(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113131128 A
(43)申请公布日 2021.07.16

(21)申请号 201911399805.7

(22)申请日 2019.12.30

(71)申请人 深圳市大富科技股份有限公司
地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井街道蚝乡路沙井工业公司第三工业区A1、A2、A3的101、A4的第一、二、三层

(72)发明人 蔡永宏　马基良　何慧华　袁昕

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280
代理人 李莉

(51)Int.Cl.
H01P 1/208(2006.01)
H01P 1/209(2006.01)

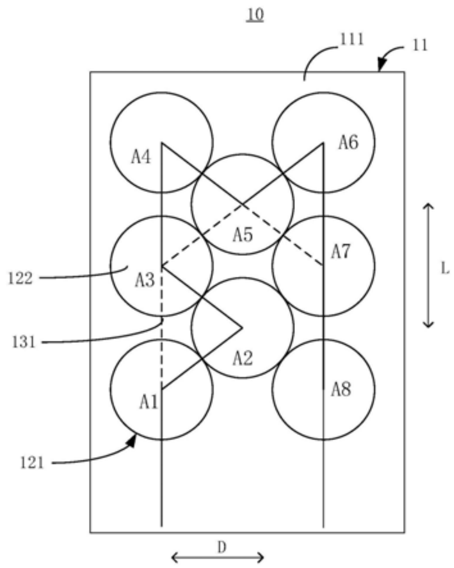
权利要求书2页　说明书7页　附图4页

(54)发明名称

通信设备及其滤波器

(57)摘要

本申请公开了一种通信设备及其滤波器。该滤波器包括:壳体,具有相互垂直的第一方向和第二方向,且包括相背设置的第一侧和第二侧;第一滤波支路,设置在第一侧上,由依次耦合的八个滤波腔组成,并且形成三个交叉耦合零点;第二滤波支路,设置在第二侧上,第二滤波支路由依次耦合的八个滤波腔组成,并且形成三个交叉耦合零点。本申请的第一滤波支路与第二滤波支路分别位于壳体的正反两侧,此种正反面设计能够减小排腔的体积,降低成本。



1.一种滤波器,其特征在于,所述滤波器包括:

壳体,具有相互垂直的第一方向和第二方向,且包括相背设置的第一侧和第二侧;

第一滤波支路,设置在所述第一侧上,由依次耦合的八个滤波腔组成,并且形成三个交叉耦合零点;

第二滤波支路,设置在所述第二侧上,所述第二滤波支路由依次耦合的八个滤波腔组成,并且形成三个交叉耦合零点。

2.根据权利要求1所述的滤波器,其特征在于,所述第一滤波支路的第一滤波腔至第八滤波腔划分为沿所述第二方向排列的三列,其中,

所述第一滤波支路的第四滤波腔、第三滤波腔和第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排列;

所述第一滤波支路的第五滤波腔和第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排列;

所述第一滤波支路的第六滤波腔、第七滤波腔和第八滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排列;

所述第一滤波支路的第四滤波腔、第三滤波腔和第一滤波腔与所述第一滤波支路的第六滤波腔、第七滤波腔和第八滤波腔沿所述第一滤波支路的第五滤波腔和第二滤波腔的中心连线对称;

所述第一滤波支路的第一滤波腔、第二滤波腔和第八滤波腔与所述第一滤波支路的第四滤波腔、第五滤波腔和第六滤波腔沿所述第一滤波支路的第三滤波腔和第七滤波腔的中心连线对称。

3.根据权利要求2所述的滤波器,其特征在于,

所述第一滤波支路的第五滤波腔进一步分别与第四滤波腔、第三滤波腔、第六滤波腔及第七滤波腔相邻设置,所述第一滤波支路的第二滤波腔进一步与第三滤波腔、第一滤波腔、第八滤波腔及第七滤波腔相邻设置;

所述第一滤波支路的第四滤波腔的中心和第三滤波腔的中心之间的距离与所述第一滤波支路的第三滤波腔的中心和第一滤波腔的中心之间的距离相等;

所述第一滤波支路的第二滤波腔的中心和第三滤波腔的中心之间的距离、所述第一滤波支路的第二滤波腔的中心和第一滤波腔的中心之间的距离、所述第一滤波支路的第二滤波腔的中心和第七滤波腔的中心之间的距离、所述第一滤波支路的第二滤波腔的中心和第八滤波腔的中心之间的距离均相等。

4.根据权利要求2所述的滤波器,其特征在于,所述第一滤波支路的第一滤波腔与第三滤波腔之间感性交叉耦合,所述第一滤波支路的第五滤波腔与第七滤波腔之间感性交叉耦合,所述第一滤波支路的第三滤波腔与第五滤波腔之间容性交叉耦合,以形成所述第一滤波支路的三个交叉耦合零点。

5.根据权利要求2所述的滤波器,其特征在于,所述第二滤波支路的第一滤波腔至第八滤波腔划分为沿所述第二方向排列的三列,

所述第二滤波支路的第二滤波腔、第七滤波腔、第八滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排列;

所述第二滤波支路的第五滤波腔、第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排

列；

所述第二滤波支路的第四滤波腔、第三滤波腔、第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次间隔排列。

6.根据权利要求2所述的滤波器，其特征在于，所述第二滤波支路的第五滤波腔进一步分别与第四滤波腔、第三滤波腔、第六滤波腔及第七滤波腔相邻设置，所述第二滤波支路的第二滤波腔进一步与第三滤波腔、第一滤波腔、第八滤波腔及第七滤波腔相邻设置；

所述第二滤波支路的第四滤波腔的中心和第三滤波腔的中心之间的距离与所述第二滤波支路的第三滤波腔的中心和第一滤波腔的中心之间的距离相等；

所述第二滤波支路的第二滤波腔的中心和第三滤波腔的中心之间的距离、所述第二滤波支路的第二滤波腔的中心和第一滤波腔的中心之间的距离、所述第二滤波支路的第二滤波腔的中心和第七滤波腔的中心之间的距离、所述第二滤波支路的第二滤波腔的中心和第八滤波腔的中心之间的距离均相等。

7.根据权利要求6所述的滤波器，其特征在于，所述第二滤波支路的第一滤波腔与第三滤波腔之间感性交叉耦合、第五滤波腔与第七滤波腔之间感性交叉耦合，所述第二滤波支路的第三滤波腔与第五滤波腔感性交叉耦合，以形成所述第二滤波支路的三个交叉耦合零点。

8.根据权利要求6所述的滤波器，其特征在于，所述第一侧进一步设置有第一端口和第二端口，所述第一滤波支路的第一滤波腔与所述第一端口连接，所述第一滤波支路的第八滤波腔与所述第二端口连接；所述第二侧进一步设置有第三端口和第四端口，所述第二滤波支路的第一滤波腔与所述第三端口连接，所述第二滤波支路的第八滤波腔与所述第四端口连接。

9.根据权利要求1所述的滤波器，其特征在于，所述第一滤波支路与所述第二滤波支路的带宽位于2514MHz～2676MHz的范围内。

10.一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括天线和与所述天线连接的射频单元，所述射频单元包括权利要求1-9任一项所述的滤波器，用于对射频信号进行滤波。

通信设备及其滤波器

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种通信设备及其滤波器。

背景技术

[0002] 在移动通信系统中，所需的信号经过调制形成调制信号，并搭载在高频的载波信号上，通过发射天线发射至空中，通过接收天线接收空中的信号，接收天线接收到的信号中，不仅包括所需的信号，而且还包括其它频率的谐波、噪声信号。对接收天线接收到的信号需要用滤波器滤除不需要的谐波、噪声信号。因此，设计的滤波器必须精确地控制其带宽。

[0003] 本申请的发明人在长期的研发工作中发现，目前的滤波器的滤波腔设置在同一侧，滤波器的体积较大，成本较高。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术的滤波器存在的上述问题，本申请提供一种通信设备及其滤波器。

[0005] 为解决上述问题，本申请实施例提供了一种滤波器，滤波器包括：壳体，具有相互垂直的第一方向和第二方向，且包括相背设置的第一侧和第二侧；第一滤波支路，设置在第一侧上，由依次耦合的八个滤波腔组成，并且形成三个交叉耦合零点；第二滤波支路，设置在第二侧上，第二滤波支路由依次耦合的八个滤波腔组成，并且形成三个交叉耦合零点。

[0006] 为解决上述问题，本申请实施例提供了一种通信设备，该通信设备包括天线和与天线连接的射频单元，射频单元包括上述实施例的滤波器，用于对射频信号进行滤波。

[0007] 区别于现有技术的情况，本申请的滤波器包括第一滤波支路和第二滤波支路，且第一滤波支路与第二滤波支路分别位于壳体的第一侧和第二侧，即腔体分布于壳体的两侧，能够减小排腔的体积，利于滤波器的小型化，且能降低成本。且第一滤波支路形成三个交叉耦合零点，第二滤波支路形成三个交叉耦合零点，能够实现零点抑制，便于调试指标。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，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申请的一些实施例，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。

[0009] 图1是本申请滤波器一实施例一侧的结构示意图；

[0010] 图2是图1实施例滤波器另一侧的结构示意图；

[0011] 图3是图1实施例滤波器中第一滤波支路的拓扑结构示意图；

[0012] 图4是图1实施例滤波器的仿真结果示意图；

[0013] 图5是图2实施例滤波器中第二滤波支路的拓扑结构示意图；

[0014] 图6是本申请的通信设备一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例，对本申请作进一步的详细描述。特别指出的是，以下实施例仅用于说明本申请，但不对本申请的范围进行限定。同样的，以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0016] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例，例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0017] 本申请提供一种滤波器，如图1和图2所示，图1是本申请滤波器一实施例一侧的结构示意图；图2是图1实施例滤波器另一侧的结构示意图。本实施例的滤波器10包括壳体11、第一滤波支路121和第二滤波支路123；第一滤波支路121和第二滤波支路123可以为接收滤波支路或者发射滤波支路。该壳体11可以为滤波器10的滤波腔(图未示)的底壁，滤波器10的滤波腔还可以包括设置在壳体11上的侧壁和设置在侧壁上的盖体。

[0018] 其中，壳体11具有第一方向L和第二方向D，壳体11的第一方向L与壳体11的第二方向D垂直设置，壳体11包括相背设置的第一侧和第二侧。第一滤波支路121设置在壳体11的第一侧111上，由依次耦合的八个滤波腔122组成，并且形成三个交叉耦合零点131；第二滤波支路123设置在壳体11的第二侧112上，第二滤波支路123由依次耦合的八个滤波腔124组成，并且形成三个交叉耦合零点132，能够实现零点抑制，便于调试指标。本实施例中第一滤波支路121和第二滤波支路123分别设置在壳体11的正反两侧，能够减小排腔的体积，降低成本。

[0019] 具体地，第一滤波支路121的八个滤波腔122分别为第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第八滤波腔A8，并且划分为沿所述第二方向D排列的三列。其中，第一滤波支路121的第四滤波腔A4、第三滤波腔A3和第一滤波腔A1为一列且沿所述第一方向L依次间隔排列；第一滤波支路121的第五滤波腔A5和第二滤波腔A2为一列且沿第一方向L依次间隔排列；第一滤波支路121的第六滤波腔A6、第七滤波腔A7和第八滤波腔A8为一列且沿第一方向L依次间隔排列。本申请的滤波器10排腔规则，可节约成本，稳定性高。

[0020] 进一步地，第一滤波支路121的第五滤波腔A5进一步分别与第四滤波腔A4、第三滤波腔A3、第六滤波腔A6及第七滤波腔A7相邻设置，第一滤波支路121的第二滤波腔A2进一步与第三滤波腔A3、第一滤波腔A1、第七滤波腔A7及第八滤波腔A8相邻设置。通过此种相邻设置的方式，能够进一步缩小滤波器10的体积，利于滤波器10的小型化。

[0021] 第一滤波支路121的第一滤波腔A1的尺寸、第一滤波支路121的第二滤波腔A2的尺寸、第一滤波支路121的第三滤波腔A3的尺寸、第一滤波支路121的第四滤波腔A4的尺寸、第一滤波支路121的第五滤波腔A5的尺寸、第一滤波支路121的第六滤波腔A6的尺寸、第一滤

波支路121的第七滤波腔A7的尺寸、第一滤波支路121的第八滤波腔A8的尺寸可以相同，以便于布局和调试，提高滤波器10的一致性。

[0022] 且本实施例中，第一滤波支路121的第四滤波腔A4、第三滤波腔A3和第一滤波腔A1与第一滤波支路121的第六滤波腔A6、第七滤波腔A7和第八滤波腔A8沿第一滤波支路121的第五滤波腔A5和第二滤波腔A2的中心连线对称；第一滤波支路121的第一滤波腔A1、第二滤波腔A2和第八滤波腔A8与第一滤波支路121的第四滤波腔A4、第五滤波腔A5和第六滤波腔A6沿第一滤波支路121的第三滤波腔A3和第七滤波腔A7的中心连线对称。通过对称布置，使得滤波器10的排腔更加规则，便于布局和调试，且可利于滤波器10的小型化。

[0023] 优选地，第一滤波支路121的第四滤波腔A4的中心和第三滤波腔A3的中心之间的距离与第一滤波支路121的第三滤波腔的A3中心和第一滤波腔A1的中心之间的距离相等；第一滤波支路121的第二滤波腔A2的中心和第三滤波腔A3的中心之间的距离、第一滤波支路121的第二滤波腔A2的中心和第一滤波腔A1的中心之间的距离、第一滤波支路121的第二滤波腔A2的中心和第七滤波腔A7的中心之间的距离、第一滤波支路121的第二滤波腔A2的中心和第八滤波腔A8的中心之间的距离均相等。本实施例中腔体之间的距离相等，可以使腔体之间排布更加紧密，缩小腔体空间，利于滤波器10的小型化。且本实施例中腔体规则排布，能够通过同一模具生产多个滤波器10，提高生产效率，降低成本，稳定性高。

[0024] 再参阅图1和图3所示，本实施例中，第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第三滤波腔A3之间感性交叉耦合，第一滤波支路121的第五滤波腔A5与第七滤波腔A7之间感性交叉耦合，第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第五滤波腔A5之间容性交叉耦合，以形成第一滤波支路121的三个交叉耦合零点131。本实施例的第一滤波支路121能够实现零点抑制，便于调试指标。

[0025] 进一步地，第一滤波支路121的第一滤波腔A1和第三滤波腔A3之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置有金属耦合筋，以使第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第三滤波腔A3实现感性交叉耦合，等效于图3所示的电感L1。第一滤波支路121的第五滤波腔A5和第七滤波腔A7之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置有金属耦合筋，以使第一滤波支路121的第五滤波腔A5与第七滤波腔A7实现感性交叉耦合，等效于图3所示的电感L2。第一滤波支路121的第一滤波腔A1的中心到第三滤波腔A3的中心的距离与第一滤波支路121的第五滤波腔A5的中心到第七滤波腔A7的中心的距离相等，因此能够实现采用相同规格的金属耦合筋，以达到实现两个感性交叉耦合的效果。在形成第一滤波支路121时能够减少物料的种类、便于制造、降低了产品的复杂度，节约了成本。

[0026] 第一滤波支路121的第三滤波腔A3和第五滤波腔A5之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置容性飞杆(图未示)，以使第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第五滤波腔A5容性交叉耦合，等效于图3所示的电容c1。

[0027] 可选地，壳体11的第一侧111进一步设置有第一端口(图未示)和第二端口(图未示)，第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第一端口连接，第一滤波支路121的第八滤波腔A8与第二端口连接。其中，第一端口和第二端口均可以为滤波器10的抽头。

[0028] 在一个具体的实施例中，第一滤波支路121为发射支路，第一滤波支路121的带宽位于2514MHz-2676MHz的范围内。具体地，第一端口与第一滤波支路121的第一滤波腔A1之间的耦合带宽范围为126Mhz-145Mhz；第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第一滤波支路

121的第二滤波腔A2之间的耦合带宽范围为78Mhz-91Mhz；第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第一滤波支路121的第三滤波腔A3之间的耦合带宽范围为(-90)Mhz-(-77)Mhz；第一滤波支路121的第二滤波腔A2与第一滤波支路121的第三滤波腔A3之间的耦合带宽范围为49Mhz-59Mhz；第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第一滤波支路121的第四滤波腔A4之间的耦合带宽范围为71Mhz-83Mhz；第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第一滤波支路121的第五滤波腔A5之间的耦合带宽范围为(-33)Mhz-(-26)Mhz；第一滤波支路121的第四滤波腔A4与第一滤波支路121的第五滤波腔A5之间的耦合带宽范围为71Mhz-83Mhz；第一滤波支路121的第五滤波腔A5与第一滤波支路121的第六滤波腔A6之间的耦合带宽范围为61Mhz-73Mhz；第一滤波支路121的第五滤波腔A5与第一滤波支路121的第七滤波腔A7之间的耦合带宽范围为45Mhz-54Mhz；第一滤波支路121的第六滤波腔A6与第一滤波支路121的第七滤波腔A7之间的耦合带宽范围为66Mhz-78Mhz；第一滤波支路121的第七滤波腔A7与第一滤波支路121的第八滤波腔A8之间的耦合带宽范围为111Mhz-127Mhz；第一滤波支路121的第八滤波腔A8与第二端口之间的耦合带宽范围为127Mhz-145Mhz。因此，本实施例的滤波器10的带宽位于2514MHz-2676MHz的范围内，能够满足设计要求。

[0029] 第一滤波腔A1至第八滤波腔A8的谐振频率依次位于以下范围内：2593MHz-2593MHz，2531MHz-2533MHz，2599MHz-2601MHz，2565MHZ-2567MHz，2394MHz-2596MHz，2642MHz-2644MHz，2593MHz-2595MHz，2593MHz-2595MHz。可见，各个谐振腔的谐振频率基本一样，提高了制造、调试的便利性；也即采用相同的规格参数进行制造即可，实际过程中只需要简单的调试即可达到所需要的参数范围。

[0030] 如图4所示，图4是图1中滤波器10的仿真结果示意图。经过实验测试，如图4中的频带曲线20所示，本申请的滤波器10的带宽位于2514MHz-2676MHz的范围内。如表1所示，其中带宽抑制满足：

[0031] 表1

[0032]

9KHz～1785MHz	≥58dB
1785MHz～2195MHz	≥70dB
2195MHz～2300MHz	≥35dB
2300MHz～2400MHz	≥71dB
2400MHz～2435MHz	≥37dB
2435MHz～2483.5MHz	≥33dB
2483.5MHz～2500MHz	≥30dB
2700MHz～2785MHz	≥30dB
2785MHz～2835MHz	≥45dB
2835MHz～2900MHz	≥40dB
2900MHz～3300MHz	≥25dB
3300MHz～3800MHz	≥56dB
3800MHz～4200MHz	≥25dB
4200MHz～4400MHz	≥15dB
4400MHz～5000MHz	≥45dB
5000MHz～5150MHz	≥20dB

5150MHz～5270MHz	≥20dB
5270MHz～5350MHz	≥20dB
5350MHz～5725MHz	≥10dB
5725MHz～5850MHz	≥10dB
5850MHz～7500MHz	≥10dB
7500MHz～8100MHz	≥10dB

[0033] 本申请的第一滤波支路形成三个交叉耦合零点131。如图4所示，以其中的一个零点A为例，零点A的频率为2699MHz，此时带宽抑制大于59dB，因此能够提高滤波器10的带外抑制等性能。需要注意的是，本申请的两个或者多个耦合零点的参数(如频点及抑制)可能相同；在仿真图中，相同参数的耦合零点展示为同一个耦合零点。

[0034] 进一步地，如图2所示，第二滤波支路123的八个滤波腔124分别为第二滤波支路123的第一滤波腔B1至第八滤波腔B8，并且划分为沿所述第二方向D排列的三列。其中，第二滤波支路123的第四滤波腔B4、第三滤波腔B3和第一滤波腔B1为一列且沿所述第一方向L依次间隔排列；第二滤波支路123的第五滤波腔B5和第二滤波腔B2为一列且沿第一方向L依次间隔排列；第二滤波支路123的第六滤波腔B6、第七滤波腔B7和第八滤波腔B8为一列且沿第一方向L依次间隔排列。本申请的滤波器10排腔规则，可节约成本，物料一致性好，稳定性高。

[0035] 进一步地，第二滤波支路123的第五滤波腔B5进一步分别与第四滤波腔B4、第三滤波腔B3、第六滤波腔B6及第七滤波腔B7相邻设置，第二滤波支路123的第二滤波腔B2进一步与第三滤波腔B3、第一滤波腔B1、第七滤波腔B7及第八滤波腔B8相邻设置。通过此种相邻设置的方式，能够进一步缩小滤波器10的体积，利于滤波器10的小型化。

[0036] 第二滤波支路123的第一滤波腔B1的尺寸、第二滤波支路123的第二滤波腔B2的尺寸、第二滤波支路123的第三滤波腔B3的尺寸、第二滤波支路123的第四滤波腔B4的尺寸、第二滤波支路123的第五滤波腔B5的尺寸、第二滤波支路123的第六滤波腔B6的尺寸、第二滤波支路123的第七滤波腔B7的尺寸、第二滤波支路123的第八滤波腔B8的尺寸可以相同，以便于布局和调试，提高滤波器10的一致性。

[0037] 且本实施例中，第二滤波支路123的第四滤波腔B4、第三滤波腔B3和第一滤波腔B1与第二滤波支路123的第六滤波腔B6、第七滤波腔B7和第八滤波腔B8沿第二滤波支路123的第五滤波腔B5和第二滤波腔B2的中心连线对称；第二滤波支路123的第一滤波腔B1、第二滤波腔B2和第八滤波腔B8与第二滤波支路123的第四滤波腔B4、第五滤波腔B5和第六滤波腔B6沿第二滤波支路123的第三滤波腔B3和第七滤波腔B7的中心连线对称。通过对称布置，使得滤波器10的排腔更加规则，便于布局和调试，且可利于滤波器10的小型化。

[0038] 优选地，第二滤波支路123的第四滤波腔B4的中心和第三滤波腔B3的中心之间的距离与第二滤波支路123的第三滤波腔的B3中心和第一滤波腔B1的中心之间的距离相等；第二滤波支路123的第二滤波腔B2的中心和第三滤波腔B3的中心之间的距离、第二滤波支路123的第二滤波腔B2的中心和第一滤波腔B1的中心之间的距离、第二滤波支路123的第二滤波腔B2的中心和第七滤波腔B7的中心之间的距离、第二滤波支路123的第二滤波腔B2的中心和第八滤波腔B8的中心之间的距离均相等。本实施例中腔体之间的距离相等，可以使腔体之间排布更加紧密，缩小腔体空间，利于滤波器10的小型化。且本实施例中腔体规则排

布，能够通过同一模具生产多个滤波器10，提高生产效率，降低成本，稳定性高。

[0039] 再参阅图2和图5所示，本实施例中，第二滤波支路123的第一滤波腔B1与第三滤波腔B3之间感性交叉耦合，第二滤波支路123的第五滤波腔B5与第七滤波腔B7之间感性交叉耦合，第二滤波支路123的第三滤波腔B3与第五滤波腔B5之间容性交叉耦合，以形成第二滤波支路123的三个交叉耦合零点132。本实施例的第二滤波支路123能够实现零点抑制，便于调试指标。

[0040] 进一步地，第二滤波支路123的第一滤波腔B1和第三滤波腔B3之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置有金属耦合筋，以使第二滤波支路123的第一滤波腔B1与第三滤波腔B3实现感性交叉耦合，等效于图5所示的电感L3。第二滤波支路123的第五滤波腔B5和第七滤波腔B7之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置有金属耦合筋，以使第二滤波支路123的第五滤波腔B5与第七滤波腔B7实现感性交叉耦合，等效于图5所示的电感L4。第二滤波支路123的第一滤波腔B1的中心到第三滤波腔B3的中心的距离与第二滤波支路123的第五滤波腔B5的中心到第七滤波腔B7的中心的距离相等，因此能够实现采用相同规格的金属耦合筋，以达到实现两个感性交叉耦合的效果。在形成第二滤波支路123时能够减少物料的种类、便于制造、降低了产品的复杂度，节约了成本。

[0041] 第二滤波支路123的第三滤波腔B3和第五滤波腔B5之间可以设置一窗口(图未示)，并且在窗口设置容性飞杆(图未示)，以使第二滤波支路123的第三滤波腔B3与第五滤波腔B5容性交叉耦合，等效于图5所示的电容c2。

[0042] 可选地，壳体11的第二侧112进一步设置有第三端口(图未示)和第四端口(图未示)，第二滤波支路123的第一滤波腔B1与第三端口连接，第二滤波支路123的第八滤波腔B8与第四端口连接。其中，第三端口和第四端口均可以为滤波器10的抽头。

[0043] 在一个具体的实施例中，第二滤波支路123也可为发射支路，第二滤波支路123的带宽位于2514MHz-2676MHz的范围内。具体地，第三端口与第二滤波支路123的第一滤波腔B1之间的耦合带宽范围为126Mhz-145Mhz；第二滤波支路123的第一滤波腔B1与第二滤波支路123的第二滤波腔B2之间的耦合带宽范围为78Mhz-91Mhz；第二滤波支路123的第一滤波腔B1与第二滤波支路123的第三滤波腔B3之间的耦合带宽范围为(-90)Mhz-(-77)Mhz；第二滤波支路123的第二滤波腔B2与第二滤波支路123的第三滤波腔B3之间的耦合带宽范围为49Mhz-59Mhz；第二滤波支路123的第三滤波腔B3与第二滤波支路123的第四滤波腔B4之间的耦合带宽范围为71Mhz-83Mhz；第二滤波支路123的第三滤波腔B3与第二滤波支路123的第五滤波腔B5之间的耦合带宽范围为(-33)Mhz-(-26)Mhz；第二滤波支路123的第四滤波腔B4与第二滤波支路123的第五滤波腔B5之间的耦合带宽范围为71Mhz-83Mhz；第二滤波支路123的第五滤波腔B5与第二滤波支路123的第六滤波腔B6之间的耦合带宽范围为61Mhz-73Mhz；第二滤波支路123的第五滤波腔B5与第二滤波支路123的第七滤波腔B7之间的耦合带宽范围为45Mhz-54Mhz；第二滤波支路123的第六滤波腔B6与第二滤波支路123的第七滤波腔B7之间的耦合带宽范围为66Mhz-78Mhz；第二滤波支路123的第七滤波腔B7与第二滤波支路123的第八滤波腔B8之间的耦合带宽范围为111Mhz-127Mhz；第二滤波支路123的第八滤波腔B8与第四端口之间的耦合带宽范围为127Mhz-145Mhz。因此，本实施例的滤波器10的带宽位于2514MHz-2676MHz的范围内，能够满足设计要求。

[0044] 第一滤波腔B1至第八滤波腔B8的谐振频率依次位于以下范围内：2593MHz-

2593MHz，2531MHz-2533MHz，2599MHz-2601MHz，2565MHZ-2567MHz，2394MHz-2596MHz，2642MHz-2644MHz，2593MHz-2595MHz，2593MHz-2595MHz。可见，各个谐振腔的谐振频率基本一样，提高了制造、调试的便利性；也即采用相同的规格参数进行制造即可，实际过程中只需要简单的调试即可达到所需要的参数范围。其中，第二滤波支路123的仿真结果和图4所示的频带曲线20相同，在此不再赘述。

[0045] 区别于现有技术的情况，本实施例的滤波器10包括第一滤波支路121和第二滤波支路123，第一滤波支路121和第二滤波支路123分别位于壳体11的相背设置的第一侧111和第二侧112，能够减小排腔的体积，利于滤波器的小型化，且能降低成本。另外本实施例的滤波器10的排腔规则，能够通过同一模具生产多个滤波器10，提高生产效率，降低成本，稳定性高。

[0046] 本申请还提供一种通信设备，如图6所示，图6是本申请提供的通信设备一实施例的结构示意图。本实施例的通信设备包括天线62和射频单元61。其中，天线62和射频单元61可以安装于基站上，还可以安装在路灯等物体上；天线62与射频单元(Remote Radio Unit，RRU)61连接。该射频单元61包括上述实施例所揭示的滤波器，用于对射频信号进行滤波。

[0047] 在其他的一些实施例中，射频单元61可以集成到天线62进而形成有源天线单元(Active Antenna Unit,AAU)。

[0048] 需要说明的是，本申请的一些实施方式称本申请为滤波器，也可以称为合路器，也即双频合路器，在其他一些实施方式中也可以被称为双工器。

[0049] 本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

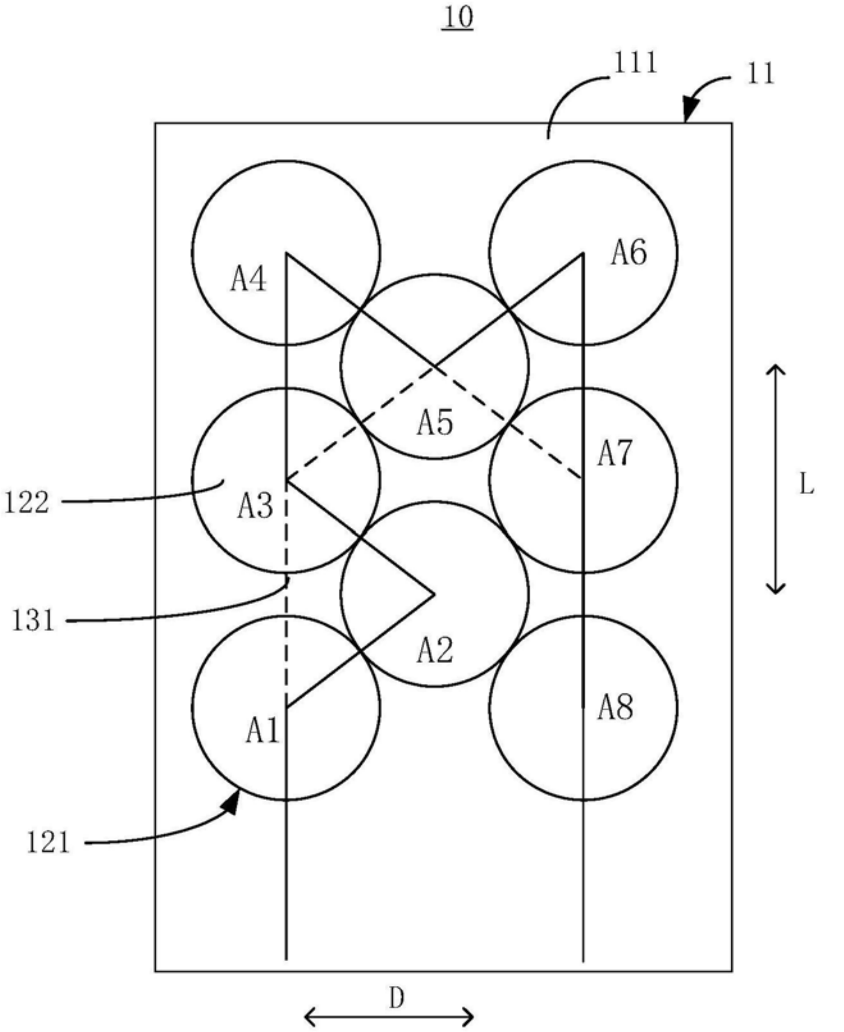


图1

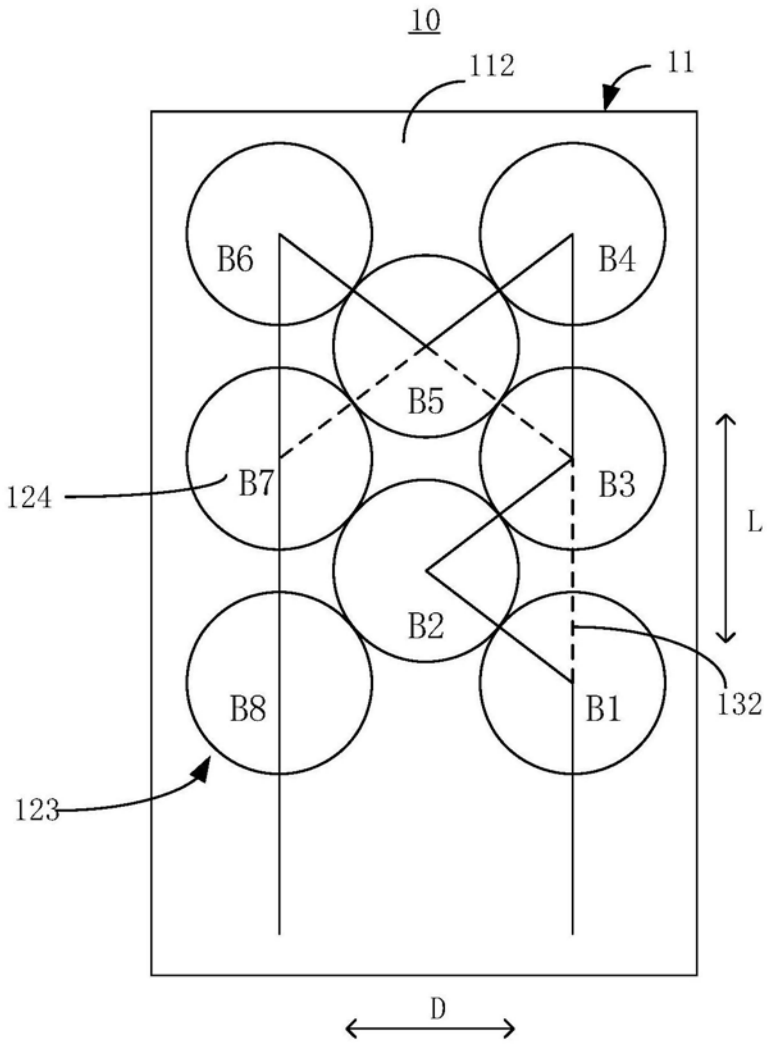

10
112
11
B6
B4
B5
B7
B3
124
L
B2
B8
B1
132
123
D

图2

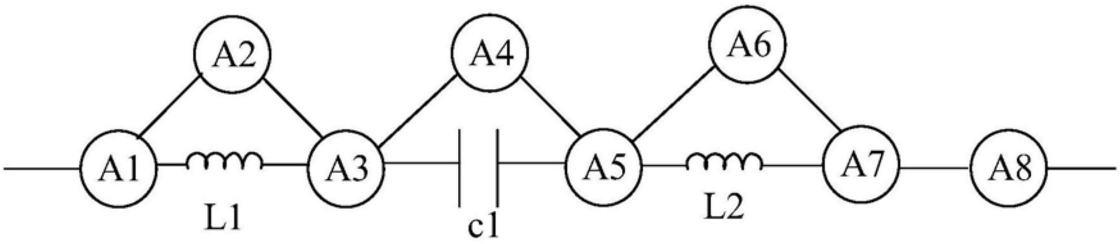

A2
A4
A6
A1
A3
A5
A7
A8
L1
c1
L2

图3

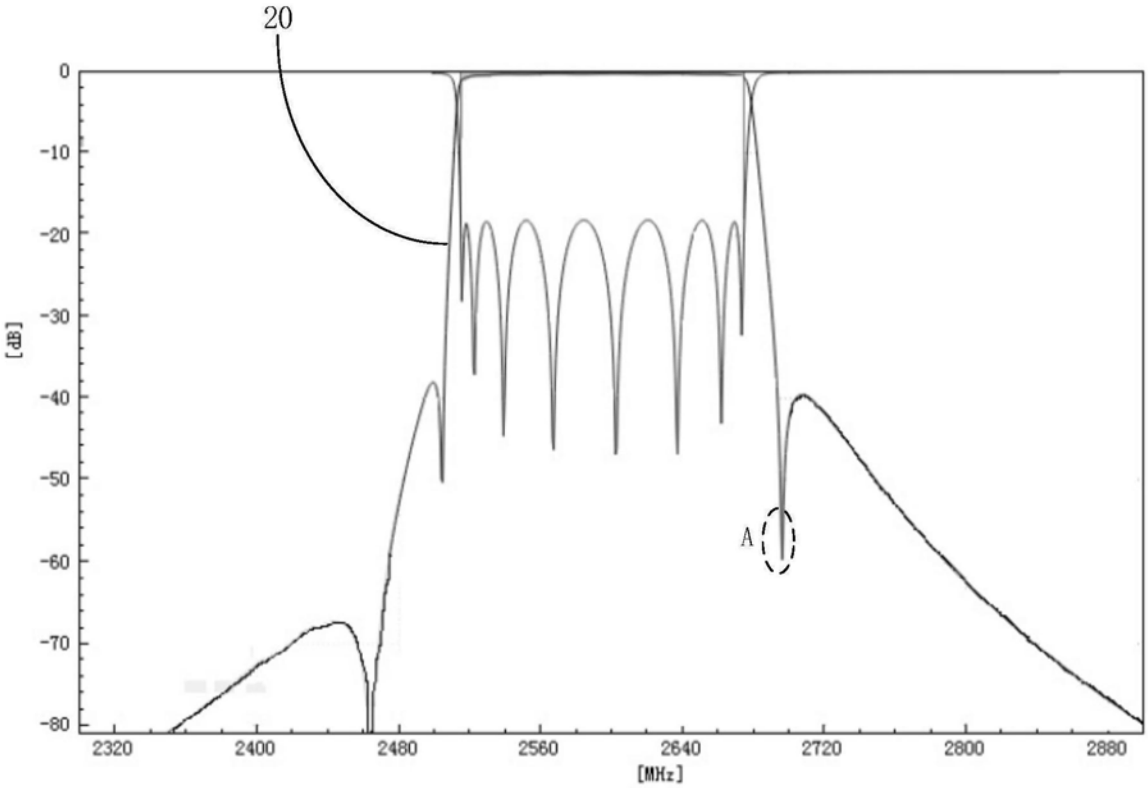

20
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
[dB]
A
2320
2400
2480
2560
2640
2720
2800
2880
[MHz]

图4

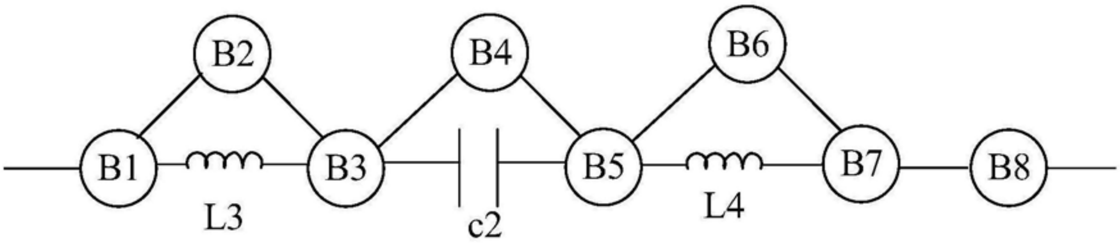

B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
L3
c2
L4

图5

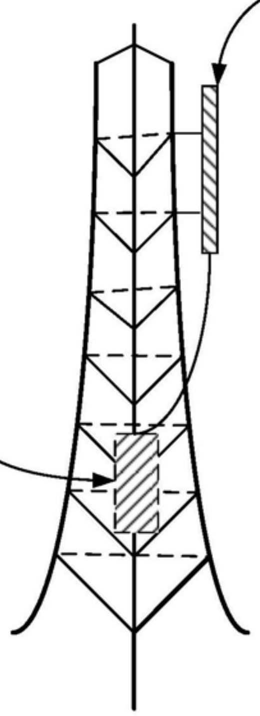


图6