



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113054336 A

(43)申请公布日 2021.06.29

(21)申请号 201911380948.3

(22)申请日 2019.12.27

(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 钟志波 蔡永宏 唐梦军 刘建伟

(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)

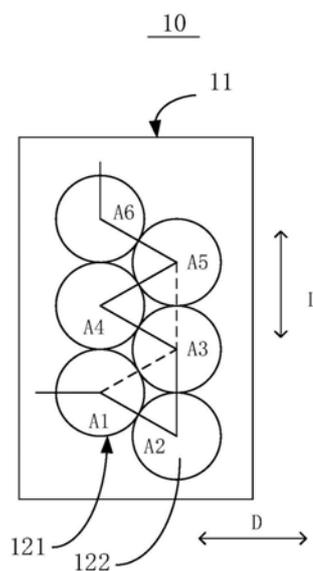
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(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；第一滤波支路，设置在壳体上，由依次耦合的六个滤波腔组成，第一滤波支路中的六个滤波腔进一步形成第一滤波支路的两个容性交叉耦合零点，第一滤波支路中的六个滤波腔划分为沿第二方向排列的两列。通过上述方式，本申请能够降低产品复杂度，提高滤波器的稳定性。



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;

第一滤波支路,设置在所述壳体上,由依次耦合的六个滤波腔组成,并且形成所述第一滤波支路的两个容性交叉耦合零点,所述第一滤波支路中的第一滤波腔至第六滤波腔划分为沿所述第二方向排列的两列。

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六滤波腔、第四滤波腔和第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列;

所述第一滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔和第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列;

并且,所述第一滤波支路的第四滤波腔进一步与所述第一滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔、第六滤波腔及第一滤波腔相邻设置,所述第一滤波支路的第二滤波腔进一步与所述第一滤波支路的第三滤波腔、第一滤波腔相邻设置。

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一滤波腔与第三滤波腔之间容性交叉耦合,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两个容性交叉耦合零点,所述第一滤波支路的带宽范围为:2349MHz-2391MHz。

4. 根据权利要求2所述的滤波器,其特征在于,所述滤波器还包括第二滤波支路,所述第二滤波支路的结构与所述第一滤波支路的结构相同,所述第二滤波支路由依次耦合的六个滤波腔组成,所述第二滤波支路中的六个滤波腔进一步形成所述第二滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

5. 根据权利要求4所述的滤波器,其特征在于,所述第二滤波支路中的六个滤波腔划分为沿所述第二方向排列的两列,其中,

所述第二滤波支路的第六滤波腔、第四滤波腔、第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列;

所述第二滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔、第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列;

并且,所述第二滤波支路的第四滤波腔进一步与所述第二滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔、第六滤波腔及第一滤波腔相邻设置,所述第二滤波支路的第二滤波腔进一步与所述第二滤波支路的第三滤波腔、第一滤波腔相邻设置;

所述第二滤波支路的第一滤波腔与所述第二滤波支路的第三滤波腔之间容性交叉耦合,所述第二滤波支路的第三滤波腔与第五滤波腔之间容性交叉耦合,以形成所述第二滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

6. 根据权利要求5所述的滤波器,其特征在于,所述滤波器还包括第三滤波支路,所述第一滤波支路、所述第二滤波支路和所述第三滤波支路沿所述第二方向间隔设置,且所述第三滤波支路与所述第二滤波支路对称设置,所述第三滤波支路由依次耦合的六个滤波腔组成,所述第三滤波支路中的六个滤波腔进一步形成所述第三滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

7. 根据权利要求6所述的滤波器,其特征在于,所述第三滤波支路的第一滤波腔至第六

滤波腔划分为沿所述第二方向排列的两列，

所述第三滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔和第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列；

所述第三滤波支路的第六滤波腔、第四滤波腔和第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列；

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

所述第三滤波支路的第一滤波腔与第三滤波腔之间容性交叉耦合、所述第三滤波支路的第三滤波腔与第五滤波腔之间容性交叉耦合，以形成所述第三滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

8. 根据权利要求6所述的滤波器，其特征在于，所述滤波器还包括第四滤波支路，所述第一滤波支路、所述第二滤波支路、所述第三滤波支路和所述第四滤波支路沿所述第二方向间隔设置，所述第四滤波支路的结构与所述第一滤波支路的结构相同，所述第四滤波支路由依次耦合的六个滤波腔组成，所述第四滤波支路的六个滤波腔进一步形成所述第四滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

9. 根据权利要求8所述的滤波器，其特征在于，所述第四滤波支路的第一滤波腔至第六滤波腔划分为沿所述第二方向排列的两列，

所述第四滤波支路的第六滤波腔、第四滤波腔和第一滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列；

所述第四滤波支路的第五滤波腔、第三滤波腔和第二滤波腔为一列且沿所述第一方向依次排列；

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

所述第四滤波支路的第一滤波腔与第三滤波腔之间容性交叉耦合、所述第四滤波支路的第三滤波腔与第五滤波腔之间容性交叉耦合，以形成所述第四滤波支路的两个容性交叉耦合零点。

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,目前的滤波器同时设置有容性交叉耦合和感性交叉耦合,由于容性交叉耦合的物料与感性交叉耦合的物料不相同,滤波器所需物料的种类多,导致产品复杂度高。

### 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,该滤波器包括:壳体,具有相互垂直的第一方向和第二方向;第一滤波支路,设置在壳体上,由依次耦合的六个滤波腔组成,并且形成第一滤波支路的两个容性交叉耦合零点,第一滤波支路中的第一滤波腔至第六滤波腔划分为沿第二方向排列的两列。

[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所述天线连接的射频单元,所述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,本申请的第一滤波支路由依次耦合的六个滤波腔组成,并且形成两个容性交叉耦合零点,能够实现零点抑制,便于调试指标;且本申请仅设置容性交叉耦合,使用相同类型的交叉耦合,可以减少物料种类,降低产品复杂度,提高滤波器的稳定性。另外,本申请中第一滤波支路中的第一滤波腔至第六滤波腔划分为沿第二方向排列的两列,滤波腔规则排列,能够充分利用腔体的空间,利于滤波器的小型化。

### 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是本申请滤波器第一实施例的结构示意图;

[0010] 图2是图1中滤波器的拓扑结构示意图;

[0011] 图3是图1中滤波器的仿真结果示意图;

- [0012] 图4是本申请滤波器第二实施例的结构示意图；  
[0013] 图5是图4中第二滤波支路的拓扑结构示意图；  
[0014] 图6是本申请滤波器第三实施例的结构示意图；  
[0015] 图7是图6中第三滤波支路的拓扑结构示意图；  
[0016] 图8是本申请滤波器第四实施例的结构示意图；  
[0017] 图9是图8中第四滤波支路的拓扑结构示意图；  
[0018] 图10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

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 本申请提供一种滤波器,如图1所示,图1是本申请滤波器第一实施例的结构示意图。本实施例的滤波器10包括壳体11和第一滤波支路121;第一滤波支路121可以为接收滤波支路或者发射滤波支路。

[0022] 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。第一滤波支路121设置在壳体11上,由依次耦合的六个滤波腔122组成,并且形成第一滤波支路121的两个容性交叉耦合零点,能够实现零点抑制,便于调试指标。

[0023] 第一滤波支路121的六个滤波腔122具体为第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6,并划分为沿第二方向D排列的两列。具体地,第一滤波支路121的第六滤波腔A6、第四滤波腔A4、第一滤波腔A1为一列且沿第一方向L依次排列;第一滤波支路121的第五滤波腔A5、第三滤波腔A3、第二滤波腔A2为一列且沿第一方向L依次排列。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。

[0024] 并且,第一滤波支路121的第四滤波腔A4进一步与第一滤波支路121的第五滤波腔A5、第三滤波腔A3、第六滤波腔A6及第一滤波腔A1相邻设置,第一滤波支路121的第二滤波腔A2进一步与第一滤波支路121的第三滤波腔A3、第一滤波腔A1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。

[0025] 其中,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的尺寸可以相同,以便于布局和调试,提高滤波器10的一致性。

[0026] 再参阅图1和图2所示,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之间容性交叉耦合,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之间容性交叉耦合,以形成第一滤波支路121的两个容性交叉耦合零点。通常容性交叉耦合元件可以为飞杆,例如第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第三滤波腔A3之间设置有飞杆。本申请的滤波器10能够实现零点抑制,便于调试指标。且本实施例的交叉耦合零点的类型相同,能够降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0027] 可选地,壳体11上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的第六滤波腔A6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的带宽位于2349MHz-2391MHz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34MHz-42MHz;第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第二滤波腔A2之间的耦合带宽范围为25MHz-32MHz;第一滤波支路121的第一滤波腔A1与第三滤波腔A3之间的耦合带宽范围为(-16)MHz-(-11)MHz;第一滤波支路121的第二滤波腔A2与第三滤波腔A3之间的耦合带宽范围为17MHz-23MHz;第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第四滤波腔A4之间的耦合带宽范围为15MHz-21MHz;第一滤波支路121的第三滤波腔A3与第五滤波腔A5之间的耦合带宽范围为(-15)MHz-(-10)MHz;第一滤波支路121的第四滤波腔A4与第五滤波腔A5之间的耦合带宽范围为16MHz-23MHz;第一滤波支路121的第五滤波腔A5与第六滤波腔A6之间的耦合带宽范围为28MHz-35MHz;第一滤波支路121的第六滤波腔A6与第二端口之间的耦合带宽范围为38MHz-42MHz。因此,本实施例的滤波器10的带宽位于2349MHz-2391MHz的范围内,能够满足设计要求。

[0029] 第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6的谐振频率依次位于以下范围内:2370MHz-2372MHz,2359MHz-2361MHz,2371MHz-2373MHz,2358MHz-2360MHz,2370MHz-2372MHz,2370MHz-2372MHz。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3所示,图3是图1中滤波器10的仿真结果示意图。经过实验测试,如图3中的频带曲线20所示,本申请的滤波器10的带宽位于2349MHz-2391MHz的范围内。其中带宽抑制满足:

	频率	
	2300MHz	>45dB
	2330MHz	> 40dB
	2340MHz	> 37dB
	2403MHz	> 7dB
	2410MHz	> 15dB
	2440MHz	> 30dB
	2496MHz	> 63dB
[0031]	0.009 2025MHz	> 85dB
	2025 2200MHz	> 70dB
	2200 2300MHz	> 45dB
	2300 2330MHz	> 40dB
	2330 2340MHz	> 37dB
	2403 2410 MHz	> 7dB
	2410 2440MHz	> 15dB
	2440 2496MHz	> 30dB
	2496 2690MHz	> 63dB
	2690 3800MHz	> 60dB
[0032]	3800 4800MHz	> 55dB
	4800 5400MHz	> 50dB
	5400 6500MHz	> 40dB
	6500 7725MHz	> 35dB

[0033] 本申请的第一滤波支路121的两个容性交叉耦合零点分别为零点A、零点B,其中零点B的频率为2345MHz,此时带宽抑制大于52dB,因此能够提高滤波器10的带外抑制等性能。

[0034] 区别于现有技术的情况,本实施例的滤波器10的第一滤波支路121由依次耦合的六个滤波腔122组成,且第一滤波支路121的六个滤波腔122进一步形成两个容性交叉耦合零点,能够实现零点抑制,便于调试指标;本申请中交叉耦合零点的类型相同,可以物料种类减少,降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。另外,本申请中第一滤波支路121中的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6划分为沿第二方向D排列的两列,滤波腔规则排列,能够充分利用腔体的空间,利于滤波器10的小型化;此外,本实施例的滤波器10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。

[0035] 本申请提供第二实施例的滤波器,其在第一实施例所揭示的滤波器10的基础上进行描述。如图4所示,本实施例的滤波器10进一步包括:第二滤波支路123,第二滤波支路123的结构与第一滤波支路121的结构相同。本实施例的滤波器10具有两路相同的排腔,能够充分利用腔体的空间,且便于调试及降低生产成本。

[0036] 第二滤波支路123由依次耦合的六个滤波腔124组成,第二滤波支路123中的六个滤波腔124进一步形成第二滤波支路123的两个容性交叉耦合零点,能够实现零点抑制,便于调试指标。

[0037] 第二滤波支路123的六个滤波腔124具体为第二滤波支路123的第一滤波腔B1至第六滤波腔B6。并划分为沿第二方向D排列的两列,第二滤波支路123的第六滤波腔B6、第四滤波腔B4和第一滤波腔B1为一列且沿第一方向L依次排列;第二滤波支路123的第五滤波腔B5、第三滤波腔B3和第二滤波腔B2为一列且沿第一方向L依次排列。本申请的滤波器10规则排腔,可减小腔体的体积,节约成本,且物料一致性好。

[0038] 并且,第二滤波支路123的第四滤波腔B4进一步与第二滤波支路123的第五滤波腔B5、第三滤波腔B3、第六滤波腔B6及第一滤波腔B1相邻设置,第二滤波支路123的第二滤波腔B2进一步与第二滤波支路123的第三滤波腔B3和第一滤波腔B1相邻设置。通过此种相邻设置的方式,可使腔体之间排列的更加紧密,能够进一步缩小滤波器10的体积,利于滤波器10的小型化。

[0039] 如图4和图5所示,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之间容性交叉耦合,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容性交叉耦合,以形成第二滤波支路123的两个容性交叉耦合零点。本申请的滤波器10能够实现零点抑制,便于调试指标。且本实施例的交叉耦合零点的类型相同,能够降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0040] 本实施例中,第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6的尺寸与第二滤波支路123的第一滤波腔B1至第六滤波腔B6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。

[0041] 可选地,壳体11上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的第六滤波腔B6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。

[0042] 在一个具体的实施例中,第二滤波支路123的带宽位于2349MHz-2391MHz的范围内。由于第二滤波支路123的结构与第一滤波支路121的结构相同,第二滤波支路123的调试指标参数可与第一滤波支路121的调试指标参数相同,在此不再赘述。第二滤波支路123的仿真结果和图3所示的频带曲线20相同,在此不再赘述。

[0043] 本实施例的滤波器10设置有两路结构相同的滤波支路,第一滤波支路121、第二滤波支路123沿第二方向D间隔排列,能够充分利用滤波器10的空间,且方便生产,降低生产成本。第一滤波支路121与第二滤波支路123的结构相同且排腔规则,因此能够通过同一模具生产多个滤波器10,降低成本,提高稳定性。另外,第一滤波支路121与第二滤波支路123的交叉耦合零点的类型相同,可以减少物料种类,降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0044] 本申请提供第三实施例的滤波器,其在第二实施例所揭示的滤波器10的基础上进

行描述。如图6所示,本实施例的滤波器10进一步包括第三滤波支路125,第一滤波支路121、第二滤波支路123和第三滤波支路125沿第二方向D间隔设置,且第二滤波支路123与第三滤波支路125沿第二方向D对称设置。本实施例的各滤波支路规则排腔,能够充分利用腔体的空间,且便于调试及降低生产成本。

[0045] 具体地,第三滤波支路125由依次耦合的六个滤波腔126组成,第三滤波支路125中的六个滤波腔126进一步形成两个容性交叉耦合零点。能够实现零点抑制,便于调试指标。

[0046] 第三滤波支路125的六个滤波腔126具体为第三滤波支路125的第一滤波腔C1、第二滤波腔C2、第三滤波腔C3、第四滤波腔C4、第五滤波腔C5和第六滤波腔C6。第三滤波支路125的六个滤波腔126划分为沿第二方向D排列的两列,第三滤波支路125的第五滤波腔C5、第三滤波腔C3和第二滤波腔C2为一列且沿第一方向L依次排列;第三滤波支路125的第六滤波腔C6、第四滤波腔C4和第一滤波腔C1为一列且沿第一方向L依次排列。本申请的滤波器10规则排腔,可减小腔体的体积,节约成本,且物料一致性好。

[0047] 第三滤波支路125的第四滤波腔C4进一步分别与第三滤波支路125的第三滤波腔C3、第五滤波腔C5和第六滤波腔C6及第一滤波腔C1相邻设置,第三滤波支路125的第二滤波腔C2进一步分别与第三滤波支路125的第一滤波腔C1和第三滤波腔C3相邻设置。通过此种方式,可使腔体之间排列的更加紧密,能够进一步缩小滤波器10的体积,利于滤波器10的小型化。

[0048] 如图6和图7所示,第三滤波支路125的第一滤波腔C1与第三滤波支路125的第三滤波腔C3之间、第三滤波支路125的第三滤波腔C3与第三滤波支路125的第五滤波腔C5之间分别容性交叉耦合,以形成第三滤波支路125的两个容性交叉耦合零点。本申请的滤波器10能够实现零点抑制,便于调试指标。且本实施例的交叉耦合零点的类型相同,能够降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0049] 本实施例中,第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6的尺寸、第二滤波支路123的第一滤波腔B1至第六滤波腔B6的尺寸及第三滤波支路125的第一滤波腔C1至第六滤波腔C6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。

[0050] 可选地,壳体11上进一步设置有第五端口(图未示)和第六端口(图未示),第三滤波支路125的第一滤波腔C1与第五端口连接,第三滤波支路125的第六滤波腔C6与第六端口连接。其中,第五端口和第六端口均可以为滤波器10的抽头。

[0051] 在一个具体的实施例中,第三滤波支路125的带宽位于2349MHz-2391MHz的范围内。第三滤波支路125的调试指标参数可与第一滤波支路121的调试指标参数相同,在此不再赘述。第三滤波支路125的仿真结果和图3所示的频带曲线20相同,在此不再赘述。

[0052] 本实施例的滤波器10设置有三路滤波支路,第一滤波支路121、第二滤波支路123和第三滤波支路125沿第二方向D依次间隔排列,能够充分利用滤波器10的空间,且方便生产,降低生产成本。本实施例的三路滤波支路的滤波腔排列规则,因此能够通过同一模具生产多个滤波器10,降低成本,提高稳定性。另外,第一滤波支路121、第二滤波支路123及第三滤波支路125的交叉耦合零点的类型相同,可以减少物料种类,降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0053] 本申请提供第四实施例的滤波器,其在第三实施例所揭示的滤波器10的基础上进行描述。如图8所示,本实施例的滤波器10还包括第四滤波支路127,第一滤波支路121、第二

滤波支路123、第三滤波支路125和第四滤波支路127沿第二方向D依次间隔设置,第四滤波支路127与第三滤波支路125沿第二方向D对称设置,且第四滤波支路127的结构与第一滤波支路121的结构相同。

[0054] 第四滤波支路127由依次耦合的六个滤波腔128组成,第四滤波支路127中的六个滤波腔128进一步形成第四滤波支路127的两个容性交叉耦合零点。能够实现零点抑制,便于调试指标。

[0055] 具体地,第四滤波支路127中的六个滤波腔128划分为沿第二方向D排列的两列,第四滤波支路127的第六滤波腔D6、第四滤波腔D4和第一滤波腔D1为一列且沿第一方向L依次排列;第四滤波支路127的第五滤波腔D5、第三滤波腔D3和第二滤波腔D2为一列且沿第一方向L依次排列。本申请的滤波器10规则排腔,可减小滤波器10的体积。

[0056] 第四滤波支路127的第四滤波腔D4进一步分别与第四滤波支路127的第三滤波腔D3、第五滤波腔D5、第六滤波腔D6及第一滤波腔D1相邻设置,第四滤波支路127的第二滤波腔D2进一步分别与第四滤波支路127的第一滤波腔D1和第三滤波腔D3相邻设置。通过此种相邻设置的方式,可使腔体之间排列的更加紧密,能够进一步缩小滤波器10的体积,利于滤波器10的小型化。

[0057] 如图8和图9所示,第四滤波支路127的第一滤波腔D1与第四滤波支路127的第三滤波腔D3之间、第四滤波支路127的第三滤波腔D3与第四滤波支路127的第五滤波腔D5之间,分别容性交叉耦合,以形成第四滤波支路127的两个容性交叉耦合零点。本申请的滤波器10能够实现零点抑制,便于调试指标。且本实施例的交叉耦合零点的类型相同,能够降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0058] 本实施例中,第一滤波支路121的第一滤波腔A1至第六滤波腔A6的尺寸与第二滤波支路123的第一滤波腔B1至第六滤波腔B6的尺寸、第三滤波支路125的第一滤波腔C1至第六滤波腔C6的尺寸、第四滤波支路127的第一滤波腔D1至第六滤波腔D6的尺寸可以相同,以便于布局 and 调试,提高滤波器10的一致性。

[0059] 可选地,壳体11上进一步设置有第七端口(图未示)和第八端口(图未示),第四滤波支路127的第一滤波腔D1与第七端口连接,第四滤波支路127的第六滤波腔D6与第八端口连接。其中,第七端口和第八端口均可以为滤波器10的抽头。

[0060] 在一个具体的实施例中,第四滤波支路127的带宽位于2349MHz-2391MHz的范围内。由于第四滤波支路127的结构与第一滤波支路121的结构相同,第四滤波支路127的调试指标参数可与第一滤波支路121的调试指标参数相同,在此不再赘述。第四滤波支路127的仿真结果和图3所示的频带曲线20相同,在此不再赘述。

[0061] 本实施例的滤波器10设置有四路滤波支路,第一滤波支路121、第二滤波支路123、第三滤波支路125及第四滤波支路127沿第二方向D依次间隔排列,充分利用滤波器10的空间,且方便生产,降低生产成本。本实施例的四路滤波支路的滤波腔排列规则,因此能够通过同一模具生产多个滤波器10,降低成本,提高稳定性。另外,本实施例中的交叉耦合零点的类型相同,可以物料种类减少,降低产品复杂度,提高滤波器10的稳定性。

[0062] 本申请还提供一种通信设备,如图10所示,图10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。

[0063] 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)。

[0064] 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。

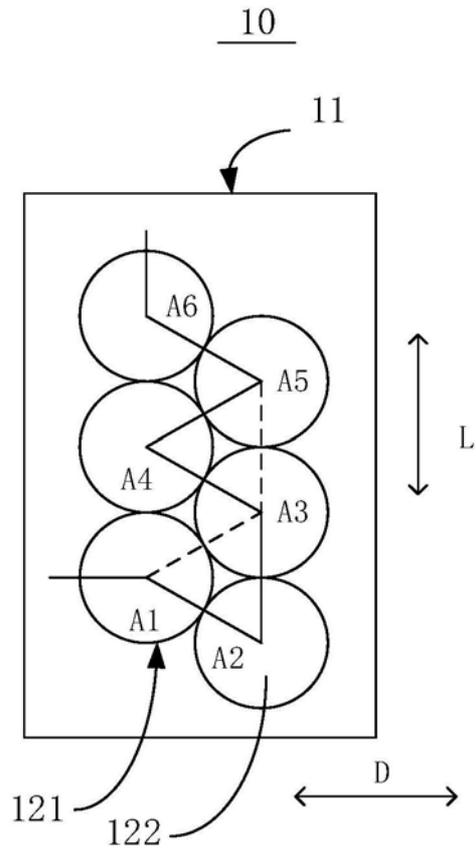


图1

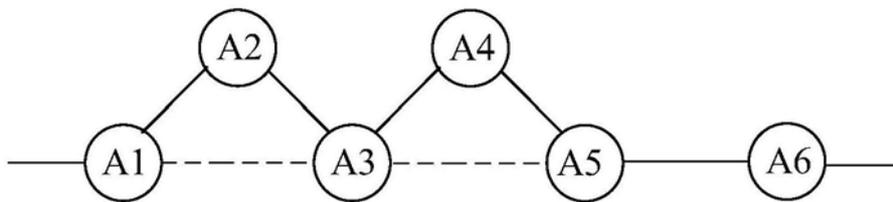


图2

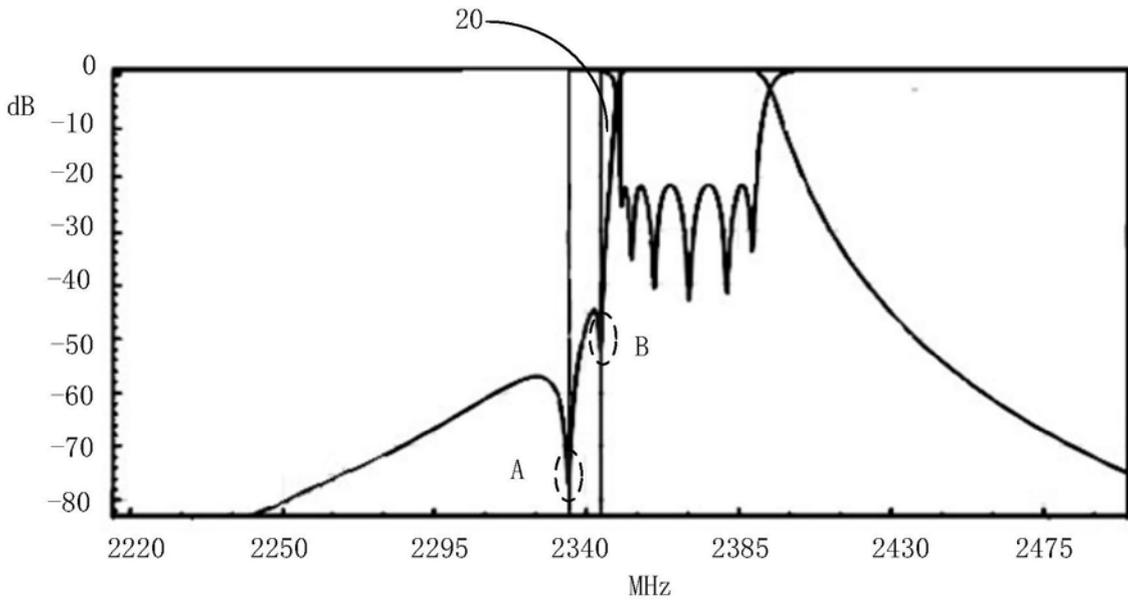


图3

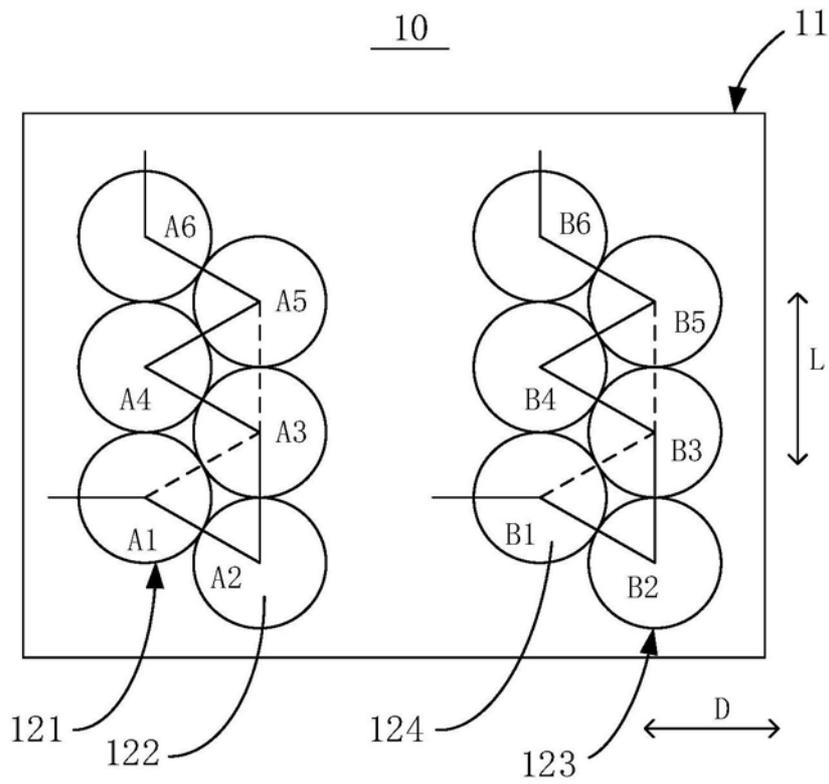


图4

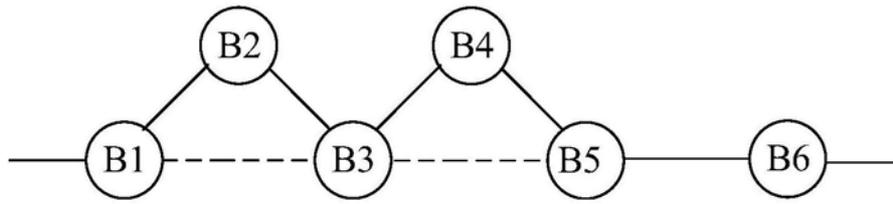


图5

10

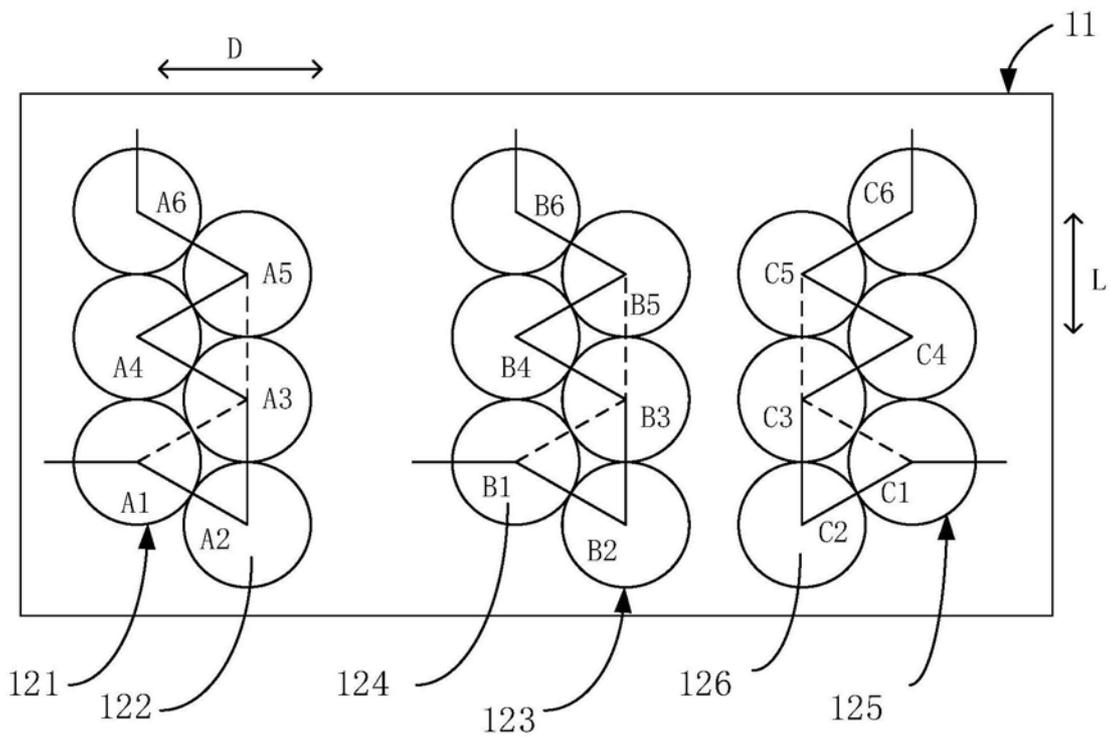


图6

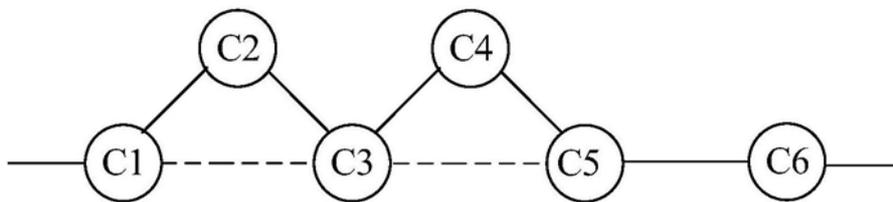


图7

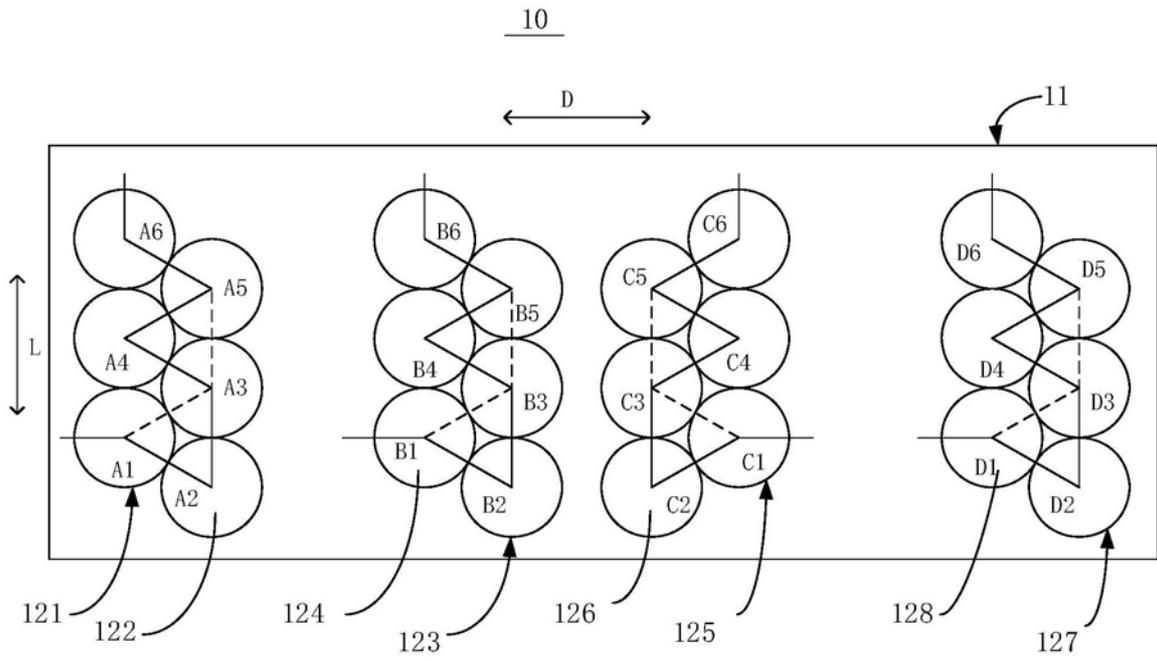


图8

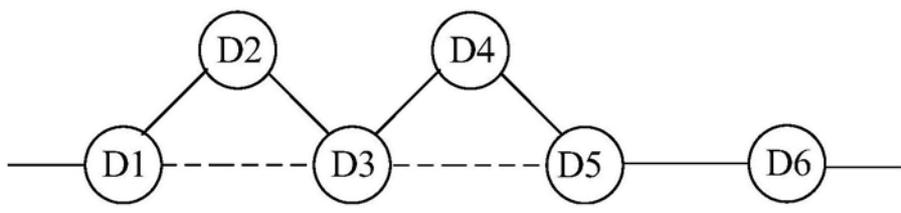


图9

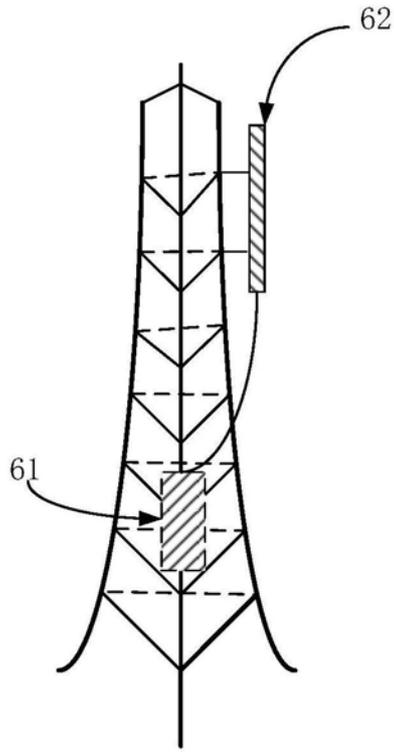


图10