



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113055042 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110253829.2

(22) 申请日 2021.03.09

(71) 申请人 维沃移动通信有限公司

地址 523863 广东省东莞市长安镇靖海东路168号

(72) 发明人 王翟 张厦

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 王淑梅

(51) Int.Cl.

H04B 1/40 (2015.01)

H04B 1/401 (2015.01)

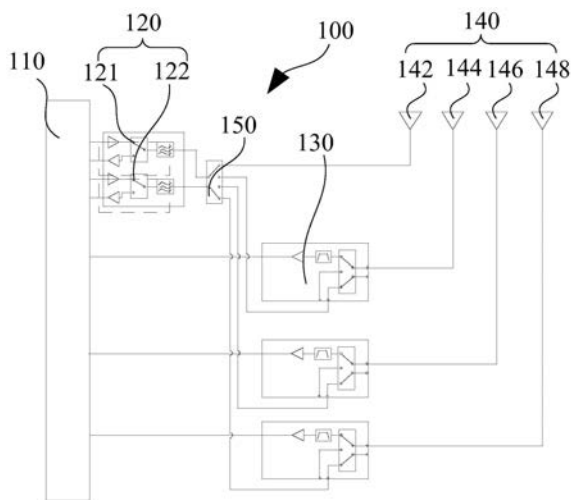
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

射频电路和电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种射频电路和电子设备,其中射频电路,包括:射频收发器和天线组件;第一射频模组,用于对射频信号进行收发;第二射频模组,用于对射频信号进行接收,射频收发器和/或第一射频模组通过第二射频模组与天线组件连接;其中,第二射频模组包括:功率放大器、滤波器和第一开关器件,滤波器连接于功率放大器和第一开关器件之间,第一开关器件用于控制天线组件与第一射频模组和/或第二射频模组导通。本申请通过将能够控制天线组件与第一射频模组和/或第二射频模组导通的第一开关器件设置在第二射频模组中,减小了射频电路在电路板上的占用面积,从而简化了整个射频电路的架构。



1. 一种射频电路,其特征在于,包括:  
射频收发器和天线组件;  
第一射频模组,与所述射频收发器连接,用于对射频信号进行收发;  
第二射频模组,用于对射频信号进行接收,所述射频收发器和/或所述第一射频模组通过所述第二射频模组与所述天线组件连接;  
其中,所述第二射频模组包括:  
功率放大器、滤波器和第一开关器件,所述滤波器连接于所述功率放大器和所述第一开关器件之间,所述功率放大器与所述射频收发器和/或所述第一射频模组连接,所述第一开关器件用于控制所述天线组件与所述第一射频模组和/或第二射频模组导通。
2. 根据权利要求1所述的射频电路,其特征在于,  
所述第一开关器件包括静触点、第一动触点和第二动触点,所述功率放大器与所述射频收发器连接,所述滤波器连接于所述功率放大器和所述第一动触点之间,所述第二动触点与所述第二射频模组相连,所述静触点与所述天线组件连接。
3. 根据权利要求2所述的射频电路,其特征在于,  
所述天线组件包括第一天线、第二天线、第三天线和第四天线。
4. 根据权利要求3所述的射频电路,其特征在于,还包括:  
第二开关器件,所述第一射频模组通过所述第二开关器件与所述天线组件和/或所述第二射频模组连接。
5. 根据权利要求4所述的射频电路,其特征在于,所述第一射频模组包括:  
第一收发电路和第二收发电路,所述第一收发电路和所述第二收发电路均与所述第二开关器件连接,所述第二开关器件用于控制所述第二射频模组和/或所述天线组件与所述第一收发电路和所述第二收发电路的导通状态。
6. 根据权利要求5所述的射频电路,其特征在于,  
所述第二开关器件为双刀四掷开关,所述第二射频模组的数量为三个,所述第一开关器件包括两个所述静触点和两个所述第二动触点;  
所述第一收发电路和所述第二收发电路分别与所述第二开关器件的两个动端连接;  
所述第二开关器件的一个不动端与所述第一天线连接,所述第二开关器件的其余三个不动端分别与三个所述第一开关器件的第二动触点连接,三个所述第一开关器件的静触点分别与第二天线、所述第三天线和所述第四天线连接。
7. 根据权利要求5所述的射频电路,其特征在于,  
所述第二开关器件为双刀双掷开关,所述第二射频模组数量为一个,所述第一开关器件包括三个所述静触点和一个所述第二动触点;  
所述第一收发电路和所述第二收发电路分别与所述第二开关器件的两个动端连接;  
所述第二开关器件的一个不动端与所述第一天线连接,所述第二开关器件的另一个不动端与所述第一开关器件的第二动触点连接,所述第一开关器件的三个所述静触点分别与第二天线、所述第三天线和所述第四天线连接。
8. 根据权利要求3所述的射频电路,其特征在于,所述第一射频模组包括:  
第三收发电路、第四收发电路和第三开关器件,所述第三收发电路和第四收发电路通过所述第三开关器件与所述天线组件和/或所述第二射频模组连接;

第一接收电路、第二接收电路和第四开关器件,所述第一接收电路和第二接收电路通过所述第四开关件与所述天线组件和/或所述第二射频模组连接;

第五开关器件,所述第三开关器件和所述第四开关件通过所述第五开关器件与所述天线组件和/或所述第二射频模组连接。

9. 根据权利要求8所述的射频电路,其特征在于,

所述第三开关器件为双刀三掷开关,所述第五开关器件为单刀三掷开关,所述第三开关器件的两个动端分别与第三收发电路和第四收发电路连接,所述第三开关器件的一个不动端与所述第五开关器件的动端相连,所述第三开关器件的其余两个不动端与所述第一天线相连,所述第五开关的三个不动端分别与所述第二射频模组和第二天线相连;

所述第四开关器件为双刀双掷开关,所述第四开关器件的两个动端分别与第一接收电路和第二接收电路相连,所述第四开关器件的中的一个不动端与所述第二天线相连。

10. 根据权利要求9所述的射频电路,其特征在于,

所述第二射频模组的数量为两个,所述第一开关器件包括两个所述静触点和两个所述第二动触点;

两个所述第一开关器件的所述静触点分别与所述第三天线和所述第四天线相连,两个所述第一开关器件的所述第二动触点分别与所述第四开关的另一个不动端和所述第五开关的不动端相连。

11. 根据权利要求9所述的射频电路,其特征在于,

所述第二射频模组的数量为一个,所述第一开关器件包括两个所述静触点和一个所述第二动触点;

所述第一开关器件的两个所述静触点分别与所述第三天线和所述第四天线连接,所述第一开关器件的第二动触点与所述第五开关器件的不动端相连。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的射频电路,其特征在于,

所述滤波器能够对不同频段的射频信号进行滤波。

13. 根据权利要求12所述的射频电路,其特征在于,所述射频信号包括:N41频段信号、N77频段信号、N78频段信号和N79频段信号。

14. 一种电子设备,其特征在于,包括:

如权利要求1至13中任一项所述的射频电路。

## 射频电路和电子设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,具体涉及一种射频电路和一种电子设备。

### 背景技术

[0002] 随着5G技术的发展,射频频段增加,天线数量增加,整机环境恶化,一种终端的射频天线设计难度也随之增加,布板面积相对于传统4G会有很大的提高,同时用户对于待机和显示的追求导致整机厚度增加,需要采用架板等设计,带来了用户体验的下降和成本的显著上升。相关技术中,射频天线架构上主要是采用支持单独频段的器件与开关器件进行构建,导致射频天线架构中元器件过多,占空空间较大。

### [0003] 申请内容

[0004] 本申请实施例的目的是提供一种射频电路和一种电子设备,以实现使射频天线的架构更加精简。

[0005] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0006] 本申请的第一方面实施例提供了一种射频电路,包括:射频收发器和天线组件;第一射频模组,与射频收发器连接,用于对射频信号进行收发;第二射频模组,用于对射频信号进行接收,射频收发器和/或第一射频模组通过第二射频模组与天线组件连接;其中,第二射频模组包括:功率放大器、滤波器和第一开关器件,滤波器连接于功率放大器和第一开关器件之间,功率放大器与射频收发器和/或第一射频模组连接,第一开关器件用于控制天线组件与第一射频模组和/或第二射频模组导通。

[0007] 本申请的第二方面实施例提供了一种电子设备,包括:如上述任一方面中的射频电路。

[0008] 在本申请实施例中的射频电路包括射频收发器、天线组件、第一射频模组和第二射频模组。其中,射频收发器通过天线组件能够接收和发送不同频段的射频信号。第一射频模组和第二射频模组设置在射频收发器和天线组件之间,能够在射频收发器与天线组件之间进行信号传输,射频收发器通过第一射频模组接收和发送射频信号,射频收发器通过第二射频模组接收射频信号。

[0009] 第二射频模组中包括功率放大器、滤波器和第一开关器件,滤波器用于对射频信号进行滤波,在第二射频模组中设置滤波器,使第二射频模组能够用于接收指定频段内的射频信号。功率放大器能够对滤波器滤波后的射频信号进行功率放大。第二射频模组中设置由滤波器和功率放大器组成的射频信号放大电路,使第二射频模组能够接收指定频段内的射频信号。第一开关器件为切换开关,第一开关器件连接在天线组件与第一射频模组和第二射频模组之间,通过控制第一开关器件中各个触点之间的连接状态,能够控制天线组件与第一射频模组和/或第二射频模组导通,即通过控制第一开关器件中各个触点之间的连接状态,能够实现对天线组件处的接收射频信号进行分发。射频电路支持射频信号轮发技术(Sounding Reference Signal,简称SRS),使设置有该射频电路的移动终端能够在天线组件的不同天线之间轮流发送探测参考信号,以使基站获取移动终端不同天线的信道质

量,从而优化通信速率。

[0010] 本申请通过将能够控制天线组件与第一射频模组和/或第二射频模组导通的第一开关器件设置在第二射频模组中,减小了射频电路在电路板上的占用面积,从而简化了整个射频电路的架构。

[0011] 开关器件作为单独的电子元件设置在电路板上时,需要较大的占用面积。在相关技术中,为了实现射频信号轮发和多天线切换的效果,均在射频电路中单独设置多个开关器件,导致电路板上的空间紧张。本申请通过将第一开关器件设置在第二射频模组中,减小了第一开关器件体积的同时,还减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路的空间占用量。

## 附图说明

[0012] 图1示出了根据本申请实施例中的射频电路的结构示意图之一;

[0013] 图2示出了根据本申请实施例中的第二射频模组的结构示意图之一;

[0014] 图3示出了根据本申请实施例中的第二射频模组的结构示意图之二;

[0015] 图4示出了根据本申请实施例中的第二射频模组的结构示意图之三;

[0016] 图5示出了根据本申请实施例中的射频电路的结构示意图之二;

[0017] 图6示出了根据本申请实施例中的第一射频模组的结构示意图;

[0018] 图7示出了根据本申请实施例中的射频电路的结构示意图之三;

[0019] 图8示出了根据本申请实施例中的射频电路的结构示意图之四;

[0020] 图9示出了根据本申请实施例中的第一射频模组中限波网络的电路示意图;

[0021] 图10示出了根据本申请实施例中的在第一射频模组中加入限波网络后的频率特性曲线;

[0022] 图11示出了根据本申请实施例中的射频电路的结构示意图之五;

[0023] 图12示出了根据本申请实施例中的电子设备的结构示意图。

[0024] 图1至图12中的附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0025] 100射频电路,110射频收发器,120第一射频模组,121第一收发电路,122第二收发电路,123第三收发电路,124第四收发电路,125第三开关器件,126第一接收电路,127第二接收电路,128第四开关器件,129第五开关器件,130第二射频模组,132滤波器,134功率放大器,136第一开关器件,140天线组件,142第一天线,144第二天线,146第三天线,148第四天线,150第二开关器件,200电子设备。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0027] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不适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,以便本申请的实施例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,说明

书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0028] 下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的射频电路100和电子设备200进行详细地说明。

[0029] 在本申请的一个实施例中,如图1所示,提出了一种射频电路100,包括:射频收发器110、天线组件140、第一射频模组120和第二射频模组130;第一射频模组120与射频收发器110连接,第一射频模组120用于对射频信号进行收发;第二射频模组130用于对射频信号进行接收,射频收发器110和/或第一射频模组120通过第二射频模组130与天线组件140连接;

[0030] 如图2所示,第二射频模组130包括:功率放大器134、滤波器132和第一开关器件136,滤波器132连接于功率放大器134和第一开关器件136之间,功率放大器134与射频收发器110和/或第一射频模组120连接,第一开关器件136用于控制天线组件140与第一射频模组120和/或第二射频模组130导通。

[0031] 在本申请实施例中,射频电路100包括射频收发器110、天线组件140、第一射频模组120和第二射频模组130。其中,射频收发器110通过天线组件140能够接收和发送不同频段的射频信号。第一射频模组120和第二射频模组130设置在射频收发器110和天线组件140之间,能够在射频收发器110与天线组件140之间进行信号传输,射频收发器110通过第一射频模组120接收和发送射频信号,射频收发器110通过第二射频模组130接收射频信号。

[0032] 第二射频模组130中包括功率放大器134、滤波器132和第一开关器件136,滤波器132用于对射频信号进行滤波,在第二射频模组130中设置滤波器132,使第二射频模组130能够用于接收指定频段内的射频信号。功率放大器134能够对滤波器132滤波后的射频信号进行功率放大。第二射频模组130中设置由滤波器132和功率放大器134组成的射频信号放大电路,使第二射频模组130能够接收指定频段内的射频信号。第一开关器件136为切换开关,第一开关器件136连接在天线组件140与第一射频模组120和第二射频模组130之间,通过控制第一开关器件136中各个触点之间的连接状态,能够控制天线组件140与第一射频模组120和/或第二射频模组130导通,即通过控制第一开关器件136中各个触点之间的连接状态,能够实现对天线组件140处的接收射频信号进行分发。射频电路100支持射频信号轮发技术(Sounding Reference Signal,简称SRS),使设置有该射频电路100的移动终端能够在天线组件140的不同天线之间轮流发送探测参考信号,以使基站获取移动终端不同天线的信道质量,从而优化通信速率。

[0033] 本申请通过将能够控制天线组件140与第一射频模组120和/或第二射频模组130导通的第一开关器件136设置在第二射频模组130中,减小了射频电路100在电路板上的占用面积,从而简化了整个射频电路100的架构。

[0034] 可以理解的是,开关器件作为单独的电子元件设置在电路板上时,需要较大的占用面积。在相关技术中,为了实现射频信号轮发和多天线切换的效果,均在射频电路100中单独设置多个开关器件,导致电路板上的空间紧张。本申请通过将第一开关器件136设置在第二射频模组130中,减小了第一开关器件136体积的同时,还减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路100的空间占用量。

[0035] 如图2、图3、图4所示,在上述任一实施例中,第一开关器件136包括静触点、第一动

触点和第二动触点,功率放大器134与射频收发器110连接,滤波器132连接于功率放大器134和第一动触点之间,第二动触点与第二射频模组130相连,静触点与天线组件140连接。

[0036] 如图2所示,在一些实施例中,第一开关器件136为双刀三掷开关。

[0037] 如图3所示,在一些实施例中,第一开关器件136为三刀四掷开关。

[0038] 如图4所示,在一些实施例中,第一开关器件136为双刀双掷开关。

[0039] 在该实施例中,第一开关器件136包括静触点、第一动触点和第二动触点,其中,静触点与天线组件140中的天线相连,第一动触点连接至滤波器132和功率放大器134,第二动触点连接至第二射频模组130,通过控制静触点与第一动触点或第二动触点的连通状态,从而控制天线组件140中的天线与第一射频模组120和/或第二射频模组130之间的导通状态。

[0040] 射频收发器110包括信号接收端和信号发送端。

[0041] 控制静触点与第一动触点连通时,则天线组件140中的射频信号依次经过第一开关器件136、滤波器132和功率放大器134传输至射频收发器110的信号接收端中。

[0042] 控制静触点与第二动触点连通时,则天线组件140通过第一射频模组120与射频收发器110中的信号接收端和/或信号发送端相连通。通过天线组件140接收信号时,则信号依次经过第一开关器件136、第一射频模组120传输至射频收发器110的信号接收端中。通过天线组件140发送信号时,则信号依次经过第一射频模组120、第一开关器件136传输至天线组件140。

[0043] 在天线组件140包括多个天线时,第一开关器件136可以设置为多刀多掷的开关器件,并且第一开关器件136可以连接多个滤波器132。将第二射频模组130设置在射频电路100内,能够通过控制第一开关器件136的通断状态,以及连接线路,实现对天线组件140中不同天线的切换和信号的分发。

[0044] 如图3所示,在一些具体实施例中,第一开关器件136选用三刀四掷开关。

[0045] 在这些实施例中,第一开关器件136包括三个静触点、三个第一动触点和一个第二动触点,每个静触点与天线组件140中的不同天线连接,相对应的每个第一动触点分别连接滤波器132和功率放大器134,一个第二动触点与第一射频模组120相连通。通过控制三刀四掷开关中静触点与第一动触点和/或第二动触点的连通状态,从而将天线组件140中的不同天线与第一射频模组120和/或第二射频模组130相连通。

[0046] 如图1所示,在上述任一实施例中,天线组件140包括第一天线142、第二天线144、第三天线146和第四天线148。

[0047] 在该实施例中,天线组件140包括四条射频天线,分别为第一天线142、第二天线144、第三天线146和第四天线148。四条射频天线通过第一射频模组120和第二射频模组130与射频收发器110相连接,通过控制第一开关器件136的中静触点与第一动触点和/或第二动触点的连通状态,能够实现射频信号的接收和发送在第一天线142、第二天线144、第三天线146和第四天线148之间进行切换,从而查找到当前工况下性能更好的天线,提高射频电路100对信号的收发效率。

[0048] 在一些实施例中,四条天线均用于接收射频信号,仅对射频信号的发送端进行调换。

[0049] 在这些实施例中,通过四条天线接收射频信号,并根据接收到的射频信号查找四条天线中性能最优的射频天线,将性能最优的射频天线作为信号发送天线。

[0050] 可以理解的是,通过切换第一开关器件136中静触点与第一动触点和/或第二动触点的连通状态,以及调整第一射频模组120中的切换装置的状态,能够将不同的天线连接至射频收发器110的不同信号接收端和信号发送端,即通过控制第一开关器件136和第一射频模组120中的开关实现对四条天线进行选择,使射频电路100能够自适应调整信号收发状态,保证信号收发的效率。

[0051] 如图1、和图4所示,在上述任一实施例中,射频电路100还包括:第二开关器件150,第一射频模组120通过第二开关器件150与天线组件140和/或第二射频模组130连接。

[0052] 在该实施例中,射频电路100包括单独设置的第二开关器件150,第二开关器件150为切换开关,用于对信号的分发。具体地,通过控制第二开关器件150和第一开关器件136,能够对天线组件140中的各个天线与第一射频模组120和/或第二射频模组130的连通状态进行调整,进一步实现对射频电路100中不同天线进行收发信号的选择。

[0053] 可以理解的是,第二开关器件150选为多刀多掷开关,第二开关器件150包括多个动端和多个不动端,第二开关器件150的多个不动端分别与天线组件140中的天线和第二射频模组130中的第一开关器件136相连。通过控制第二开关器件150中不同动端与不动端之间的连通状态,以及对第一开关器件136进行联动控制,从而实现将不同天线通过第一射频模组120或第二射频模组130与射频收发器110相连接。

[0054] 如图1和图4所示,在上述任一实施例中,第一射频模组120包括:第一收发电路121和第二收发电路122,第一收发电路121和第二收发电路122均与第二开关器件150连接,第二开关器件150用于控制第二射频模组130和/或天线组件140与第一收发电路121和第二收发电路122的导通状态。

[0055] 在该实施例中,第一射频模组120中包括第一收发电路121和第二收发电路122,第一收发电路121和第二收发电路122与射频收发器110中信号发送端和信号接收端相连,实现对射频收发器110发送的射频信号传输至天线组件140,并能够将天线组件140接收到的射频信号传输至射频收发器110。

[0056] 第一收发电路121和第二收发电路122均与第二开关器件150的动端相连,第二开关器件150的不动端分别与天线组件140中天线和第二射频模组130相连,通过调整第二开关器件150中的动端与不动端的连通状态,能够对第二射频模组130和/或天线组件140与第一收发电路121和第二收发电路122之间的连通状态进行控制。

[0057] 可以理解的是,第二开关器件150与第二射频模组130中的第一开关器件136相连,从而通过对第一开关器件136和第二开关器件150的联动控制,能够对射频收发器110在收发信号时选择天线组件140中不同天线。

[0058] 如图1所示,在上述任一实施例中,第二开关器件150为双刀四掷开关,第二射频模组130的数量为三个,第一开关器件136包括两个静触点和两个第二动触点;

[0059] 第一收发电路121和第二收发电路122分别与第二开关器件150的两个动端连接;

[0060] 第二开关器件150的一个不动端与第一天线142连接,第二开关器件150的其余三个不动端分别与三个第一开关器件136的第二动触点连接,三个第一开关器件136的静触点分别与第二天线144、第三天线146和第四天线148连接。

[0061] 在该实施例中,第二开关器件150选为双刀四掷开关,即第二开关器件150具有两个动端和四个不动端。设置三个第二射频模组130分别与第二开关器件150中的三个不动端



相连,其中三个第二射频模组130中均包括一个第一开关器件136,第一开关器件136为双刀三掷开关,其中包括两个静触点、两个第二动触点和一个第一动触点。

[0062] 如图4所示,示出了第一开关器件136为双刀双掷开关的第二射频模组130。

[0063] 三个第一开关器件136的静触点分别与第二天线144、第三天线146和第四天线148相连接。第一开关器件136的第一动触点通过滤波器132和信号放大器连接至射频收发器110的信号接收端。三个第二射频模组130中的三个第一开关器件136分别连接至射频收发器110中三个不同的信号接收端。

[0064] 第二开关器件150中的两个动端分别与第一射频模组120中的第一收发电路121和第二收发电路122相连,第一收发电路121和第二收发电路122分别连接至射频收发器110中不同的信号发送端和信号接收端。第二开关器件150中的三个不动端分别与三个第二射频模组130中的第一开关器件136相连,剩余的一个不动端连接至第一天线142。

[0065] 控制第二射频模组130中的第一开关器件136的静触点与第一动触点相连通,能够将第二射频模组130对应的天线通过滤波器132和功率放大器134连接至射频收发器110对应的信号接收端,使射频收发器110通过第二射频模组130接收对应的天线接收到的射频信号。控制第二射频模组130中的第一开关器件136的静触点与第二动触点相连通,则能够将对应的天线通过第二开关器件150与第一射频模组120相连,使射频收发器110通过第一射频模组120对信号进行收发。通过上述电路结构,实现了控制第一开关器件136和控制第二开关器件150就能够实现对信号轮发技术,以及实现对天线组件140中不同天线的切换。

[0066] 值得说明的是,在该实施例的射频电路100中需包括一个第一射频模组120、三个第二射频模组130和一个第二开关器件150。相比于现有技术中电子元器件的数量和体积均有所减少,从而简化了射频电路100的整体架构,减小了射频电路100的空间占用量。

[0067] 如图5所示,在上述任一实施例中,第二开关器件150为双刀双掷开关,第二射频模组130数量为一个,第一开关器件136包括三个静触点和一个第二动触点;

[0068] 第一收发电路121和第二收发电路122分别与第二开关器件150的两个动端连接;

[0069] 第二开关器件150的一个不动端与第一天线142连接,第二开关器件150的另一个不动端与第一开关器件136的第二动触点连接,第一开关器件136的三个静触点分别与第二天线144、第三天线146和第四天线148连接。

[0070] 在该实施例中,第二开关器件150选为双刀双掷开关,即第二开关器件150具有两个动端和两个不动端。设置一个第二射频模组130与第二开关器件150中的不动端相连。

[0071] 第一开关器件136中的三个第一动触点均连接有滤波器132和功率放大器134,第一开关器件136的三个第一动触点均通过滤波器132和功率放大器134与射频收发器110不同的信号接收端相连。第一开关器件136中的第二动触点与第二开关器件150的不动端相连。

[0072] 第二开关器件150中的两个动端分别与第一射频模组120中的第一收发电路121和第二收发电路122相连,第一收发电路121和第二收发电路122分别连接至射频收发器110中不同的信号发送端和信号接收端。第二开关器件150中的一个不动端与第一天线142相连,另一个不动端与第一开关器件136中的一个第二动触点相连。

[0073] 控制第二射频模组130中的第一开关器件136的静触点与第一动触点相连通,能够将静触点对应的天线通过滤波器132和功率放大器134连接至射频收发器110对应的信号接

收端,使射频收发器110通过第二射频模组130接收对应的天线接收到的射频信号。控制第二射频模组130中的第一开关器件136的静触点与第二动触点相连通,则能够将对应的天线通过第二开关器件150与第一射频模组120相连,使射频收发器110通过第一射频模组120对信号进行收发。通过上述电路结构,实现了控制第一开关器件136和控制第二开关器件150就能够实现对信号轮发技术,以及实现对天线组件140中不同天线的切换。

[0074] 如图6所示,在一些实施例中,第一射频模组120包括:第三收发电路123、第四收发电路124和第三开关器件125,第三收发电路123和第四收发电路124通过第三开关器件125与天线组件140和/或第二射频模组130连接;第一接收电路126、第二接收电路127和第四开关器件,第一接收电路126和第二接收电路127通过第四开关器件与天线组件140和/或第二射频模组130连接;第五开关器件129,第三开关器件125和第四开关器件通过第五开关器件129与天线组件140和/或第二射频模组130连接。

[0075] 在这些实施例中,第一射频模组120包括第三收发电路123、第四收发电路124、第一接收电路126、第二接收电路127、第三开关器件125、第四开关器件128和第五开关器件129。

[0076] 第三收发电路123和第四收发电路124的一端分别与射频收发器110中的信号接收端和信号发送端相连,第三收发电路123和第四收发电路124的另一端通过第三开关器件125与天线组件140和/或第二射频模组130连接,第三开关器件125为切换开关,通过控制第三开关器件125能够对第三收发电路123和第四收发电路124与天线组件140和第二射频模组130之间的连通状态进行控制。

[0077] 第一接收电路126和第二接收电路127的一端分别与射频收发器110中的信号接收端相连,第一接收电路126和第二接收电路127的另一端通过第四开关器件128与天线组件140和/或第二射频模组130连接,第四开关器件128为切换开关,通过控制第四开关器件128能够对第一接收电路126和第二接收电路127与天线组件140和第二射频模组130之间的连通状态进行控制。

[0078] 用于控制第三收发电路123和第四收发电路124的第三开关器件125与第五开关器件129相连,第五开关器件129为切换开关。通过在第三开关器件125与天线组件140和/或第二射频模组130之间设置第五开关器件129,实现了对发送或接收到的射频信号进行二级分发的作用,从而实现能够对天线组件140中的各个天线与第一射频模组120和/或第二射频模组130的连通状态进行调整,进一步实现对射频电路100中不同天线进行收发信号的选择。

[0079] 在将用于对射频信号进行分发的第三开关器件125、第四开关器件128和第五开关器件129均设置于第一射频模组120内,提高了第一射频模组120内的元件的集成度,减小了用于进行信号分发的第三开关器件125、第四开关器件128和第五开关器件129的元件体积,同时进一步减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路100的空间占用量。

[0080] 如图6所示,在上述实施例中,第三开关器件125为双刀三掷开关,第五开关器件129为单刀三掷开关,第三开关器件125的两个动端分别与第三收发电路123和第四收发电路124连接,第三开关器件125的一个不动端与第五开关器件129的动端相连,第三开关器件125的其余两个不动端与第一天线142相连,第五开关的三个不动端分别与第二射频模组

130和第二天线144相连;第四开关器件128为双刀双掷开关,第四开关器件128的两个动端分别与第一接收电路126和第二接收电路127相连,第四开关器件128的一个不动端与第二天线144相连。

[0081] 在该实施例中,第三开关器件125为双刀三掷开关,第五开关器件129为单刀三掷开关,第三开关器件125中位于第三收发电路123和第四收发电路124与第五开关器件129之间,第三开关器件125的两个动端分别与第三收发电路123和第四收发电路124相连,第三开关器件125的三个不动端分别与第五开关器件129的动端和第一天线142连接,第五开关器件129的三个不动端分别与第二天线144和第二射频模组130相连。通过控制第五开关器件129和第三开关器件125能够对第三收发电路123和第四收发电路124与第一天线142、第二天线144和的第二射频模组130之间通断状态进行控制。

[0082] 第四开关器件128为双刀双掷开关,第四开关器件128的两个动端分别与第一接收电路126和第二接收电路127相连,第四开关器件128的两个不动端分别于第二射频模组130和第二天线144相连。通过控制第四开关器件128能够对第一接收电路126和第二接收电路127与第二天线144和第二射频模组130之间的通断状态进行控制。

[0083] 通过在第一射频模组120中设置相连的第三开关器件125和第五开关器件129,在对射频信号进行收发过程中,射频信号仅经过二次分发。第四开关器件128直接与第二射频模组130中的第一开关器件136相连,在对射频信号进行接收过程中,射频信号也仅经过二次分发。即保证了射频电路100在对射频信号进行收发过程中,不会由于射频信号经过多次分发导致信号损耗过大。

[0084] 如图7所示,在上述实施例中,第二射频模组130的数量为两个,第一开关器件136包括两个静触点和两个第二动触点;两个第一开关器件136的静触点分别与第三天线146和第四天线148相连,两个第一开关器件136的第二动触点分别与第四开关的另一个不动端和第五开关的不动端相连。

[0085] 在该实施例中,第二射频模组130中的第一开关器件136为双刀三掷开关,第二射频模组130中第一开关器件136的静触点的数量为两个,第一动触点的数量为一个,第二动触点的数量为两个。两个第一开关器件136的静触点分别于第三天线146和第四天线148相连。通过将第一开关器件136中的静触点与第一动触点相连,则与第二射频模组130对应的天线通过第二射频模组130中的滤波器132和功率放大器134连接至射频收发器110的信号接收端。通过将第一开关器件136中的静触点与第二动触点相连,则与第二射频模组130对应的天线通过第一射频模组120连接至射频收发器110的信号接收端。

[0086] 可以理解的是,射频电路100中包括一个第一射频模组120和两个第二射频模组130就能够实现对信号的分发,以及对天线的选择。实现了无需在射频电路100内单独设置用于信号分发的开关器件,减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路100的空间占用量。

[0087] 如图8所示,在上述实施例中,第二射频模组130的数量为一个,第一开关器件136包括两个静触点和一个第二动触点;第一开关器件136的两个静触点分别与第三天线146和第四天线148连接,第一开关器件136的第二动触点与第五开关器件129的不动端相连。

[0088] 在该实施例中,第二射频模组130中的第一开关器件136为双刀三掷开关,第二射频模组130中第一开关器件136的静触点的数量为一个,第一动触点的数量为两个,第二

动触点的数量为一个。第一开关器件136中的两个静触点分别于第三天线146和第四天线148相连。通过将第一开关器件136中的静触点与第一动触点相连,则与静触点对应的天线通过第二射频模组130中的滤波器132和功率放大器134连接至射频收发器110的信号接收端。通过将第一开关器件136中的静触点与第二动触点相连,则与第二射频模组130对应的天线通过第一射频模组120连接至射频收发器110的信号接收端。

[0089] 可以理解的是,射频电路100中包括一个第一射频模组120和一个第二射频模组130就能够实现对信号的分发,以及对天线的选择。实现了无需在射频电路100内单独设置用于信号分发的开关器件,减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路100的空间占用量。

[0090] 如图9所示,在上述任一实施例中,滤波器132能够对不同频段的射频信号进行滤波。

[0091] 在该实施例中,滤波器132为全频段滤波器132,滤波器132能够对至少两个频段的射频信号进行滤波。由滤波器132和功率放大器134组成的射频信号放大电路,能够接收至少两个频段的射频信号。

[0092] 相比于相关技术中的对不同频段设置单独的滤波器132,至少节省了一个滤波器132和一个信号放大器的占用空间。在本申请的实施例中,还将滤波器132与功率放大器134设置在同一个第一射频模组120中。可以理解的是,电子元器件以模组形式设置在电路中的占用空间,要远小于电子元器件单独设置在电路中的占用空间。该实施例中的第一射频模组120不仅减少了所需配置的电子元器件的数量,还将第一开关器件136也整合设置在的第一射频模组120中,进一步减少了电子元器件的占用空间量。

[0093] 如图9所示,在一些实施例中,在滤波器132中集成对中间过渡频段的限波网络,即对N78/N79中间过渡频段的限波网络。

[0094] 如图10示出了在第一射频模组120中加入限波网络后的频率特性曲线。在这些实施例中,通过在滤波器132中集成设置限波网络,起到了抑制带外干扰的作用,不需要再其他电路上设置相关的限波网络。减少其它电路的设计冗余。

[0095] 在上述任一实施例中,射频信号包括:N41频段信号、N77频段信号、N78频段信号和N79频段信号。

[0096] 相关技术中5G信号的频段包括N41频段、N77频段、N78频段和N79频段。

[0097] 在一些实施例中,将滤波器132设置为能够对N78频段和N79频段的信号进行滤波的滤波器132,将第二滤波器132设置为能够对N41频段的信号进行滤波的滤波器132。

[0098] 可以理解的是,上述滤波器132的选用并不是限制性的。

[0099] 在上述任一实施例中,滤波器132通过低温共烧陶瓷工艺制备。

[0100] 在该实施例中,滤波器132采用低温共烧陶瓷工艺,进行制备得到的,滤波器132为支持N78和N79的全频段滤波器132。

[0101] 如图11所示,在一些实施例中,射频电路100包括两个第一射频模组120,两个第一射频模组120中的一个与第一天线142和第二天线144相连,两个第一射频模组120中的另一个与第三天线146和第四天线148相连。

[0102] 其中,第一射频模组120包括:第三收发电路123、第四收发电路124和第三开关器件125,第三收发电路123和第四收发电路124通过第三开关器件125与天线组件140连接;第

一接收电路126、第二接收电路127和第四开关件,第一接收电路126和第二接收电路127通过第四开关件与天线组件140连接;第五开关器件129,第三开关器件125通过第五开关器件129与天线组件140。

[0103] 在这些实施例中,其中一个射频模组的第三开关器件125通过第五开关器件129与第一天线142和/或第二天线144连接,第四开关器件128与第二天线144连接。另一个射频模组的第三开关器件125通过第五开关器件129与第三天线146和/或第四天线148连接,第四开关器件128与第四天线148连接。通过在射频电路100中设置两个第一射频模组120就实现了对射频信号的分发,从而使射频电路100能够应用信号轮发技术查找最优的信号通道,还能够通过多天线切换技术,在不同的天线之间切换发送射频信号。

[0104] 如图12所示,本申请另一个实施例提出了一种电子设备200,包括:如第一方面提供的射频电路100。

[0105] 在本申请的实施例中,射频电路100包括射频收发器110、天线组件140、第一射频模组120和第二射频模组130。其中,射频收发器110通过天线组件140能够接收和发送不同频段的射频信号。第一射频模组120和第二射频模组130设置在射频收发器110和天线组件140之间,能够在射频收发器110与天线组件140之间进行信号传输,射频收发器110通过第一射频模组120接收和发送射频信号,射频收发器110通过第二射频模组130接收射频信号。

[0106] 第二射频模组130中包括功率放大器134、滤波器132和第一开关器件136,滤波器132用于对射频信号进行滤波,在第二射频模组130中设置滤波器132,使第二射频模组130能够用于接收指定频段内的射频信号。功率放大器134能够对滤波器132滤波后的射频信号进行功率放大。第二射频模组130中设置由滤波器132和功率放大器134组成的射频信号放大电路,使第二射频模组130能够接收指定频段内的射频信号。第一开关器件136为切换开关,第一开关器件136连接在天线组件140与第一射频模组120和第二射频模组130之间,通过控制第一开关器件136中各个触点之间的连接状态,能够控制天线组件140与第一射频模组120和/或第二射频模组130导通,即通过控制第一开关器件136中各个触点之间的连接状态,能够实现对天线组件140处的接收射频信号进行分发。射频电路100支持射频信号轮发技术(Sounding Reference Signal,简称SRS),使设置有该射频电路100的移动终端能够在天线组件140的不同天线之间轮流发送探测参考信号,以使基站获取移动终端不同天线的信道质量,从而优化通信速率。

[0107] 本申请通过将能够控制天线组件140与第一射频模组120和/或第二射频模组130导通的第一开关器件136设置在第二射频模组130中,减小了射频电路100在电路板上的占用面积,从而简化了整个射频电路100的架构。

[0108] 开关器件作为单独的电子元件设置在电路板上时,需要较大的占用面积。在相关技术中,为了实现射频信号轮发和多天线切换的效果,均在射频电路100中单独设置多个开关器件,导致电路板上的空间紧张。本申请通过将第一开关器件136设置在第二射频模组130中,减小了第一开关器件136体积的同时,还减少了配置在电路板上的模组与电子元件的数量,进而减少了整个射频电路100的空间占用量。

[0109] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要

素。术语“连通”、“连接”等术语均应做广义理解,例如,“连通”可以是直接连接,也可以是通过其他部件连通。术语“第一”、“第二”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述对象的特定顺序。在实施例中,“例如”等词用于表示作例子、证明或说明。本申请实施例中被描述为“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0110] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

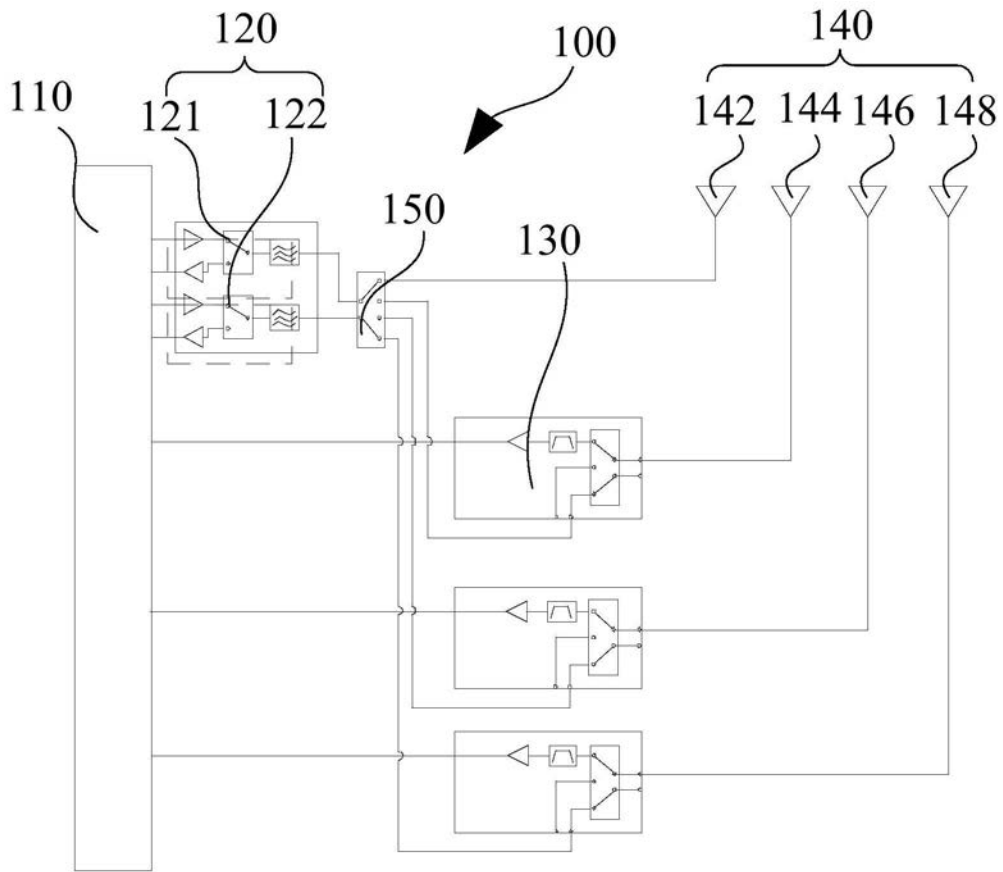


图1

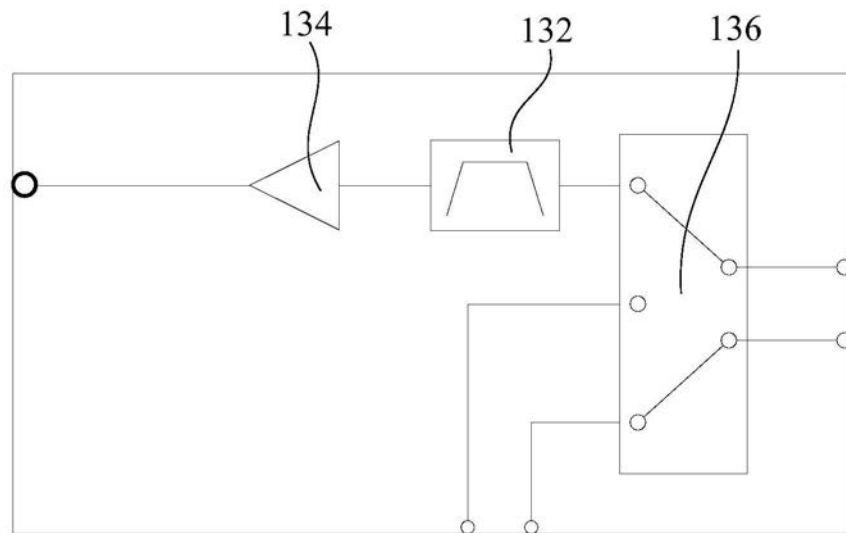


图2

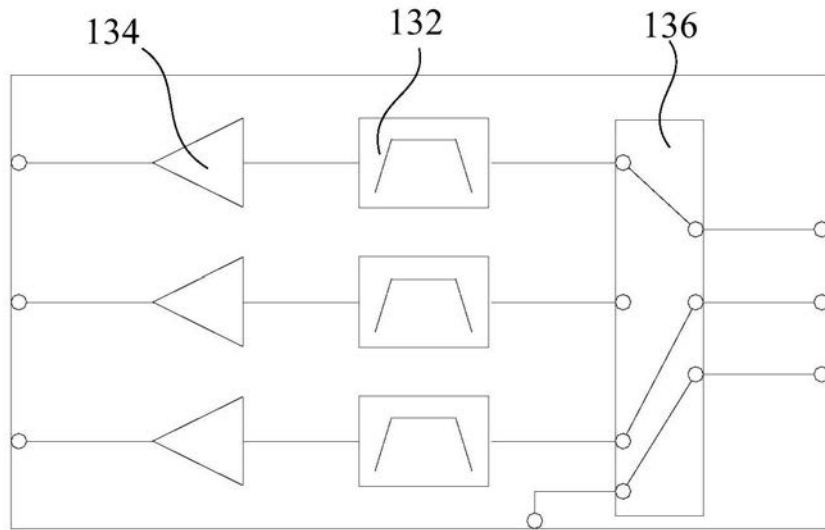


图3

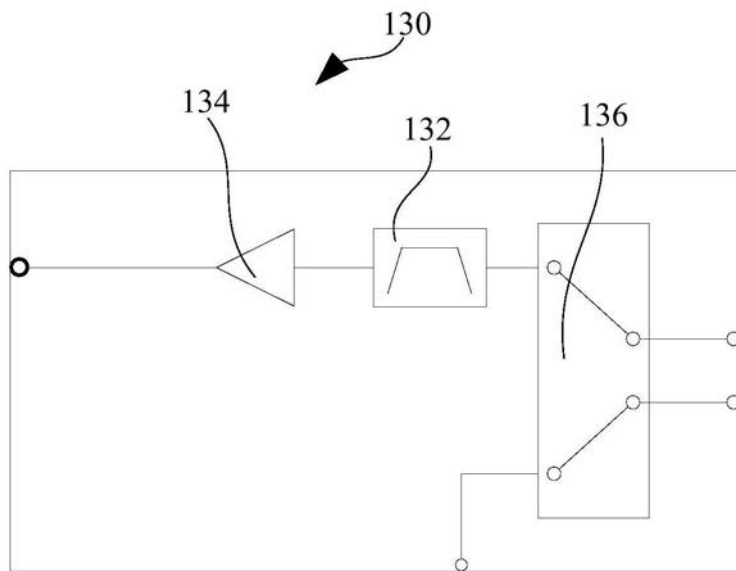


图4



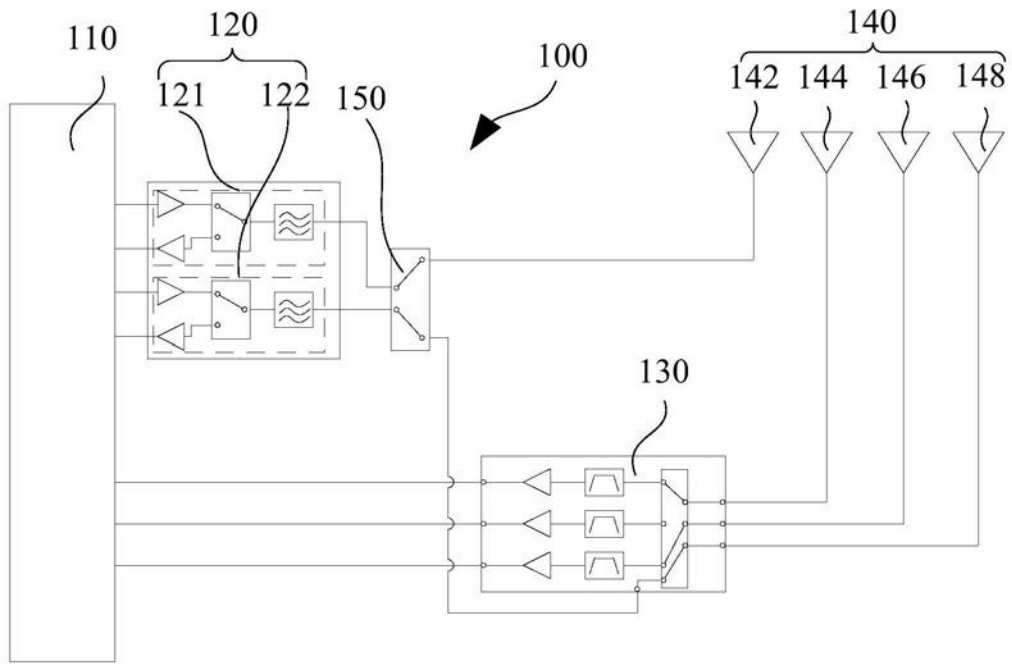


图5

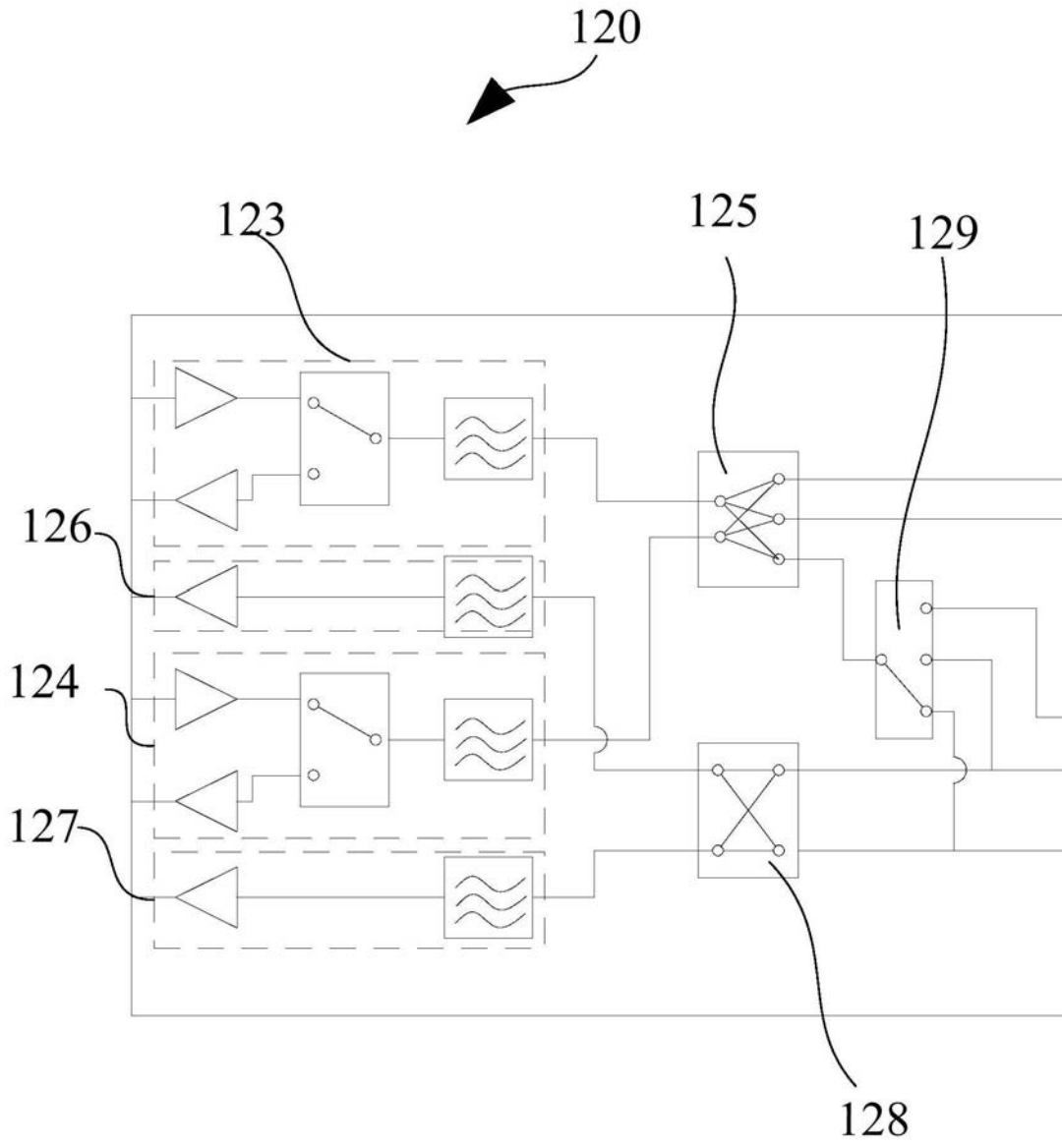


图6

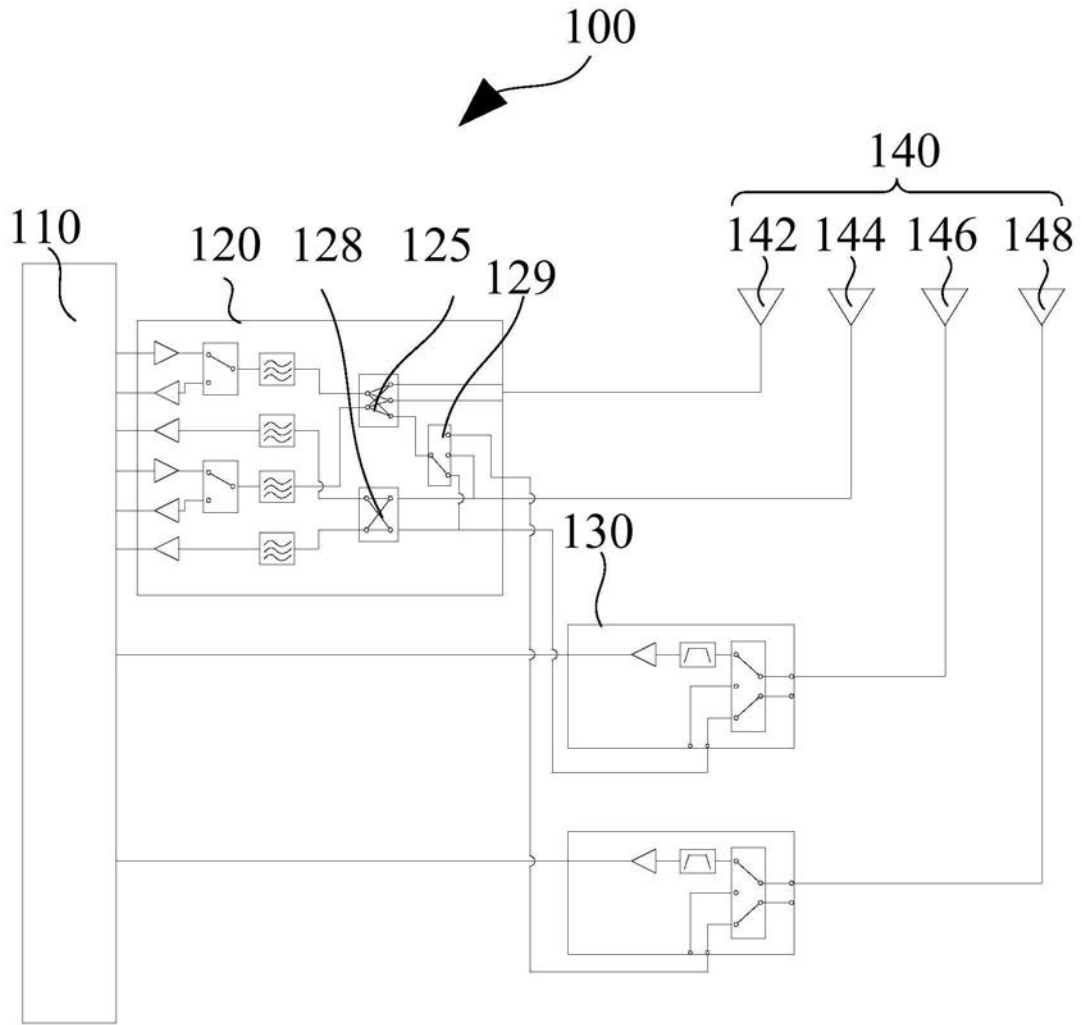


图7

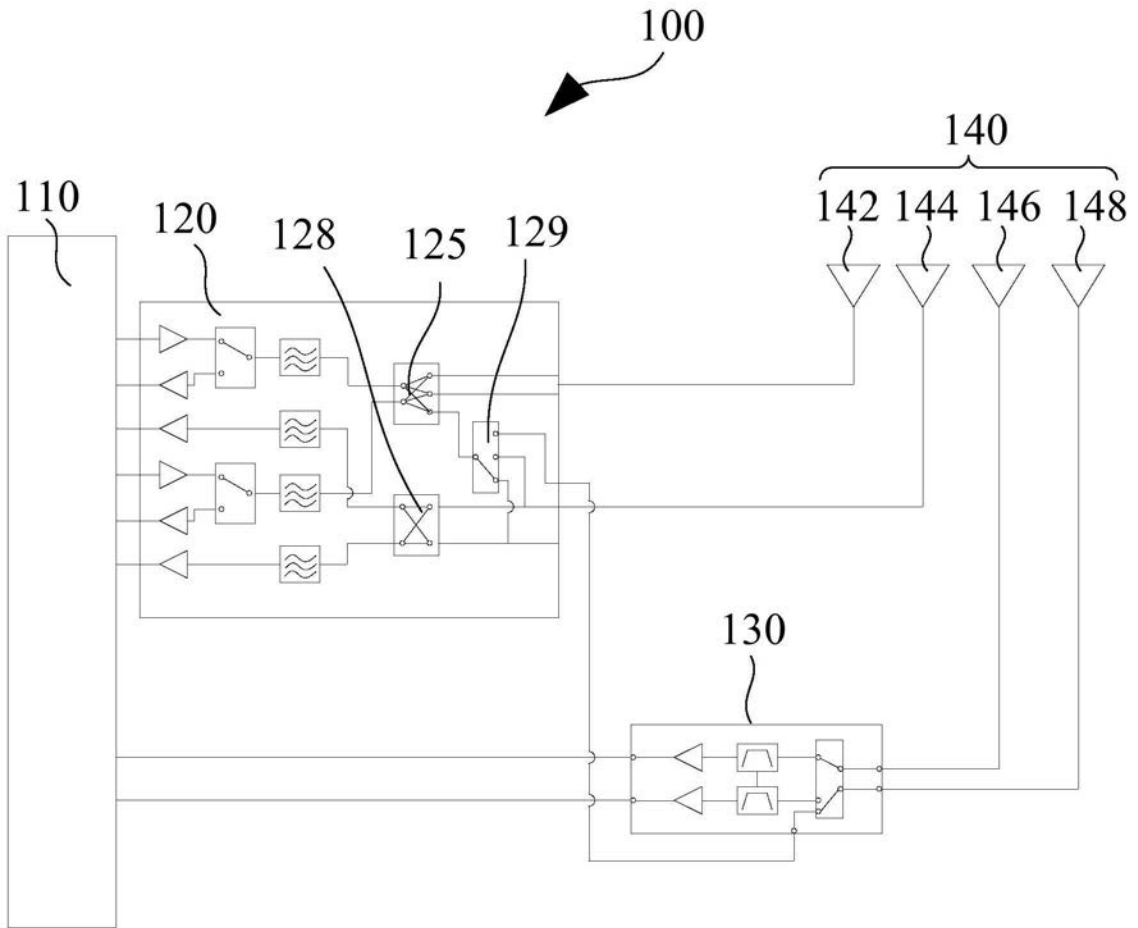


图8

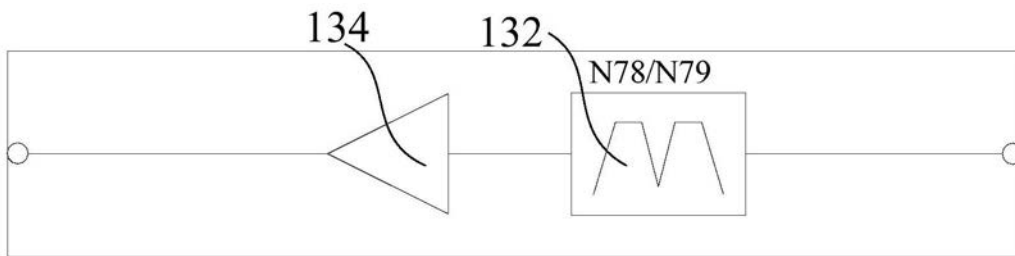


图9

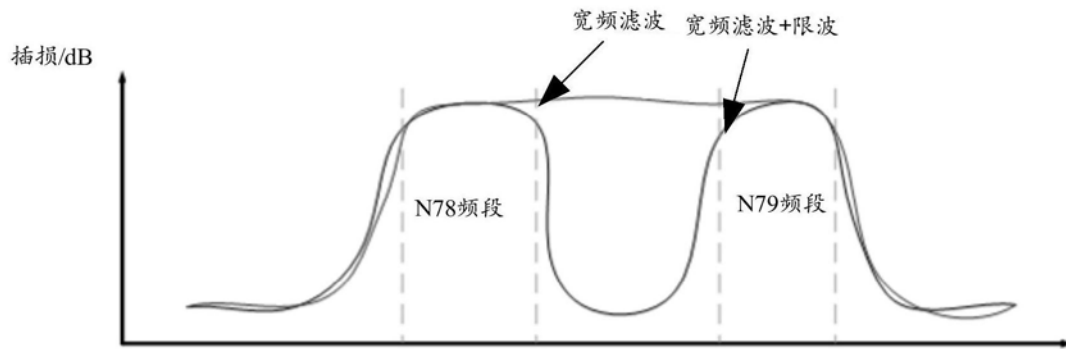


图10

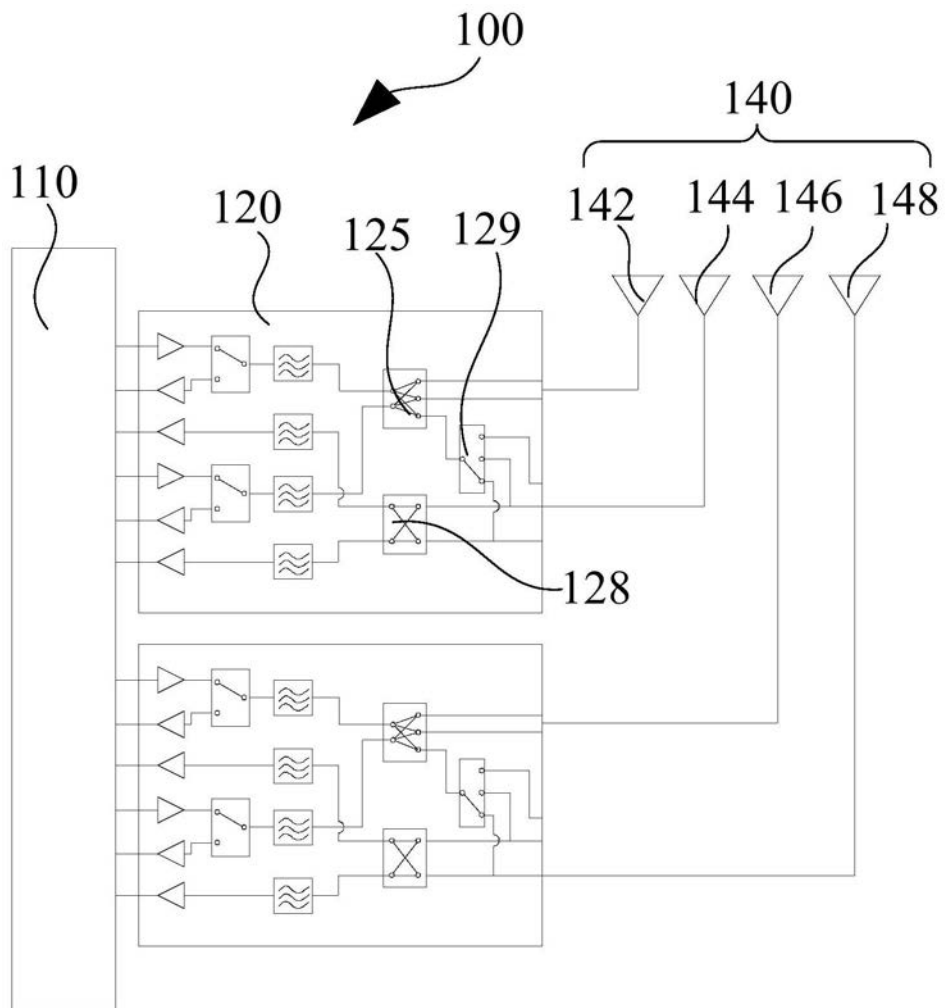


图11



图12