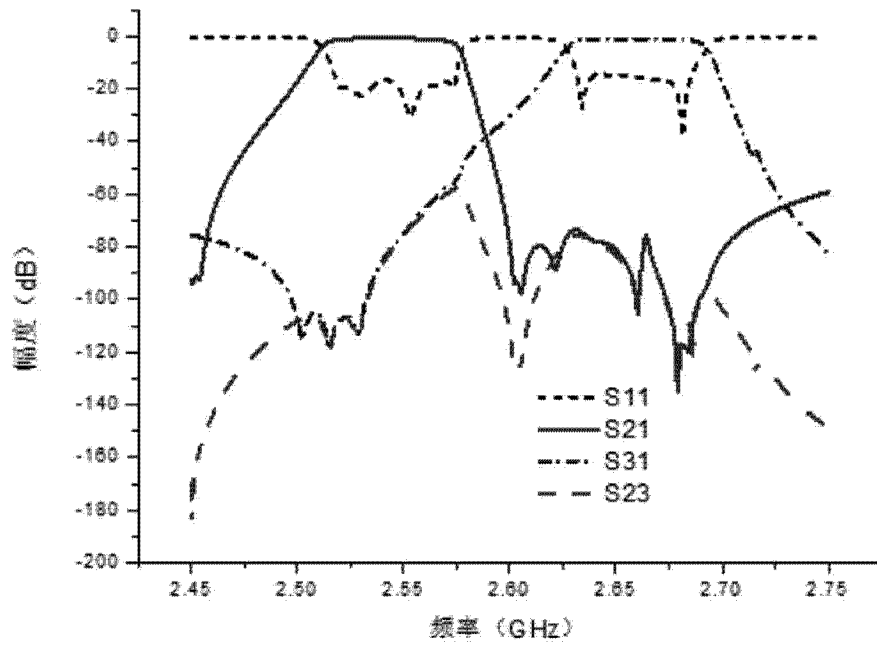


图 18

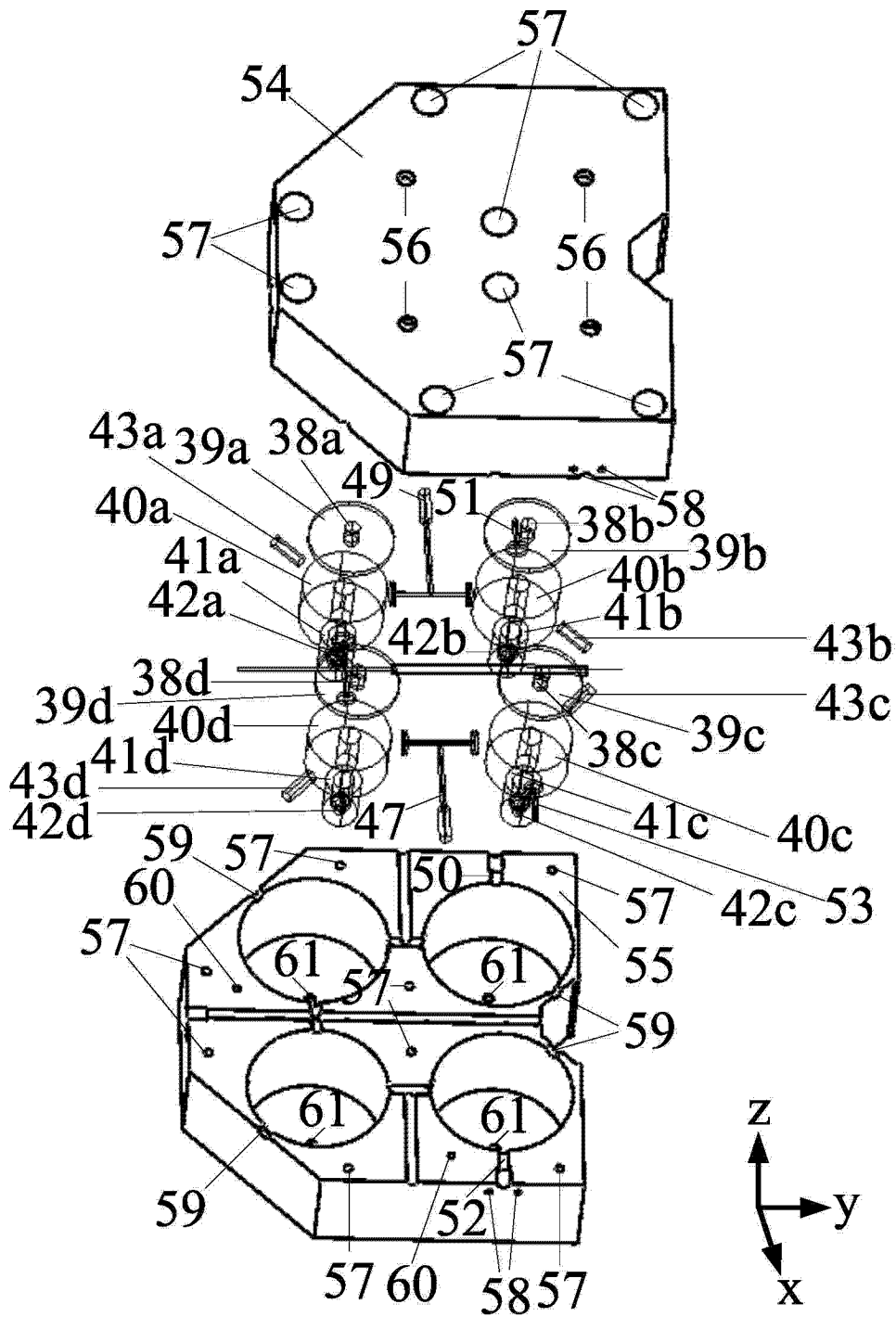


图 19

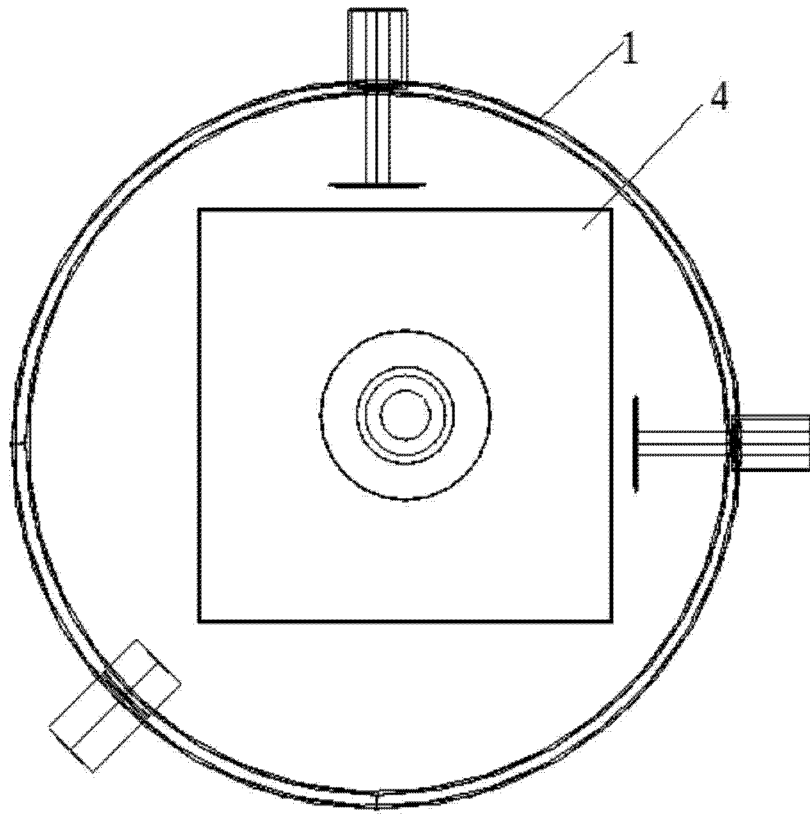


图 20 (a)

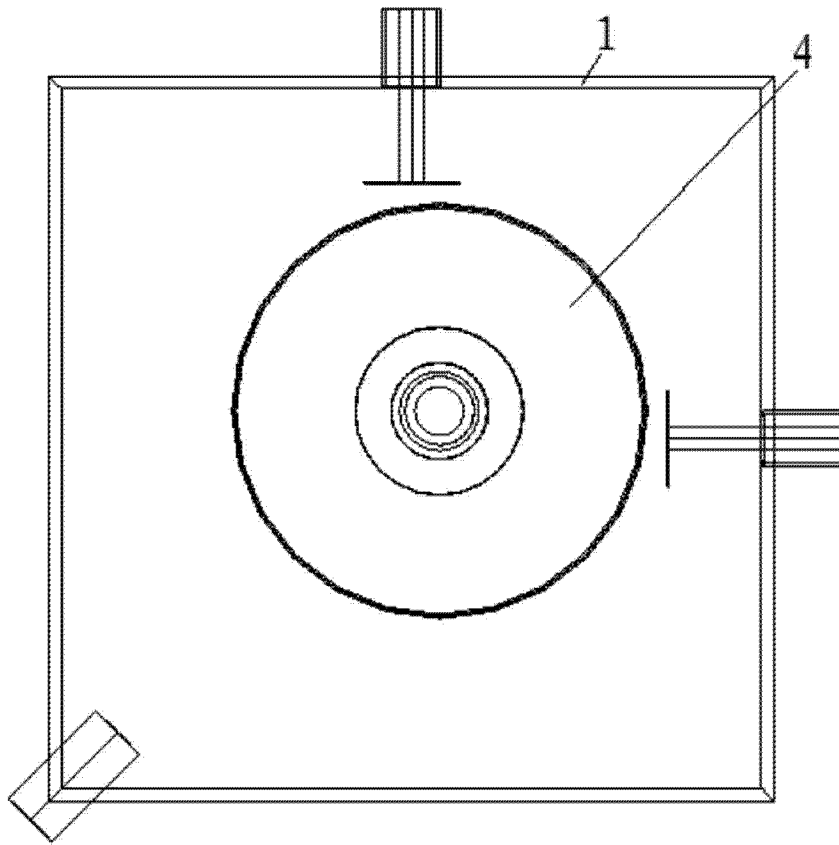


图 20 (b)

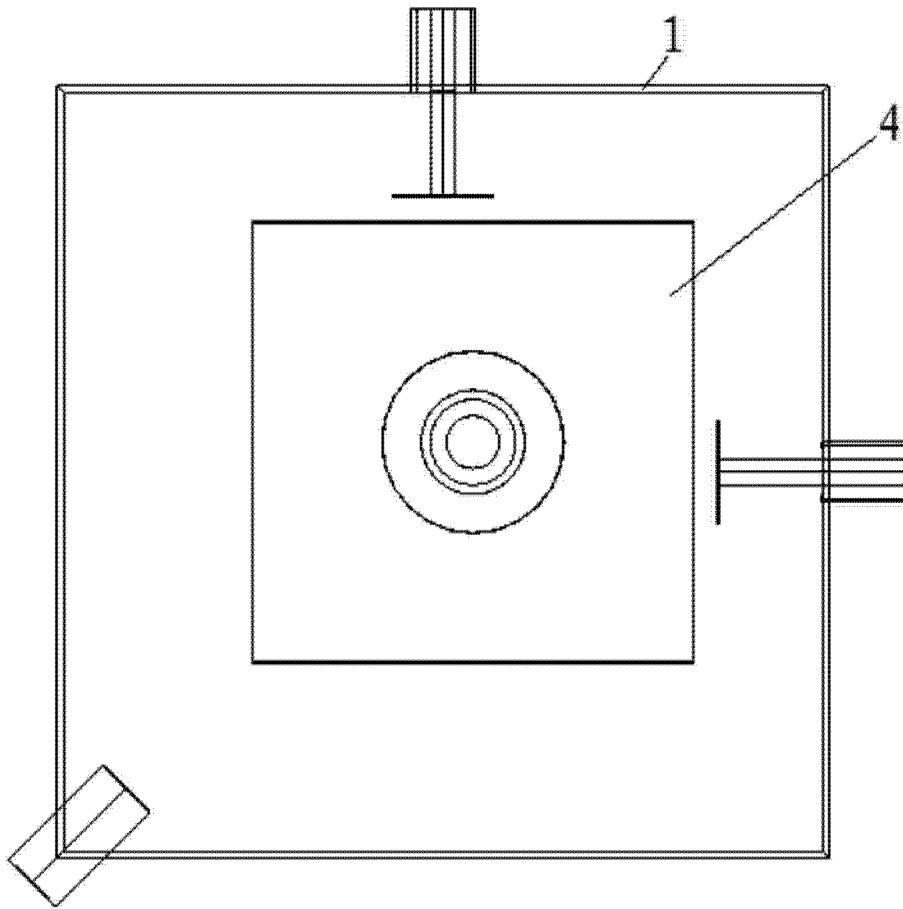


图 20(c)