



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109861735 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 15

(21) 申请号 201910222066.8

H04B 7/0404 (2017.01)

(22) 申请日 2019.03.22

H04B 1/401 (2015.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109861735 A

(56) 对比文件

CN 106656248 A, 2017.05.10

CN 1894862 A, 2007.01.10

(43) 申请公布日 2019.06.07

US 2013162495 A1, 2013.06.27

(73) 专利权人 维沃移动通信有限公司  
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙步  
步高大道283号

CN 108768434 A, 2018.11.06

审查员 蒋文婷

(72) 发明人 谢政男 林景球

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限  
公司 11243  
专利代理师 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

H04B 7/08 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

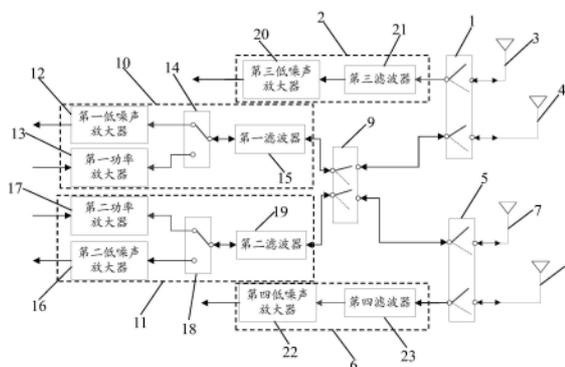
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种射频前端电路及移动终端

(57) 摘要

本发明提供一种射频前端电路及移动终端。该电路包括：第一双刀双掷开关；第一信号接收电路，通过第一双刀双掷开关，与第一天线和第二天线中的一者连接，并通过相连接的天线接收信号；第二双刀双掷开关；第二信号接收电路，通过第二双刀双掷开关，与第三天线和第四天线中的一者连接，并通过相连接的天线接收信号；第三双刀双掷开关，分别与第一双刀双掷开关和第二双刀双掷开关连接；第一射频电路，与第三双刀双掷开关连接，包括：信号接收模式或者信号发射模式；第二射频电路，与第三双刀双掷开关连接，包括：信号接收模式或者信号发射模式。本发明的电路设计简单，在实现信号发射和/或接收的基础上，能够缩短射频布局走线，从而降低路径差损。



1. 一种射频前端电路,其特征在于,包括:

第一双刀双掷开关;

第一信号接收电路,通过所述第一双刀双掷开关,与第一天线和第二天线中的第一目标天线连接,并通过所述第一目标天线接收信号;

第二双刀双掷开关;

第二信号接收电路,通过所述第二双刀双掷开关,与第三天线和第四天线中的第二目标天线连接,并通过所述第二目标天线接收信号;

第三双刀双掷开关,分别与所述第一双刀双掷开关和所述第二双刀双掷开关连接;

第一射频电路,与所述第三双刀双掷开关连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式;

第二射频电路,与所述第三双刀双掷开关连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式;

所述第三双刀双掷开关包括:第五活动端、第六活动端、第五定端和第六定端;其中,所述第五活动端连接所述第一射频电路,所述第六活动端连接所述第二射频电路;

所述第一双刀双掷开关包括:第一活动端、第二活动端、第一定端和第二定端;其中,所述第一活动端连接所述第一信号接收电路,所述第一定端连接所述第一天线,所述第二定端连接所述第二天线;

所述第二双刀双掷开关包括:第三活动端、第四活动端、第三定端和第四定端;其中,所述第三活动端连接所述第二信号接收电路,所述第三定端连接所述第三天线,所述第四定端连接所述第四天线;

所述第五定端连接所述第二活动端,所述第六定端连接所述第四活动端;

所述第一射频电路包括:第一低噪声放大器、第一功率放大器、第一切换开关以及分别与所述第五活动端和所述第一切换开关连接的第一滤波器;

所述第一低噪声放大器通过所述第一切换开关与所述第一滤波器连接,且所述第五活动端与所述第五定端连通,且所述第二活动端与所述第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,所述第一射频电路处于信号接收模式;或者,所述第一低噪声放大器通过所述第一切换开关与所述第一滤波器连接,且所述第五活动端与所述第六定端连通,且所述第四活动端与所述第三定端和所述第四定端中的其中一定端连通时,所述第一射频电路处于信号接收模式;

所述第一功率放大器通过所述第一切换开关与所述第一滤波器连接,且所述第五活动端与所述第五定端连通,且所述第二活动端与所述第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,所述第一射频电路处于信号发射模式;或者,所述第一功率放大器通过所述第一切换开关与所述第一滤波器连接,且所述第五活动端与所述第六定端连通,且所述第四活动端与所述第三定端和所述第四定端中的其中一定端连通时,所述第一射频电路处于信号发射模式;

所述第二射频电路包括:第二低噪声放大器、第二功率放大器、第二切换开关以及分别与所述第六活动端和所述第二切换开关连接的第二滤波器;

所述第二低噪声放大器通过所述第二切换开关与所述第二滤波器连接,且所述第六活动端与所述第五定端连通,且所述第二活动端与所述第一定端和所述第二定端中的其中一

定端连通时,所述第二射频电路处于信号接收模式;或者,所述第二低噪声放大器通过所述第二切换开关与所述第二滤波器连接,且所述第六活动端与所述第六定端连通,且所述第四活动端与所述第三定端和所述第四定端中的其中一定端连通时,所述第二射频电路处于信号接收模式;

所述第二功率放大器通过所述第二切换开关与所述第二滤波器连接,且所述第六活动端与所述第五定端连通,且所述第二活动端与所述第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,所述第二射频电路处于信号发射模式;或者,所述第二功率放大器通过所述第二切换开关与所述第二滤波器连接,且所述第六活动端与所述第六定端连通,且所述第四活动端与所述第三定端和所述第四定端中的其中一定端连通时,所述第二射频电路处于信号发射模式。

2. 根据权利要求1所述的射频前端电路,其特征在于,所述第一信号接收电路包括:第三低噪声放大器和第三滤波器;

所述第三滤波器分别与所述第三低噪声放大器的输入端和所述第一活动端连接;

其中,所述第一活动端与所述第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,所述第一信号接收电路导通。

3. 根据权利要求1所述的射频前端电路,其特征在于,所述第二信号接收电路包括:第四低噪声放大器和第四滤波器;

所述第四滤波器分别与所述第四低噪声放大器的输入端和所述第三活动端连接;

其中,所述第三活动端与所述第三定端和所述第四定端中的其中一定端连接时,所述第二信号接收电路导通。

4. 根据权利要求1所述的射频前端电路,其特征在于,还包括:

射频收发器,所述射频收发器分别与所述第一信号接收电路、所述第二信号接收电路、所述第一射频电路和所述第二射频电路连接。

5. 一种移动终端,其特征在于,包括:

控制器;以及,

如权利要求1~4任一项所述的射频前端电路;

其中,所述控制器用于控制第一双刀双掷开关的开闭、第二双刀双掷开关的开闭和/或第三双刀双掷开关的开闭。

## 一种射频前端电路及移动终端

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及终端应用技术领域,尤其涉及一种射频前端电路及移动终端。

### 背景技术

[0002] 随着互联网通信技术的快速发展,以及移动智能终端的不断普及,用户对数据流量的需求也在不断增加。从4G的传输速率为100Mbps~1Gbps,到5G NR的峰值传输速率可达20Gbps,速率的提升要求5G必备4\*4多入多出(Multiple Input Multiple Output,MIMO)关键技术。

[0003] 如图1所示,为5G移动终端设备的射频前端电路的结构示意图,该电路架构用于实现一发四收1T4R与二发四收2T4R,其中,5G移动终端设备的布局走线直接影响到路径差损,如图1所示,现有5G移动终端设备的射频前端电路结构,其走线长,导致路径差损高。另外,现有5G移动终端设备的射频前端电路结构常使用三刀三掷开关,信号传输频率越高,频宽越大,导致元件差损越大,而且也增大了使输出功率达到规范的实现难度。因此,如何降低路径差损、元件差损以及降低电路设计的复杂度成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种射频前端电路及移动终端,以解决现有5G移动终端设备的射频前端电路结构,其走线长,导致路径差损高的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明是这样实现的:

[0006] 第一方面,本发明的实施例提供了一种射频前端电路,包括:

[0007] 第一双刀双掷开关;

[0008] 第一信号接收电路,通过所述第一双刀双掷开关,与第一天线和第二天线中的第一目标天线连接,并通过所述第一目标天线接收信号;

[0009] 第二双刀双掷开关;

[0010] 第二信号接收电路,通过所述第二双刀双掷开关,与第三天线和第四天线中的第二目标天线连接,并通过所述第二目标天线接收信号;

[0011] 第三双刀双掷开关,分别与所述第一双刀双掷开关和所述第二双刀双掷开关连接;

[0012] 第一射频电路,与所述第三双刀双掷开关连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式;

[0013] 第二射频电路,与所述第三双刀双掷开关连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式。

[0014] 第二方面,本发明的实施例还提供了一种移动终端,包括:

[0015] 控制器;以及,

[0016] 如上述实施例所述的射频前端电路;

[0017] 其中,所述控制器用于控制第一双刀双掷开关的开闭、第二双刀双掷开关的开闭

和/或第三双刀双掷开关的开闭。

[0018] 本发明实施例的上述方案中,通过分别与第一双刀双掷开关和第二双刀双掷开关连接的第三双刀双掷开关,其中第一双刀双掷开关还分别与第一天线、第二天线和第一信号接收电路连接,第二双刀双掷开关还分别与第三天线、第四天线和第二信号接收电路连接,使得分别与第三双刀双掷开关连接的第一射频电路和第二射频电路能够灵活地通过任一天线接收信号和/或发射信号,此电路设计简单,在实现信号发射和/或接收的基础上,能够缩短射频布局走线,从而降低路径差损。

### 附图说明

[0019] 图1为现有技术中的射频前端电路的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的射频前端电路的结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 如图2所示,为本发明实施例提供的射频前端电路的结构示意图。该射频前端电路包括:第一双刀双掷开关1;第一信号接收电路2,通过第一双刀双掷开关1,与第一天线3和第二天线4中的第一目标天线连接,并通过第一目标天线接收信号;第二双刀双掷开关5;第二信号接收电路6,通过第二双刀双掷开关5,与第三天线7和第四天线8中的第二目标天线连接,并通过第二目标天线接收信号;第三双刀双掷开关9,分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接;第一射频电路10,与第三双刀双掷开关9连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式;第二射频电路11,与第三双刀双掷开关9连接,包括:信号接收模式或者信号发射模式。

[0023] 这里,第一目标天线为第一天线3或第二天线4。第二目标天线为第三天线7或第四天线8。

[0024] 需要说明的是,双刀双掷开关本身元件差损小且隔离度好,本发明选用双刀双掷开关,即第一双刀双掷开关1、第二双刀双掷开关5和第三双刀双掷开关9,不仅能够提升射频前端电路的发射性能,还能够提升射频前端电路的接收性能。

[0025] 这里,通过分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9,其中第一双刀双掷开关1还分别与第一天线3、第二天线4和第一信号接收电路2连接,第二双刀双掷开关5还分别与第三天线7、第四天线8和第二信号接收电路6连接,使得分别与第三双刀双掷开关9连接的第一射频电路10和第二射频电路11能够灵活地通过任一天线接收信号和/或发射信号,此电路设计简单,在实现信号发射和/或接收的基础上,能够缩短射频布局走线,从而降低路径差损。

[0026] 这里,第一双刀双掷开关1包括:第一活动端、第二活动端、第一定端和第二定端,其中,第一活动端连接第一信号接收电路2,第一定端连接第一天线3,第二定端连接第二天线4。

[0027] 这里,第一双刀双掷开关1用于使第一活动端与第一定端或者第二定端连接,还用于使第二活动端与第一定端或者第二定端连接。

[0028] 第二双刀双掷开关5包括:第三活动端、第四活动端、第三定端和第四定端,其中,第三活动端连接第二信号接收电路6,第三定端连接第三天线7,第四定端连接第四天线8。

[0029] 这里,第二双刀双掷开关5用于使第三活动端与第三定端或者第四定端连接,还用于第四活动端与第三定端或者第四定端连接。

[0030] 第三双刀双掷开关9包括:第五活动端、第六活动端、第五定端和第六定端,其中,第五活动端连接第一射频电路10,第六活动端连接第二射频电路11,第五定端连接第二活动端,第六定端连接第四活动端。

[0031] 这里,第三双刀双掷开关9用于使第五活动端与第五定端或者第六定端连接,还用于使第六活动端与第五定端或者第六定端连接。

[0032] 可选地,如图2所示,所述第一射频电路10包括:第一低噪声放大器12、第一功率放大器13、第一切换开关14以及分别与第三双刀双掷开关9的第五活动端和第一切换开关14连接的第一滤波器15。

[0033] 具体的,第一低噪声放大器12通过第一切换开关14与第一滤波器15连接,且第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,第一射频电路10处于信号接收模式。

[0034] 或者,第一低噪声放大器12通过第一切换开关14与第一滤波器15连接,且第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中其中一定端连通时,第一射频电路10处于信号接收模式。

[0035] 需要说明的是,第一低噪声放大器12通过第一切换开关14与第一滤波器15连接时,第一低噪声放大器12与第一滤波器15形成信号接收电路。

[0036] 基于此,在第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,由于第一双刀双掷开关1的第一定端与第一天线3连接,第二定端与第二天线4连接,所以该信号接收电路可通过第一天线3和第二天线4中的其中一天线接收信号。

[0037] 在第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中其中一定端连通时,由于第二双刀双掷开关5的第三定端与第三天线7连接,第四定端与第四天线8连接,所以该信号接收电路可通过第三天线7和第四天线8中的其中一天线接收信号。

[0038] 这里,第一射频电路10的信号接收电路通过分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9能够灵活地通过任一天线接收信号,从而能够缩短射频布局走线,降低路径差损。

[0039] 在一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,则由第一低噪声放大器12与第一滤波器15形成的信号接收电路可通过第三双刀双掷开关9及第一双刀双掷开关1与第二天线4连接,或者,由第一低噪声放大器12与第一滤波器15形成的信号接收电路还可通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接。

[0040] 具体的,第一功率放大器13通过第一切换开关14与第一滤波器15连接,且第三双

刀双掷开关9的第五活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,第一射频电路10处于信号发射模式;

[0041] 或者,第一功率放大器13通过第一切换开关14与第一滤波器15连接,且第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,第一射频电路10处于信号发射模式。

[0042] 需要说明的是,第一功率放大器13通过第一切换开关14与第一滤波器15连接时,第一功率放大器13与第一滤波器15形成信号发射电路。

[0043] 基于此,在第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,由于第一双刀双掷开关1的第一定端与第一天线3连接,第二定端与第二天线4连接,所以该信号发射电路可通过第一天线3和第二天线4中的其中一天线发射信号。

[0044] 在第三双刀双掷开关9的第五活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中其中一定端连通时,由于第二双刀双掷开关5的第三定端与第三天线7连接,第四定端与第四天线8连接,所以该信号发射电路可通过第三天线7和第四天线8中的其中一天线发射信号。

[0045] 这里,第一射频电路10的信号发射电路通过分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9能够灵活地通过任一天线发射信号,从而能够缩短射频布局走线,降低路径差损。

[0046] 在一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,则由第一功率放大器13与第一滤波器15形成信号发射电路可通过第三双刀双掷开关9及第一双刀双掷开关1与第二天线4连接,或者,由第一功率放大器13与第一滤波器15形成信号发射电路还可通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接。

[0047] 这里,可选地,第一切换开关14为单刀双掷开关,包括一活动端和两个定端。其中,其活动端与第一滤波器15连接,其中一定端与第一低噪声放大器12的输入端连接,另一一定端与第一功率放大器13的输出端连接。

[0048] 可选地,如图2所示,所述第二射频电路11包括:第二低噪声放大器16、第二功率放大器17、第二切换开关18以及分别与第三双刀双掷开关9的第六活动端和第二切换开关18连接的第二滤波器19。

[0049] 具体的,第二低噪声放大器16通过第二切换开关18与第二滤波器19连接,且第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,第二射频电路11处于信号接收模式。

[0050] 或者,第二低噪声放大器16通过第二切换开关18与第二滤波器19连接,且第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,第二射频电路11处于信号接收模式。

[0051] 需要说明的,第二低噪声放大器16通过第二切换开关18与第二滤波器19连接时,第二低噪声放大器16与第二滤波器19形成信号接收电路。

[0052] 基于此,在第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和所述第二定端中的其中一定端连通时,由于第一双刀

双掷开关1的第一定端与第一天线3连接,第二定端与第二天线4连接,所以该信号接收电路可通过第一天线3和第二天线4中的其中一天线接收信号。

[0053] 在第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,由于第二双刀双掷开关5的第三定端与第三天线7连接,第四定端与第四天线8连接,所以该信号接收电路可通过第三天线7和第四天线8中的其中一天线接收信号。

[0054] 这里,第二射频电路11的信号接收电路通过分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9能够灵活地通过任一天线接收信号,从而能够缩短射频布局走线,降低路径差损。

[0055] 在一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,第一射频电路10通过与第二天线4连接,则由第二低噪声放大器16与第二滤波器19形成信号接收电路通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接。

[0056] 在又一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,第一射频电路10通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接,则由第二低噪声放大器16与第二滤波器19形成信号接收电路通过第三双刀双掷开关9及第一双刀双掷开关1与第二天线4连接。

[0057] 具体的,第二功率放大器17通过第二切换开关18与第二滤波器19连接,且第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,第二射频电路11处于信号发射模式。

[0058] 或者,第二功率放大器17通过第二切换开关18与第二滤波器19连接,且第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,第二射频电路11处于信号发射模式。

[0059] 需要说明的是,第二功率放大器17通过第二切换开关18与第二滤波器19连接时,第二功率放大器17与第二滤波器19形成信号发射电路。

[0060] 基于此,在第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第五定端连通,且第一双刀双掷开关1的第二活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,由于第一双刀双掷开关1的第一定端与第一天线3连接,第二定端与第二天线4连接,所以该信号发射电路可通过第一天线3和第二天线4中的其中一天线发射信号。

[0061] 在第三双刀双掷开关9的第六活动端与其第六定端连通,且第二双刀双掷开关5的第四活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,由于第二双刀双掷开关5的第三定端与第三天线7连接,第四定端与第四天线8连接,所以该信号发射电路可通过第三天线7和第四天线8中的其中一天线发射信号。

[0062] 这里,第二射频电路11的信号发射电路通过分别与第一双刀双掷开关1和第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9能够灵活地通过任一天线发射信号,从而能够缩短射频布局走线,降低路径差损。

[0063] 在一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,第一射频电路10通过与第二天

线4连接,则由第二功率放大器17与第二滤波器19形成信号发射电路通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接。

[0064] 在另一示例中,若第一信号接收电路通过第一双刀双掷开关1与第一天线3连接,第二信号接收电路通过第二双刀双掷开关5与第三天线7连接,第一射频电路10通过第三双刀双掷开关9及第二双刀双掷开关5与第四天线8连接,则由第二功率放大器17与第二滤波器19形成信号发射电路通过第三双刀双掷开关9及第一双刀双掷开关1与第二天线4连接。

[0065] 这里,可选地,第二切换开关18为单刀双掷开关,包括一活动端和两个定端。其中,其活动端与第二滤波器19连接,其中一定端与第二低噪声放大器16的输入端连接,另一一定端与第二功率放大器17的输出端连接。

[0066] 可选地,第一信号接收电路2包括:第三低噪声放大器20和第三滤波器21。

[0067] 具体的,第三滤波器21分别与第三低噪声放大器20的输入端和第一双刀双掷开关1的第一活动端连接;其中,第一双刀双掷开关1的第一活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,第一信号接收电路2导通。

[0068] 需要说明的是,第一双刀双掷开关1的第一活动端与其第一定端和第二定端中的其中一定端连通时,由于第一双刀双掷开关1的第一定端与第一天线3连接,第二定端与第二天线4连接,所以第一信号接收电路2可通过第一天线3和第二天线4中的其中一天线接收信号。

[0069] 这里,由于双刀双掷开关本身元件差损小且隔离度好,不仅能够提升第一信号接收电路2的接收性能,还能够通过与第一双刀双掷开关1连接的第三双刀双掷开关9提升第一射频电路10或者第二射频电路11的接收性能或者发射性能。

[0070] 可选地,第二信号接收电路6包括:第四低噪声放大器22和第四滤波器23。

[0071] 具体的,第四滤波器23分别与第四低噪声放大器22的输入端和第二双刀双掷开关5的第三活动端连接;其中,第二双刀双掷开关5的第三活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连接时,第二信号接收电路6导通。

[0072] 需要说明的是,第二双刀双掷开关5的第三活动端与其第三定端和第四定端中的其中一定端连通时,由于第二双刀双掷开关5的第三定端与第三天线7连接,第四定端与第四天线8连接,所以第二信号接收电路6可通过第三天线7和第四天线8中的其中一天线接收信号。

[0073] 这里,由于双刀双掷开关本身元件差损小且隔离度好,不仅能够提升第二信号接收电路6的接收性能,还能够通过与第二双刀双掷开关5连接的第三双刀双掷开关9提升第一射频电路10或者第二射频电路11的接收性能或者发射性能。

[0074] 进一步地,本发明实施例的射频前端电路,还包括:射频收发器(图中未显示),该射频收发器分别与第一信号接收电路2、第二信号接收电路6、第一射频电路10和第二射频电路11连接。

[0075] 具体的,射频收发器可包括:第一信号接收端口、第二信号接收端口、第三信号接收端口、第四信号接收端口、第一信号发射端口以及第二信号发射端口。

[0076] 其中,第一信号接收端口与第一信号接收电路2中的第三低噪声放大器20的输出端连接;第二信号接收端口与第一射频电路10中的第一低噪声放大器12的输出端连接;第三信号接收端口与第二射频电路11中的第二低噪声放大器16的输出端连接;第四信号接收

端口与第二信号接收电路6中的第四低噪声放大器22的输出端连接。

[0077] 第一信号发射端口与第一射频电路10中的第一功率放大器13的输入端连接;第二信号发射端口与第二射频电路11中的第二功率放大器17的输入端连接。

[0078] 上述如图2所示的射频前端电路能够实现5G NR系统的1T4R/2T4R功能,保证1路发射,4路接收功能;或者,2路发射,4路接收功能。

[0079] 下面结合图2简要说明信号在本发明的射频前端电路中的传输过程。

[0080] 对于发射通路:

[0081] 一、例如,第一路发射信号由射频收发器(图中未显示)发出后可通过第一功率放大器13将信号放大后,经过第一切换开关14后,经过第一滤波器15进行滤波后,再经第三双刀双掷开关9后:

[0082] 1) 可选择切换至第一双刀双掷开关1后,将信号从第一天线3或第二天线4发射出去;

[0083] 2) 可选择切换至第二双刀双掷开关5后,将信号从第三天线7或第四天线8发射出去。

[0084] 二、例如,第二路发射信号由射频收发器(图中未显示)发出后可通过第二功率放大器17将信号放大后,经过第二切换开关18后,经第二滤波器19进行滤波后,再经第三双刀双掷开关9后:

[0085] 1) 1) 可选择切换至第一双刀双掷开关1后,将信号从第一天线3或第二天线4发射出去;

[0086] 2) 可选择切换至第二双刀双掷开关5后,将信号从第三天线7或第四天线8发射出去。

[0087] 需要说明的是,若第一路发射信号通过第三双刀双掷开关9以及第一双刀双掷开关1,经由第一天线3和第二天线4中的一者发射出去,则第二路发射信号通过第三双刀双掷开关9以及第二双刀双掷开关5,经由第三天线7或第四天线8发射出去。

[0088] 对于接收通路:

[0089] 由于5G NR系统需支持4路同时接收,第一接收信号可通过第一天线3接收后,经第一双刀双掷开关1,再由第三滤波器21滤波后,进入第三低噪声放大器20,将信号放大后传送至射频收发器进行后续处理。

[0090] 第二接收信号可通过第二天线4接收后,由第一双刀双掷开关1切换至第三双刀双掷开关9后,再经过第一滤波器15通路进行滤波后,再经第一切换开关14切换至第一低噪声放大器12将信号放大后传送至射频收发器进行后续处理。

[0091] 应当理解的是,上述第一接收信号的信号传输路径以及第二接收信号的信号传输路径仅为一个示例而已。也就是说,接收信号通过第一天线3或者第二天线4后,经过第一双刀双掷开关1可根据实际情况选择切换至包括第三低噪声放大器的接收通路;或者,

[0092] 再经过第三双刀双掷开关9选择切换至包括第一低噪声放大器的接收通路,或者切换至包括第二低噪声放大器的接收通路,这里不做具体限定。

[0093] 第三接收信号可通过第三天线7接收后,经第二双刀双掷开关5,再由第四滤波器23滤波后,进入第四低噪声放大器22,将信号放大后传送至射频收发器进行后续处理。

[0094] 第四接收信号可通过第四天线8接收后,由第二双刀双掷开关5切换至第三双刀双

掷开关9后,再经第二滤波器19通路进行滤波后,再经第二切换开关18切换至第二低噪声放大器16将信号放大后传送至射频收发器进行后续处理。

[0095] 应当理解的是,上述第三接收信号的信号传输路径以及第四接收信号的信号传输路径仅为示例而已,也就是说,接收信号通过第三天线7或第四天线8接收后,经过第一双刀双掷开关1可根据实际情况选择切换至包括第四低噪声放大器的接收通路;或者,

[0096] 再经过第三双刀双掷开关9选择切换至包括第一低噪声放大器的接收通路,或者切换至包括第二低噪声放大器的接收通路,这里不做具体限定。

[0097] 本发明实施例的射频前端电路,通过分别与第一双刀双掷开关和第二双刀双掷开关连接的第三双刀双掷开关,其中第一双刀双掷开关还分别与第一天线、第二天线和第一信号接收电路连接,第二双刀双掷开关还分别与第三天线、第四天线和第二信号接收电路连接,使得分别与第三双刀双掷开关连接的第一射频电路和第二射频电路能够灵活地通过任一天线接收信号和/或发射信号,此电路设计简单,在实现信号发射和/或接收的基础上,能够缩短射频布局走线,从而降低路径差损。

[0098] 另外,还需要说明的是,为了缩短生产商的电路设计时间,同时降低成本,本发明的射频前端电路还可整合成一个集成电路芯片。

[0099] 本发明实施例还提供一种移动终端,包括:控制器;以及,如上述实施例所述的射频前端电路;其中,控制器用于控制第一双刀双掷开关的开闭、第二双刀双掷开关的开闭和/或第三双刀双掷开关的开闭。

[0100] 还有,控制器还用于控制第一切换开关的关闭和/或第二切换开关的关闭。

[0101] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明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发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

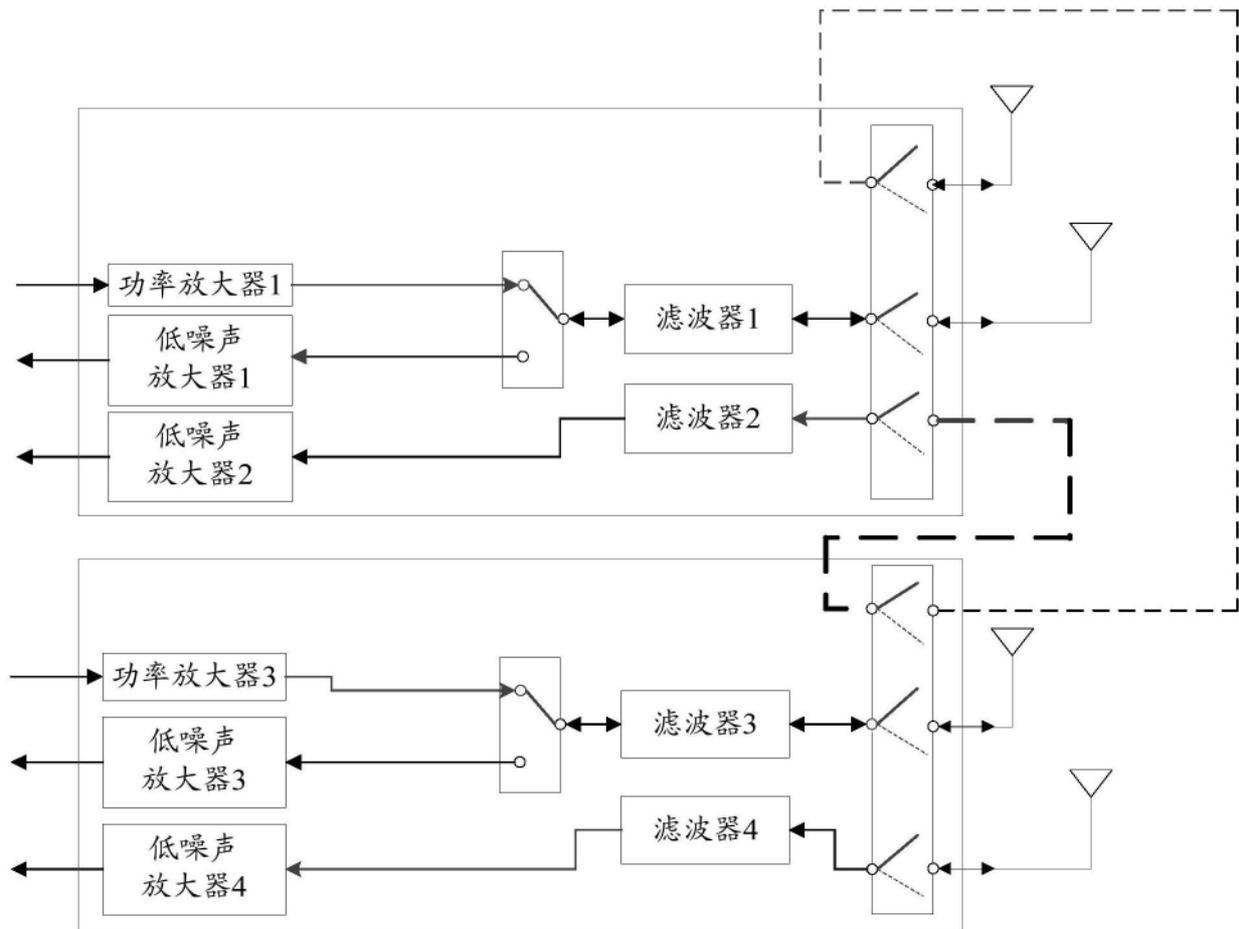


图1

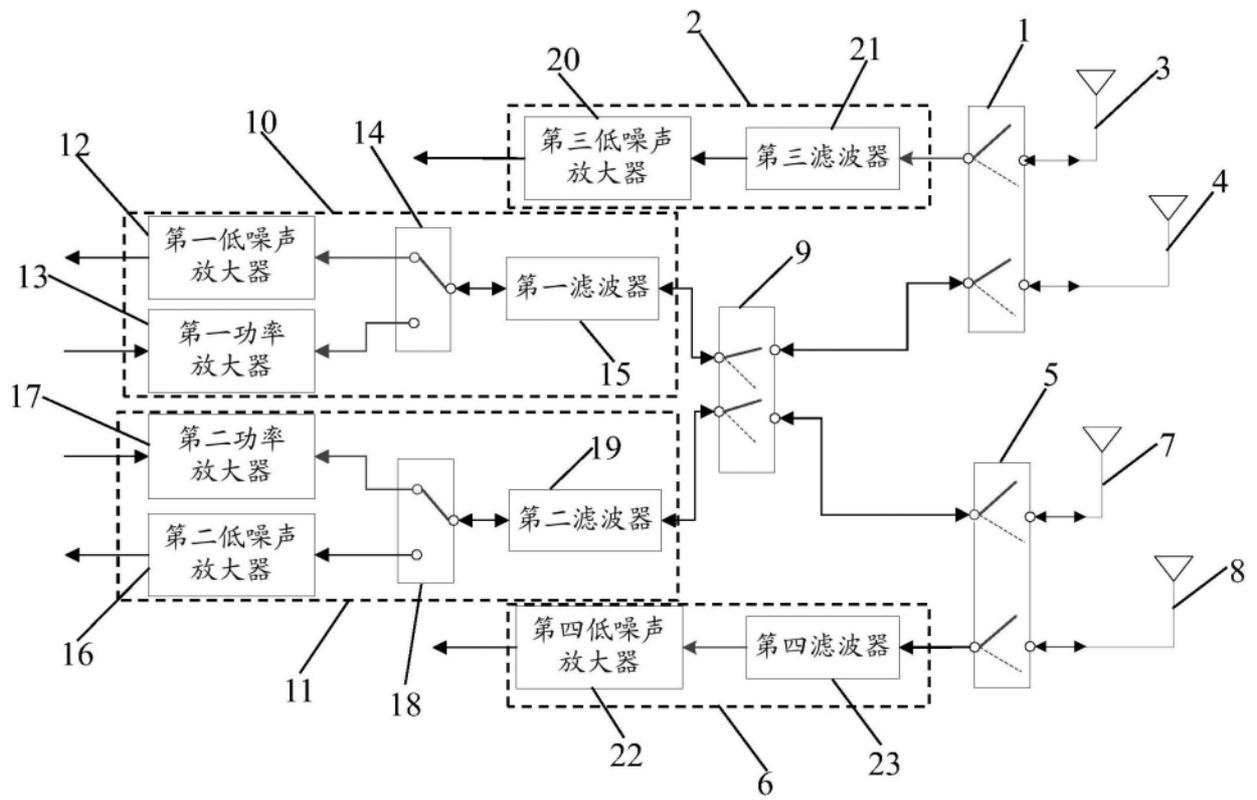


图2