

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 7 月 9 日 (09.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/100541 A1

(51) 国际专利分类号:
H01P 7/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/090904

(22) 国际申请日: 2013 年 12 月 30 日 (30.12.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 梁丹 (LIANG, Dan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈科 (CHEN, Ke); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邓晓毅 (DENG, Xiaoyi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: RESONATOR, FILTER, DUPLEXER, MULTIPLEXER AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 谐振器、滤波器、双工器、多工器及通信设备

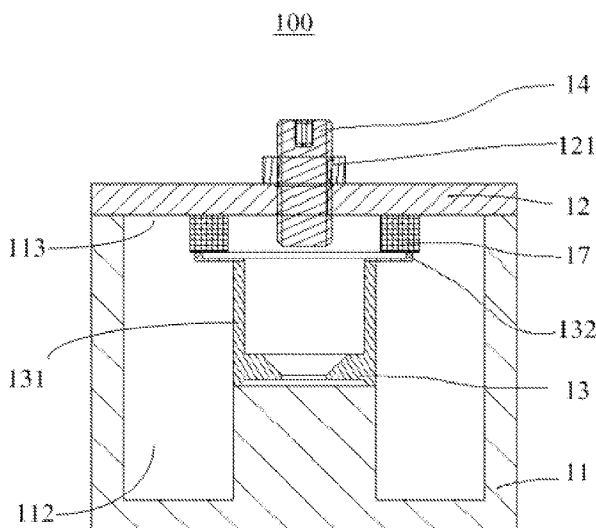


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: Provided in the present invention is a resonator, comprising a resonant cavity body with a resonant cavity and an open end, a cover plate covering the open end and connecting with the resonant cavity body, and a resonant tube within the resonant cavity. The resonator also comprises a dielectric material with dielectric constant larger than 1, the dielectric material being filled into the resonant cavity. The resonant tube also comprises a resonant tube body and an elastic structure which is combined with the resonant tube body. The dielectric material is filled into the capacity area in the resonant cavity. The elastic structure provides elastic pressure force along the axial direction of the resonant tube so that the top and bottom end face of the dielectric material can closely contact with the bottom surface of the cover plate and the top surface of the resonant tube respectively. The resonator provided in the present invention could reduce conductor loss, improve power capacity and have lower cost. The filter, duplexer, multiplexer and communication device using the resonator are also provided in the present invention.

(57) 摘要:

[见续页]



本发明提供一种谐振器，包括具有一谐振腔及一开口端的谐振腔体，覆盖所述开口端并与所述谐振腔体相连接的盖板，位于所述谐振腔内的谐振管，所述谐振器还包括填充于所述谐振腔内的介电常数大于 1 的介质材料，所述谐振管包括谐振管本体以及与所述谐振管本体相结合的弹性结构，所述介质材料填充于所述谐振腔内的电容区域，所述弹性结构提供沿所述谐振管轴向方向的弹性压力，使所述介质材料的上下端面分别与所述盖板的下表面及所述谐振管的上表面紧密接触。本发明提供的谐振器可减少导体损耗，提升功率容量且成本较低，本发明还提供采用该谐振器的滤波器、双工器、多工器及通信设备。

谐振器、滤波器、双工器、多工器及通信设备

技术领域

本发明涉及通信设备领域，尤其涉及一种谐振器、滤波器、双工器、多工器及通信设备。

5

背景技术

无线通信宽带化发展趋势，要求基站射频前端双工器具有更小体积、更大功率容量、更低成本的同时能够维持损耗等性能基本不变。空腔（即充满空气的同轴谐振腔）滤波器是基站双工器的传统技术，技术成熟，成本低廉。空腔
10 滤波器通常包括盖板及多个腔体，每个腔体中设有多个谐振管。每个腔体的功能相当于一个电子振荡电路，当滤波器被调谐到所接收信号的适当波长时，所述振荡电路可表示为包括电感部分和电容部分的并联振荡电路，通过调整电感部分或电容部分，即可对滤波器的谐振频率进行调整。

对电容调整的一种方法是调节谐振管到盖板之间的间距，所述间距的调整
15 通常通过调谐螺丝旋进或旋出于盖板上的螺丝孔来实现。随着单腔体积不断减小，其表面电流密度上升，损耗不断增大；体积减小也使单腔内部导体表面之间的距离减小，导致电场强度增大从而超过空气击穿阈值，使功率容量变小。因此，空腔滤波器体积越小，损耗越大，功率容量越小，不能满足更小体积并维持性能不变的要求。

20 空腔滤波器通常采用金属谐振器，即腔体、谐振管等均采用金属材料或者至少内表面金属化的制成，在与空腔滤波器单腔体积相同的情况下，TM（transverse magnetic）模介质滤波器因采用高性能陶瓷谐振器替代金属谐振器，当其减小的导体损耗大于其带来的介质损耗时，可以实现更小的插损。并且由于 TM 模介质滤波器电场最强的地方集中在介质内部，介质材料的击穿场强远
25 远高于空气，也可以极大提升功率容量。但高性能陶瓷材料往往含有稀土，由于稀土资源的全球稀缺性，其价格昂贵。

发明内容

30 本发明提供一种可减少导体损耗且成本较低谐振器，以及采用该谐振器的滤波器、双工器、多工器及通信设备。

第一方面，提供了一种谐振器，包括谐振腔体，该谐振腔体具有一谐振腔及一开口端，该谐振器还包括覆盖所述开口端并与所述谐振腔体相连接的盖板，位于所述谐振腔内的谐振管，其特征在于，所述谐振器还包括填充于所述谐振腔内的介电常数大于 1 的介质材料，所述谐振管包括谐振管本体以及与所述谐振管本体相结合的弹性结构，所述介质材料填充于所述谐振腔内的电容区域，所述电容区域包括所述谐振管与所述盖板之间的区域；所述弹性结构用于提供沿所述谐振管轴向方向的弹性压力，使所述介质材料的上下端面分别与所述盖板的下表面及所述谐振管的上表面紧密接触。

在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述谐振器还包括调谐螺钉，所述调谐螺钉与所述盖板连接并伸入所述谐振管围成的空间中。

在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述电容区域还包括：所述调谐螺钉与所述调谐管内壁之间的区域，或者所述谐振管的外缘与所述谐振腔的腔壁之间的区域中的至少一个。

在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述弹性结构与所述谐振管本体焊接固定或者与所述谐振管成型为一体。

在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述弹性结构设置于所述谐振管的顶部、中部或者底部。

在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述弹性结构开设缺口以增强弹性。

在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述弹性结构为金属片。

在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述介质材料的品质因子 Q_f 大于 1000。

在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述填充的介质材料分别与所述盖板及所述谐振管压接。

在第一方面的第九种可能的实现方式中，所述介质材料的一面与所述盖板及所述谐振管中的一个粘结或焊接，相对的另一面通过弹性结构提供的弹力压力与所述盖板及所述谐振管中的另一个紧密接触。

在第一方面的第十种可能的实现方式中，所述介质材料包括：陶瓷、单晶石英、或者氧化铝。

第二方面，提供一种滤波器，包括至少一个上述第一方面所提供的谐振器。

第三方面，提供一种双工器，包括发射通道滤波器和接收通道滤波器，所述发射通道滤波器和接收通道滤波器采用上述第二方面所提供的滤波器进行滤波。

5 第四方面，提供一种多工器，包括多个发射通道滤波器和多个接收通道滤波器，所述发射通道滤波器和接收通道滤波器采用第二方面所提供的滤波器进行滤波。

第五方面，提供一种通信设备，其特征在于，包括至少一个上述第一方面所提供的谐振器。

10 根据各种实施方式提供的第一方面的谐振器，通过在谐振腔内填充介电常数大于空气介电常数的介质材料，可减小谐振器的体积，并提升谐振器功率容量，因其填充的介质材料体积较小，所以相对成本较低；同时通过在谐振管上设置弹性结构，所述弹性结构用于提供沿所述谐振管轴向方向的弹性压力，使
15 所述介质材料的上下端面分别与所述盖板的下表面及所述谐振管的上表面紧密接触，从而确保介质材料同时与盖板及谐振管紧密接触，有效地解决了结构制造误差和装配公差带来的问题，使得各种介质材料都能与盖板及谐振管紧密接触，强化了谐振器功率容量提升和体积减小的效果。

附图说明

20 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明第一实施方式提供的谐振器的剖视图；
25 图 2 是本发明第二实施方式提供的谐振管的剖视图；
图 3 是本发明第三实施方式提供的谐振管的剖视图；
图 4 是本发明第四实施方式提供的谐振管的剖视图；
图 5 是本发明第五实施方式提供的谐振管的剖视图；
图 6 是本发明第六实施方式提供的谐振管的剖视图；
30 图 7 是本发明第七实施方式提供的滤波器的结构示意图；

图 8 是本发明第七实施方式提供的滤波器的立体分解图；

图 9 是本发明第八实施方式提供的双工器的示意图；

图 10 是本发明第九实施方式提供的多工器的示意图。

5 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

10 请参阅图 1，为本发明第一实施方式提供的一种谐振器 100 的剖视图。所述谐振器 100 包括：谐振腔体 11、盖板 12 和谐振管 13。进一步的，该谐振器 100 还可以包括调谐螺钉 14。

15 所述谐振腔体 11 为一金属腔体，所述谐振腔体 11 可以整体为金属材料或者为至少内表面金属化的腔体，其具有一谐振腔 112 及一开口端 113。所述盖板 12 覆盖所述开口端 113，并与所述谐振腔体 11 连接，该盖板 12 与所述谐振腔体 11 的连接方式可以为螺钉连接等。所述盖板 12 可以为独立的部件，也可以为 PCB（printed circuit board）板，当 PCB 板与所述谐振腔体 11 安装固定并覆盖所述开口端 113 时，所述 PCB 板作为盖板 12。

20 所述谐振管 13 位于所述谐振腔 112 内。在本实施方式中，所述谐振管 13 可以与所述谐振腔体 11 一体形成，即该谐振管 13 一体形成于所述谐振腔体 11 的底部的内侧面。在其他实施方式中，所述谐振管 13 也可以是独立设置的部件，并与所述谐振腔体 11 通过固定元件进行固定连接。

25 所述调谐螺钉 14 与所述盖板 12 连接并伸入所述谐振管 13 内，通过旋转调谐螺钉 14，改变调谐螺钉 14 伸入谐振管 13 内的长度，可进行频率的调节。本实施方式中，所述调谐螺钉 14 与所述谐振管 13 同轴设置。所述盖板 12 上固定设置锁紧螺母 121，所述调谐螺钉 14 与所述锁紧螺母 121 螺纹连接。

所述谐振器 100 还包括填充于所述谐振腔 112 内的介电常数大于 1 的介质材料 17。所述介质材料 17 填充于谐振腔 112 内的电容区域。

30 所述电容区域具体可包括：所述谐振管 13 与所述盖板 12 之间的区域；还可以包括所述调谐螺钉 14 与所述调谐管 13 内壁之间的区域，或者所述谐振管

13 的外缘区域与所述谐振腔 112 的腔壁之间的区域中的至少一个。这些区域具有较强的电场强度。

所述谐振管 13 包括谐振管本体 131 以及与所述谐振管本体 131 相结合的弹性结构 132。所述弹性结构 132 提供沿所述谐振管 13 轴向方向的弹性压力，
5 使所述介质材料 17 的上下端面分别与所述盖板 12 的下表面及所述谐振管 13 的上表面紧密接触。所述弹性结构 132 可以设置于所述谐振管 13 的顶部、中部或者底部。

所述介质材料 17 包括但不限于：陶瓷、单晶石英或者氧化铝。

在一实施方式中，所述介质材料 17 压接于所述盖板 12 与所述谐振管 13
10 之间。其实现方式可以是，适当设置介质材料 17 的厚度，当所述盖板 12 固定安装至所述谐振腔体 11 时，该盖板 12 挤压所述介质材料 17，将该介质材料 17 紧密压接于所述盖板 12 与谐振管 13 之间。

在一实施方式中，所述介质材料 17 的一面与所述盖板 12 及所述谐振管
15 13 中的一个粘结或焊接，相对的另一面通过弹性结构 132 提供的弹力压力与盖板 12 及所述谐振管 13 中的另一个紧密接触。

进一步地，所述介质材料 17 的品质因子 Q_f 大于 1000，以降低介质损耗。
其中，通常情况下， Q_f 为 1000 是介质材料为塑料还是陶瓷的分界线。所述品质因子为所述介质材料 17 的介质损耗的倒数。由于可以填充低损耗的介质材料 17，本实施方式的谐振器 100 与 SIR 谐振器（阶梯阻抗谐振器，Stepped
20 Impedance Resonator）在谐振腔体积相同的情况下，介质材料 17 的损耗可以更低，从而可以使填充的介质材料带来的介质损耗的增加小于导体损耗的减小，因此本发明实施例提供的谐振器 100 其损耗较 SIR 技术更小。

本发明实施方式的谐振器 100 产生的有益效果如下：

（1）本发明实施方式的谐振器 100，其填充的介质材料 17 的介电常数大
25 于空气介电常数，介质材料 17 的介电常数越大则等效电容越大，所述谐振管 13 与所述盖板 12 之间的电容较空腔时变大，使所述谐振腔 112 可以工作在更低频率，或在使用相同谐振频率的单腔时，较完全采用空气填充的谐振腔，本实施方式的谐振器 100 的体积更小，从而本发明实施例可以达到减小谐振器体积的效果。

30 （2）本发明实施方式的谐振器 100，在所述谐振腔 112 内电场强度较强区

域填充所述介质材料 17，而填充的介质材料 17 的介电常数大于 1，其击穿场强往往高于空气的击穿场强数倍至数十倍，所以本发明实施方式相对于采用空气填充的谐振腔，可以提升谐振器功率容量。

(3) 本发明实施方式的谐振器 100，通过在谐振管 13 上设置弹性结构 132。

5 所述弹性结构 132 提供沿所述谐振管 13 轴向方向的弹性压力，使所述介质材料 17 的上下端面分别与所述盖板 12 的下表面及所述谐振管 13 的上表面紧密接触，从而确保介质材料 17 同时与盖板 12 及谐振管 13 紧密接触，有效地解决了结构制造误差和装配公差带来的问题，并使得各种介质材料 17 都能与盖板 12 及谐振管 13 紧密接触，提高了适应性，最大程度使得上述 (1)、(2) 方面
10 的效果得到充分发挥。

(4) 本发明实施方式的谐振器 100 中，仅在所述谐振腔 112 内电场强度较强的地方局部填充少量介质材料 17，填充的介质材料 17 体积较小，成本较低。谐振管 13 的弹性结构 132，其制造和安装成本也较低，同时兼容传统空腔谐振器低成本、频率调节可靠的优点。

15

请参见图 2，为本发明第二实施方式提供的一种谐振管 13 的结构图，所述谐振管 13 包括谐振管本体 231 以及设置于所述谐振管本体 231 顶部的弹性结构 232。

所述弹性结构 232 采用具有弹性的材料制成，例如金属片。所述弹性结构
20 232 包括一底板 2321 以及从所述底板 2321 周缘垂直延伸出的周壁 2323。底板 2321 与谐振管本体 231 的顶部连接，并向谐振管 231 的外侧延伸。周壁 2323 顶部与介质材料抵接。这样，当周壁 2323 受到轴向的压力时，所述弹性结构 232 的底板 2321 可沿轴向产生弹性形变，从而提供使所述介质材料的上下端面分别与盖板的下表面及谐振管 23 的上表面紧密接触的弹性压力。通过设置
25 周壁 2323 可增加弹性结构 232 的变形量，从而提高提供的弹性压力。底板 2321 与谐振管本体 231 可以是一体成型，也可以通过焊接固定。此外，进一步的，如图 2 所示，在本实施方式中，所述周壁 2323 的顶部进行倒圆角的设计，但并不对此进行限定。

30 请参见图 3，为本发明第三实施方式提供的一种谐振管 13 的结构图，所

述谐振管 13 包括谐振管本体 331 以及设置于所述谐振管本体 331 顶部的弹性结构 332。

所述弹性结构 332 采用具有弹性的材料制成，例如金属片。所述弹性结构 332 包括一碗口部 3321 以及从所述碗口部 3321 顶部周缘垂直延伸出的周壁 3323。所述碗口部 3321 的底部与谐振管本体 331 连接。碗口部 3321 在远离所述谐振管本体 331 的轴向方向上，口径逐渐增大。周壁 3323 与介质材料抵接。这样，当周壁 3323 受到轴向的压力时，所述弹性结构 332 的碗口部 3321 可向外扩张而产生弹性形变，从而提供使所述介质材料的上下端面分别与盖板的下表面及谐振管 33 的上表面紧密接触的弹性压力。通过设置碗口部 3321 可增加弹性结构 332 的变形量，从而提高提供的弹性压力。碗口部 3321 与谐振管本体 331 可以是一体成型，也可以通过焊接固定。此外，进一步的，如图 2 所示，在本实施方式中，所述碗口部 3321 的顶部进行倒圆角的设计，但并不对此进行限定。

请参见图 4，为本发明第四实施方式提供的一种谐振管 13 的结构图，所述谐振管 13 包括谐振管本体 431 以及设置于所述谐振管本体 431 顶部的弹性结构 432。

所述弹性结构 432 采用具有弹性的材料制成，例如金属片。所述弹性结构 432 形成一沿谐振管 43 径向向外凸出的鼓形结构。所述弹性结构 432 的下端面与谐振管本体 431 的顶部连接，上端面与介质材料抵接。这样，当弹性结构受到轴向的压力时，所述弹性结构 332 通过其鼓形结构的弹性形变，提供使所述介质材料的上下端面分别与盖板的下表面及谐振管 43 的上表面紧密接触的弹性压力。在其他实施方式中，所述鼓形结构也可以沿谐振管 43 的径向向内凹，鼓形结构的数量可以是一个，也可以是多个。弹性结构 432 与谐振管本体 431 可以是一体成型，也可以通过焊接固定。

请参见图 5，为本发明第五实施方式提供的一种谐振管的结构图，所述谐振管的弹性结构 532 开设有若干缺口 5321，以增强其弹性。如图 5 所示，可以在弹性结构 532 的周缘开设沿谐振管径向的若干缺口 5321，图中示出 6 个，这样，在弹性结构 532 受到轴向力时，这些缺口 5321 形成的间隙可增加弹性

结构 532 变形的空间, 增强弹性, 同时由于谐振器内特殊的电流分布, 该结构对电性能没有影响。

请参见图 6, 为本发明第六实施方式提供的一种谐振管的结构图, 所述谐振管 13 包括谐振管本体 631 以及设置于所述谐振管本体 631 中部的弹性结构 632。

所述谐振管本体 631 包括位于弹性结构 632 两端的第一本体部 6312 和第二本体部 6314。弹性结构 632 的两端分别与第一本体部 6312 和第二本体部 6314 相连接。弹性结构 632 呈鼓形, 并沿谐振管 63 的径向内凹 (或外凸)。第一本体部 6312 顶部设置有抵接部 6319, 所述抵接部 6319 与介质材料抵接。所述抵接部 6319 包括向外延伸的底板 6315 以及由所述底板 6315 的周缘垂直延伸的周壁 6316。在抵接部 6319 受到轴向的压力时, 弹性结构 632 产生弹性形变, 从而提供使所述介质材料的上下端面分别与盖板的下表面及谐振管 63 的上表面紧密接触的弹性压力。

所述弹性结构 632 的形状不局限于鼓形, 也可以采用实施方式二至五任意一项的结构, 例如碗口形等等。

以上各实施方式的弹性结构可以采用金属片制造, 当然也可以采用其他具有弹性的材料, 例如可弹性形变的合金材料等。

弹性结构与谐振管本体的连接方式可以是焊接, 或者弹性结构与谐振管成型为一体。

弹性结构的具体形态不限于上述具体实施方式提供的方式, 其具体结构的设计以可以产生弹性形变以提供使所述介质材料的上下端面分别与盖板的下表面及谐振管的上表面紧密接触的弹性压力即可。

请参见图 7 及图 8, 分别为本发明第七实施方式提供的滤波器 700 的组装状态的立体剖视图和立体分解图。所述滤波器 700 采用谐振器进行组合构造而成, 其中, 所述谐振器中的至少一个采用上述的谐振器的结构。一般情况下, 滤波器 700 中各个谐振器的盖板合并为该滤波器的盖板, N 个谐振器的谐振腔称为该滤波器的 N 个谐振腔 (N 为不小于 1 的整数)。所述滤波器 700 包括

一盒体 71，以及覆盖所述盒体 71 的盖板 72。所述盒体 71 为金属盒体，所述盖板 72 为金属盖板，所述盒体 71 可以为整体为金属材料或者至少内表面金属化的腔体，所述金属盖板 72 可以整体为金属材料或者至少下表面金属化的板体。

5 在本实施方式中，所述滤波器 700 为三腔滤波器。所述盒体 71 具有一开口端以及三个谐振腔 712。所述盖板 72 覆盖所述开口端。每个谐振腔 712 内设置一谐振管 73，以及对应于所述谐振腔 712 的调谐螺钉 74。至少一个谐振腔 712 内在电场强度较强区域填充介质材料 77。

至少一个所述谐振管 73 采用上述实施方式中任意一种的结构。

10 可以理解的是，本发明实施例提供的滤波器中的至少一个谐振腔中在电场强度较强区域填充介电常数大于 1 的介质材料 77，所述介质材料 77 填充于谐振腔 712 内形成的电容区域。所述电容区域具体可包括：所述谐振管 73 与所述盖板 72 之间的区域；还可以包括所述调谐螺钉 74 与所述调谐管 73 内壁之间的区域，或者所述谐振管 73 的外缘区域与所述谐振腔 712 的腔壁之间的区域中的至少一个。这些区域具有较强的电场强度。而且，在前述的至少一个谐振腔内的谐振管可以采用上述实施例方式中任意一种结构，如图 1 至图 6 所对应的实施例的描述。而对于该滤波器中的其他部分的结构可以参考现有技术中的滤波器的结构，在此不予赘述，也不予限定（即可以与未来的一些滤波器的结构相结合使用）。

20

请参见图 9，为本发明第八实施方式提供的双工器 801 的结构示意图，所述双工器 801 包括：发射通道滤波器 8011 和接收通道滤波器 8012，所述发射通道滤波器 8011 和接收通道滤波器 8012 采用上述滤波器 500 进行滤波。发射通道滤波器 8011 用于处理发射机的发射信号，接收通道滤波器 8012 用于处理接收机的接收信号。

25 请参见图 10，为本发明第九实施方式提供的多工器 902 的结构示意图，所述多工器 902 包括：包括多个发射通道滤波器 9021 和多个接收通道滤波器 9022，所述发射通道滤波器 9021 和接收通道滤波器 9022 采用上述的滤波器 700 进行滤波。图中示出两个发射通道滤波器 9021 和两个接收通道滤波器 9022，其他实施方式还可以为 3 个或者 3 个以上。发射通道滤波器 9021 用于处理发

30

射机的发射信号，接收通道滤波器 9022 用于处理接收机的接收信号。

可以理解的是，以上实施例提供的滤波器，双工器或多工器，可以应用于通信系统，如一种通信设备（比如基站或终端）中，也可以应用于雷达系统，在此可以不予限定。

- 5 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1. 一种谐振器，包括谐振腔体，该谐振腔体具有一谐振腔及一开口端，所述谐振器还包括覆盖所述开口端并与所述谐振腔体相连接的盖板，位于所述
5 谐振腔内的谐振管，其特征在于，所述谐振器还包括填充于所述谐振腔内的介电常数大于 1 的介质材料，所述谐振管包括谐振管本体以及与所述谐振管本体相结合的弹性结构，所述介质材料填充于所述谐振腔内的电容区域，所述电容区域包括所述谐振管与所述盖板之间的区域；所述弹性结构用于提供沿所述谐振管轴向方向的弹性压力，使所述介质材料的上下端面分别与所述盖板的下表面及所述谐振管的上表面紧密接触。
10
2. 如权利要求 1 所述的谐振器，其特征在于，所述谐振器还包括调谐螺钉，所述调谐螺钉与所述盖板连接并伸入所述谐振管围成的空间中。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的谐振器，其特征在于，所述电容区域还包括：
15 所述调谐螺钉与所述调谐管内壁之间的区域，或者所述谐振管的外缘与所述谐振腔的腔壁之间的区域中的至少一个。
4. 如权利要求 1 至 3 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述弹性结构与所述谐振管本体焊接固定或者与所述谐振管成型为一体。
5. 如权利要求 1 至 4 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述弹性结构设置于所述谐振管的顶部、中部或者底部。
- 20 6. 如权利要求 1 至 5 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述弹性结构开设缺口以增强弹性。
7. 如权利要求 1 至 6 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述弹性结构为金属片。
8. 如权利要求 1 至 7 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述介质材料的品质因子 Q_f 大于 1000。
25
9. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述填充的介质材料分别与所述盖板及所述谐振管压接。
10. 如权利要求 1 至 8 任意一项所述的谐振器，其特征在于，所述介质材料的一面与所述盖板及所述谐振管中的一个粘结或焊接，相对的另一面通过弹性结构提供的弹力压力与所述盖板及所述谐振管中的另一个紧密接触。
30

11. 如权利要求 1 至 10 任意一项所述的谐振器，其特征在于，其特征在于，所述介质材料包括：陶瓷、单晶石英、或者氧化铝。

12. 一种滤波器，其特征在于，包括至少一个如权利要求 1 至 11 任意一项所述的谐振器。

5 13. 一种双工器，其特征在于，包括发射通道滤波器和接收通道滤波器，所述发射通道滤波器和接收通道滤波器采用权利要求 12 所述的滤波器进行滤波。

10 14. 一种多工器，其特征在于，包括多个发射通道滤波器和多个接收通道滤波器，所述发射通道滤波器和接收通道滤波器采用权利要求 12 所述的滤波器进行滤波。

15. 一种通信设备，其特征在于，包括至少一个如权利要求 1 至 11 任意一项所述的谐振器。

100

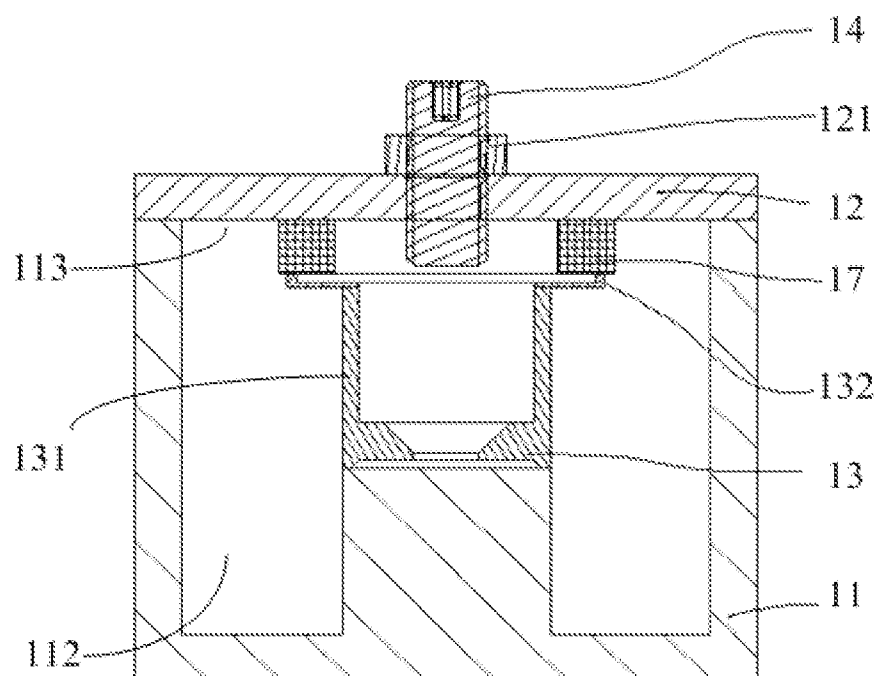


图 1

13

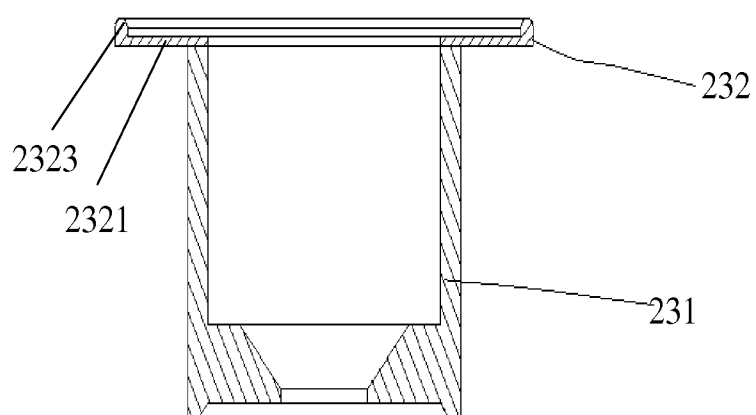


图 2

13

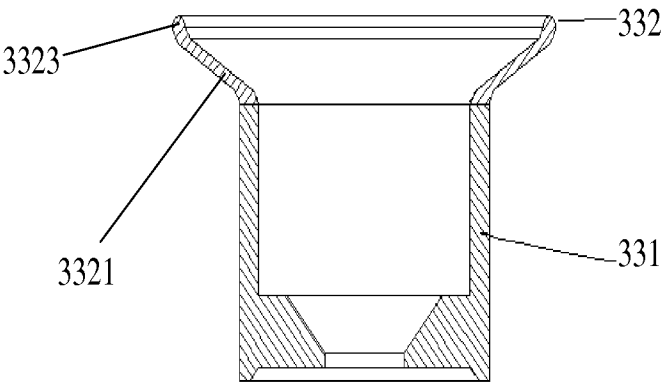


图 3

13

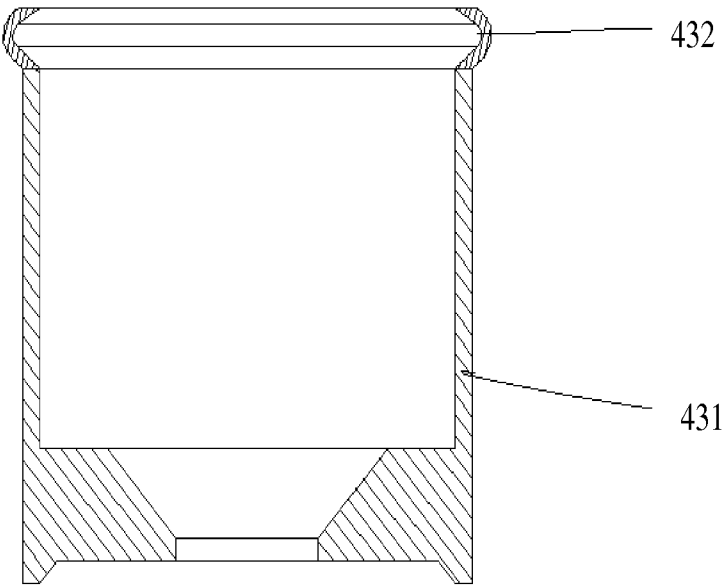


图 4

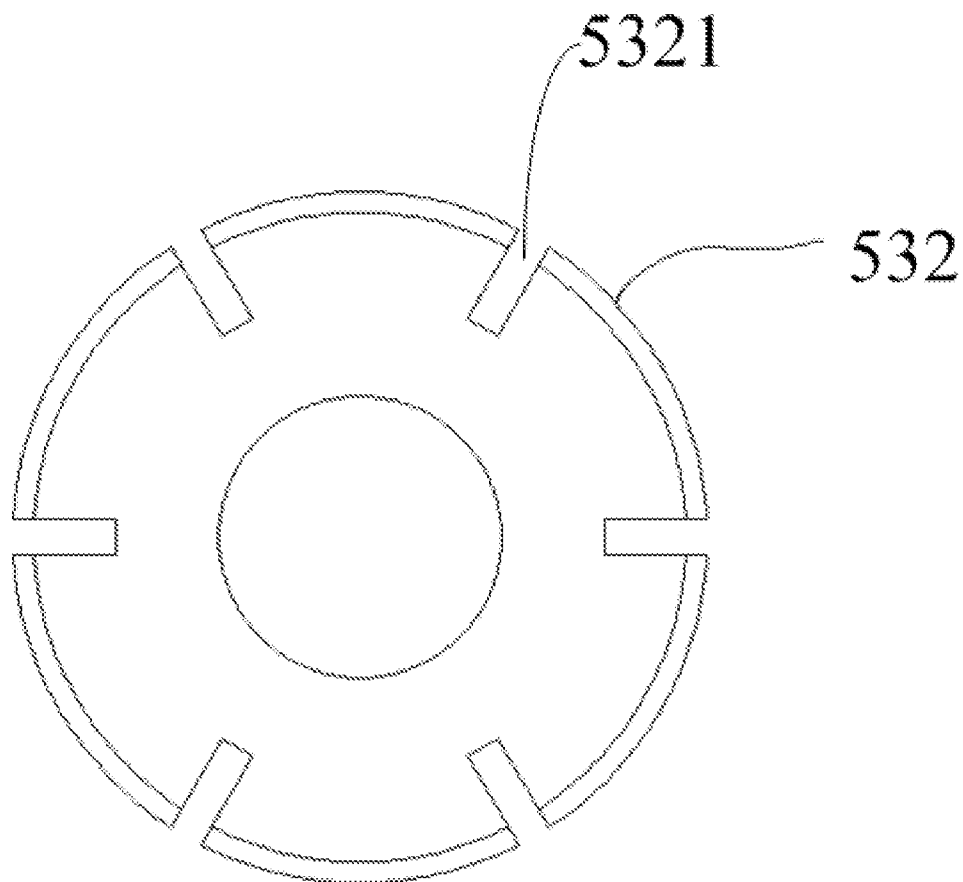


图 5

13

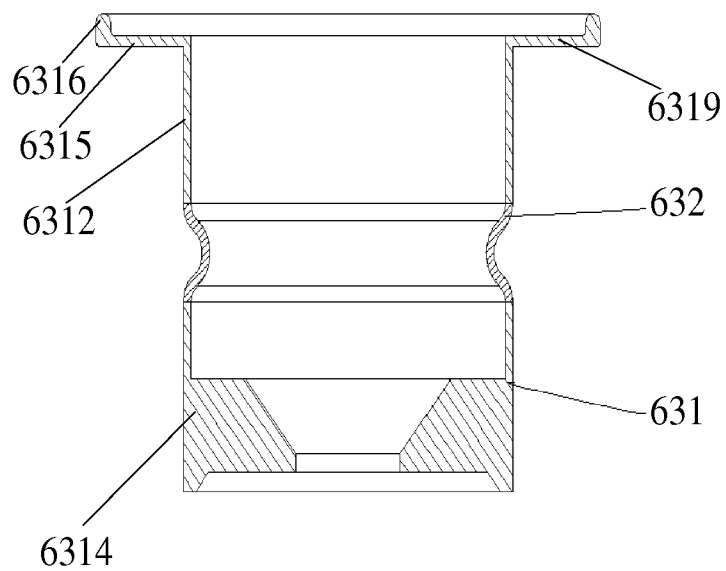


图 6

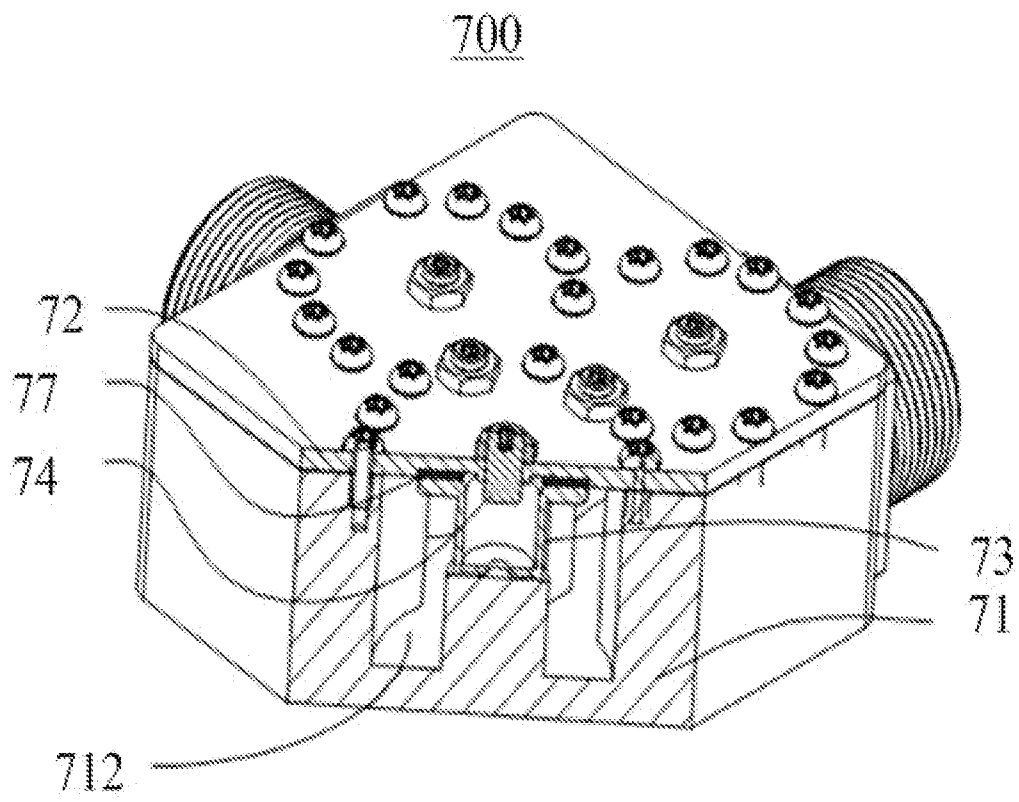


图 7

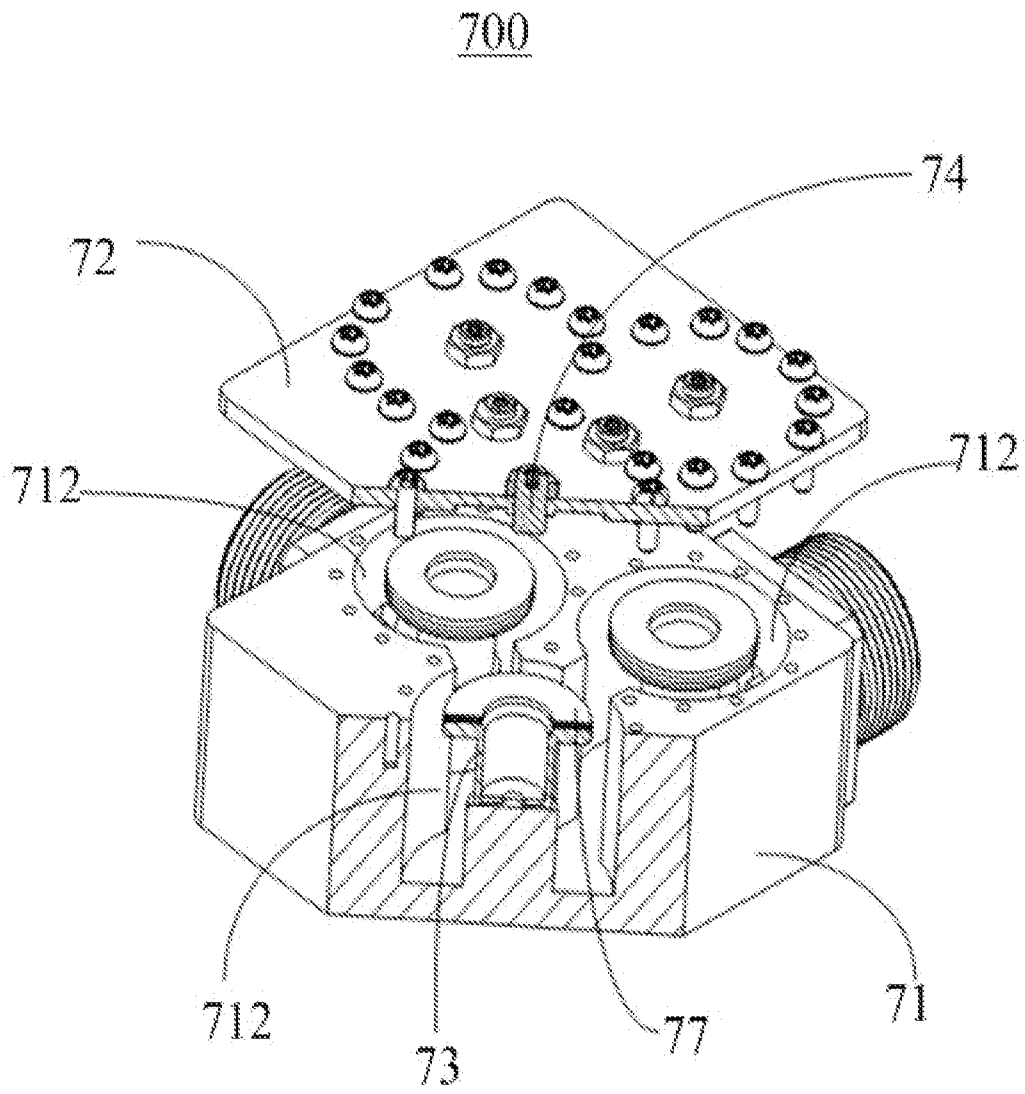


图 8

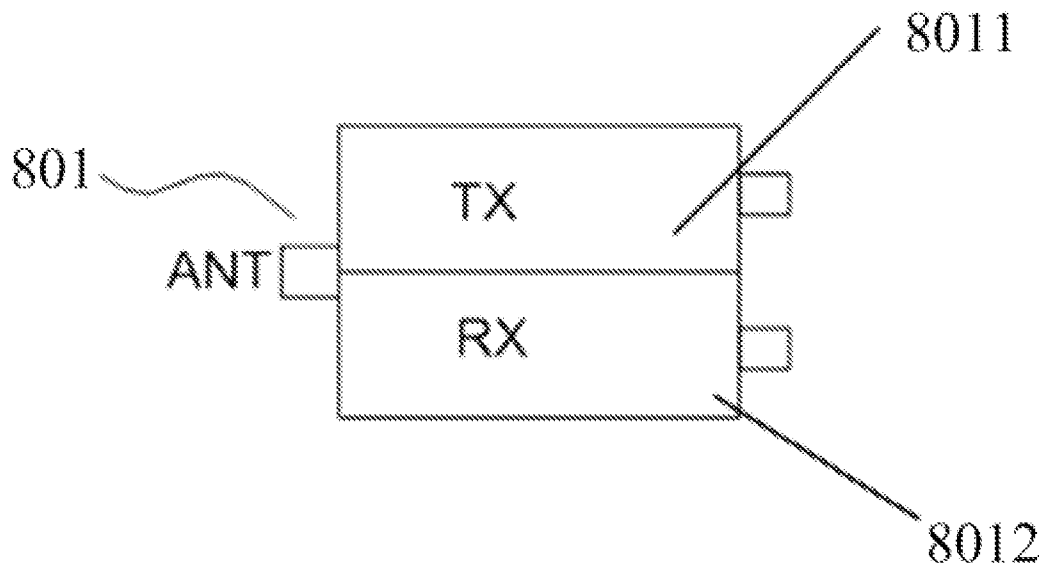


图 9

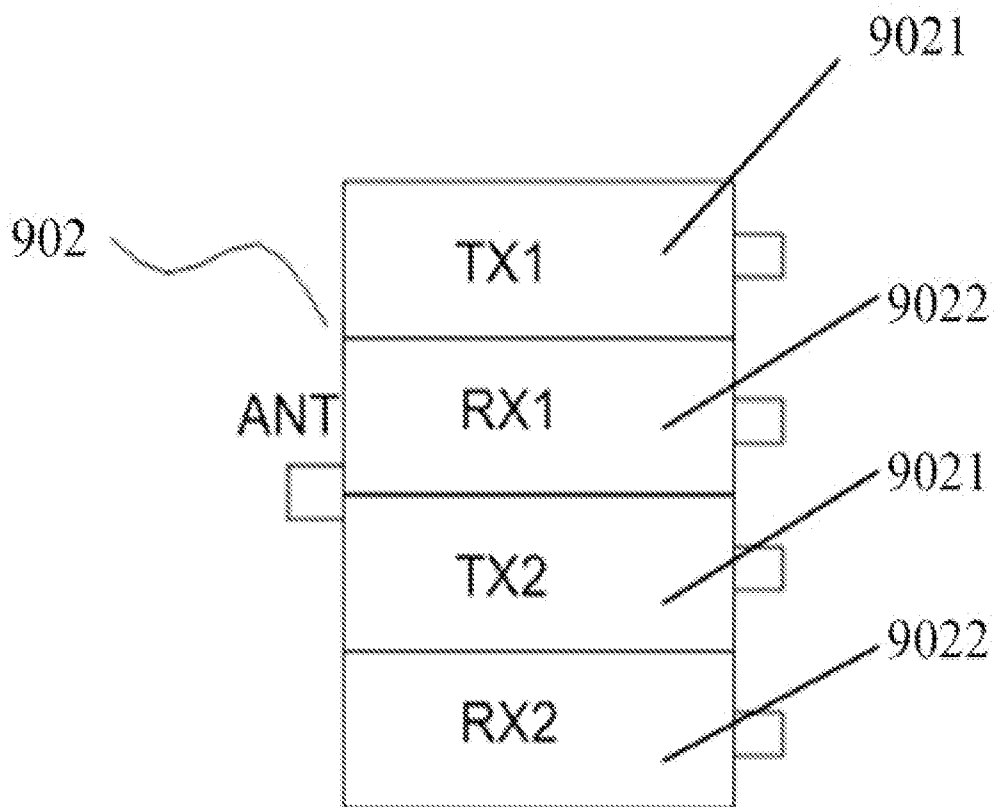


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/090904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P 7/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN: filter, structure, element, dielectric material, cavit+, resonator+, elasticity, flexibility, spring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101546857 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 September 2009 (30.09.2009), description, page 3, paragraphs 3-15, and page 4, paragraphs 7 and 16-17, and figures 3 and 5	1-15
A	CN 102509819 A (SHENZHEN TAT FOOK TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 June 2012 (20.06.2012), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 September 2014 (09.09.2014)	Date of mailing of the international search report 19 September 2014 (19.09.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Jinhua Telephone No.: (86-10) 62089469

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/090904

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101546857 A	30 September 2009	CN 101546857 B	07 November 2012
CN 102509819 A	20 June 2012	None	

A. 主题的分类		
H01P 7/06 (2006.01) i		
按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)		
H01P		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
CNABS, CNTXT, VEN: 谐振器, 滤波器, 弹性, 结构, 元件, 介质材料, cavit+, resonator+, elasticity, flexibility, spring		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101546857 A (华为技术有限公司) 2009年 9月 30日 (2009 - 09 - 30) 说明书第3页第3段-第15段, 第4页第7段、第16段-第17段, 图3、5	1-15
A	CN 102509819 A (深圳市大富科技股份有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-15
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2014年 9月 09日		2014年 9月 19日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		张晋华
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62089469

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/090904

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101546857	A	2009年 9月 30日	CN 101546857 B	2012年 11月 07日
CN	102509819	A	2012年 6月 20日	无	