



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216490480 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 10

(21) 申请号 202123024496.0

(22) 申请日 2021.11.30

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 王国龙

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限
公司 44224
专利代理师 熊文杰

(51) Int. Cl.
H04B 1/40 (2015.01)

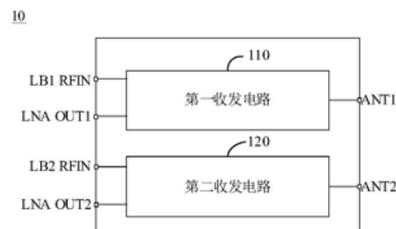
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 实用新型名称

射频前端器件和射频系统

(57) 摘要

本申请提供一种射频前端器件和射频系统，其中，射频前端器件被配置有：用于与射频收发器连接的第一输入端口、第二输入端口、第一输出端口、第二输出端口，用于与第一天线连接的第一天线端口以及用于与第二天线连接的第二天线端口；其中，所述射频前端器件包括：第一收发电路，分别与所述第一输入端口、第一输出端口、第一天线端口连接，用于支持对接收的多个第一低频信号的接收和发射处理；第二收发电路，分别与所述第二输入端口、第二输出端口、第二天线端口连接，用于支持对接收的多个第二低频信号的接收和发射处理，能够支持对两路低频信号的接收和发射，可以提高对低频信号的接收和发射性能。



1. 一种射频前端器件,其特征在于,所述射频前端器件被配置有:第一天线端口、第二天线端口、用于与射频收发器连接的第一输入端口、第二输入端口、第一输出端口、第二输出端口,所述第一天线端口、所述第二天线端口连接的天线不同;其中,所述射频前端器件包括:

第一收发电路,分别与所述第一输入端口、第一输出端口、第一天线端口连接,用于支持对接收的多个第一低频信号的接收和发射处理;

第二收发电路,分别与所述第二输入端口、第二输出端口、第二天线端口连接,用于支持对接收的多个第二低频信号的接收和发射处理,其中,各所述第一低频信号、各所述第二低频信号的频段范围各不同。

2. 根据权利要求1所述的射频前端器件,其特征在于,所述第一收发电路包括:

第一发射单元,所述第一发射单元的输入端与所述第一输入端口连接,用于对所述第一输入端口接收的多个所述第一低频信号进行功率放大处理;

第一滤波单元,与所述第一发射单元的输出端连接,用于对第一发射单元输出的信号进行滤波处理;

第一接收单元,所述第一接收单元的输入端与所述第一滤波单元连接,所述接收单元的输出端与所述第一输出端口连接,用于对所述第一滤波单元输出的多个所述第一低频信号进行低噪声放大处理并选择任一所述第一低频信号输出;

第一开关单元,所述第一开关单元的多个第一端与所述第一滤波单元对应连接,所述第一开关单元的第二端与所述第一天线端口连接。

3. 根据权利要求2所述的射频前端器件,其特征在于,所述第一滤波单元包括多个第一双工器,其中,所述第一发射单元包括第一功率放大器和第一射频开关;

所述第一功率放大器的输入端与所述第一输入端口连接,所述第一功率放大器的输出端与所述第一射频开关的第一端连接,所述第一射频开关的多个第二端分别与多个所述第一双工器的第一端一一对应连接;

所述第一接收单元包括:第一低噪声放大器和第二射频开关,其中,

所述第一低噪声放大器的输出端与所述第一输出端口连接,所述第一低噪声放大器的输出端与所述第二射频开关的第一端连接,所述第二射频开关的多个第二端分别与多个所述第一双工器的第二端一一对应连接;

多个所述第一双工器的第二端分别与所述第一开关单元的多个第一端一一对应连接。

4. 根据权利要求1所述的射频前端器件,其特征在于,所述第二收发电路包括:

第二发射单元,所述第二发射单元的输入端与所述第二输入端口连接,用于对经所述第二输入端口接收的多个所述第二低频信号进行功率放大处理;

第二滤波单元,与所述第二发射单元的输出端连接,用于对第二发射单元输出的信号进行滤波处理;

第二接收单元,所述第二接收单元的输入端与所述第二滤波单元连接,所述第二接收单元的输出端与所述第一输出端口连接,用于对所述第二滤波单元输出的多个所述第二低频信号进行低噪声放大处理并选择任一所述第二低频信号输出;

第二开关单元,所述第二开关单元的多个第二端与所述第二滤波单元对应连接,所述第二开关单元的第二端与所述第二天线端口连接。

5. 根据权利要求2所述的射频前端器件,其特征在于,所述射频前端器件还被配置有第一耦合输出端口,其中,所述射频前端器件还包括:

第一耦合单元,设置在所述第一开关单元的第二端与第一天线端口之间的射频通路上,用于耦合功率放大、滤波处理后的所述第一低频信号,并输出第一耦合信号至所述第一耦合输出端口,所述第一耦合信号用于检测所述第一低频信号的功率信息。

6. 根据权利要求5所述的射频前端器件,其特征在于,所述射频前端器件还被配置有第二耦合输出端口,其中,所述射频前端器件还包括:

第二耦合单元,设置在所述第二收发电路的发射通路上,用于耦合经功率放大、滤波处理后的所述第二低频信号,并输出第二耦合信号至所述第二耦合输出端口,所述第二耦合信号用于检测所述第二低频信号的功率信息。

7. 根据权利要求6所述的射频前端器件,其特征在于,所述射频前端器件还配置有用于接收外部耦合信号的耦合输入端口,其中,所述射频前端器件还包括:

第二耦合单元,设置在所述第二收发电路的发射通路上,用于耦合经功率放大、滤波处理后的所述第二低频信号,并输出至所述第二耦合信号至所述第二耦合输出端口,所述第二耦合信号用于检测所述第二低频信号的功率信息;

第三开关单元,所述第三开关单元的三个第一端分别与第一耦合单元的输出端、所述第二耦合单元的输出端、耦合输入端口一一对应连接,所述第三开关单元的第二端与所述第一耦合输出端口连接。

8. 根据权利要求2或4所述的射频前端器件,其特征在于,所述射频前端器件还被配置有用于与射频收发器连接的2G高频输入端口和2G低频输入端口,与天线连接的2G高频输出端口,所述射频前端器件还包括:

第一放大电路,所述第一放大电路的输入端与所述2G低频输入端口连接,所述第一放大电路的输出端与目标开关单元连接,用于对接收的2G低频信号进行功率放大;其中,所述目标开关单元为第一开关单元或第二开关单元;

第二放大电路,所述第二放大电路的输入端与所述2G高频输入端口连接,所述第二放大电路的输出端与所述2G高频输出端口连接,用于对接收的2G高频信号进行功率放大。

9. 根据权利要求1所述的射频前端器件,其特征在于,多个所述第一低频信号的频段包括B28频段和N28频段中的一种以及B12频段,多个所述第二低频信号的频段包括B8频段、B20频段和B26频段。

10. 一种射频系统,其特征在于,包括:第一天线、第二天线、射频收发器和如权利要求1-9任一项所述的射频前端器件;其中,所述第一天线端口与所述第一天线连接,所述第二天线端口与所述第二天线连接,所述第一输入端口、所述第二输入端口、所述第一输出端口、所述第二输出端口分别与所述射频收发器连接。

射频前端器件和射频系统

技术领域

[0001] 本申请涉及射频技术领域,特别是涉及一种射频前端器件和射频系统。

背景技术

[0002] 随着技术的发展和进步,移动通信技术逐渐开始应用于通信设备,例如手机等。传统的射频系统在小区边缘、楼宇深处或电梯等信号较差的区域时,对低频信号的接收(例如,B28频段信号)的接收性能较差。

实用新型内容

[0003] 本申请实施例提供了一种射频前端器件和射频系统,可以支持对两路低频信号的接收和发射,可以提高对低频信号的接收和发射性能。

[0004] 本申请实施例提供一种射频前端器件,所述射频前端器件被配置有:第一天线端口、第二天线端口、用于与射频收发器连接的第一输入端口、第二输入端口、第一输出端口、第二输出端口,所述第一天线端口、所述第二天线端口连接的天线不同;其中,所述射频前端器件包括:

[0005] 第一收发电路,分别与所述第一输入端口、第一输出端口、第一天线端口连接,用于支持对接收的多个第一低频信号的接收和发射处理;

[0006] 第二收发电路,分别与所述第二输入端口、第二输出端口、第二天线端口连接,用于支持对接收的多个第二低频信号的接收和发射处理,其中,各所述第一低频信号、各所述第二低频信号的频段范围各不同。

[0007] 本申请实施例提供一种射频系统,包括:第一天线、第二天线、射频收发器和前述的射频前端器件;其中,所述第一天线端口与所述第一天线连接,所述第二天线端口与所述第二天线连接,所述第一输入端口、所述第二输入端口、所述第一输出端口、所述第二输出端口分别与所述射频收发器连接。

[0008] 上述射频前端器件和射频系统,射频前端器件包括第一收发电路和第二收发电路,可以支持对多个第一低频信号和多个第二低频信号的发射处理和接收处理,以同时支持对双路低频信号的发射处理,以及双路低频信号的接收处理,进而可提高射频前端器件以及射频系统对低频信号的接收和发射性能。另外,还可以避免采用多个分立的MMPA器件来满足双低频信号收发处理的需求,在能保证对低频信号的接收和发射的通信性能的前提下,还可以提高射频前端器件的集成度,降低成本。

附图说明

[0009] 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,下面将对实施例或现有技术描述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。

- [0010] 图1为一个实施例中射频前端器件的结构框图之一；
[0011] 图2为一个实施例中射频前端器件的结构框图之二；
[0012] 图3为一个实施例中射频前端器件的结构框图之三；
[0013] 图4为一个实施例中射频前端器件的结构框图之四；
[0014] 图5为一个实施例中射频前端器件的结构框图之五；
[0015] 图6为一个实施例中射频前端器件的结构框图之六；
[0016] 图7为一个实施例中射频系统的结构框图；
[0017] 图8为另一个实施例中射频系统的结构框图；
[0018] 图9为又一个实施例中射频系统的结构框图。

具体实施方式

[0019] 为了便于理解本申请,为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进,因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0020] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。在本申请的描述中,“若干”的含义是至少一个,例如一个,两个等,除非另有明确具体的限定。

[0021] 本申请实施例涉及的射频前端器件、射频系统可以应用到具有无线通信功能的通信设备,其通信设备可以为手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其他处理设备,以及各种形式的用户设备(User Equipment,UE) (例如,手机),移动台(Mobile Station,MS)等等。为方便描述,上面提到的设备统称为通信设备。

[0022] 在其中一个实施例中,如图1所示,本申请提供一种射频前端器件。所述射频前端器件10被配置有:第一天线端口ANT1、第二天线端口ANT2,用于与射频收发器连接的第一输入端口LB1 RFIN、第二输入端口LB2 RFIN、第一输出端口LNA OUT1、第二输出端口LNA OUT2。其中,第一天线端口ANT1、第二天线端口ANT2用于连接天线,且连接的天线不同。在本申请实施例中,射频前端器件10可以为内置低噪放的低频功率放大器模块(Low Band Power amplifier Module Integrated Duplexer With LNA,L-PA MID),简称L-PA MID器件。

[0023] 所述射频前端器件10包括:第一收发电路110和第二收发电路120。其中,第一收发电路110,分别与所述第一输入端口LB1 RFIN、第一输出端口LNA OUT1、第一天线端口ANT1连接,用于支持对接收的第一网络的第一低频信号的接收和发射处理。其中,第一收发电路110可将经第一输入端口LB1 RFIN输出的多个第一低频信号进行功率放大、滤波处理后输出至第一天线端口ANT1,以实现多个第一低频信号的发射。另外,还可以对经第一天线端

口ANT1接收的多个第一低频信号进行滤波、低噪声放大处理,并经第一输出端口LNA OUT1输出至射频收发器,以实现多个第一低频信号的接收。

[0024] 第二收发电路120,分别与第二输入端口LB2 RFIN、第二输出端口LNA OUT2、第二天线端口ANT2连接,用于支持对接收的多个第二低频信号的接收和发射处理。第二收发电路120可将经第二输入端口LB2 RFIN输出的多个第二低频信号进行功率放大、滤波处理后输出至第二天线端口ANT2,以实现多个第二低频信号的发射。另外,还可以对经第二天线端口ANT2接收的多个第二低频信号进行滤波、低噪声放大处理,并经第二输出端口LNA OUT2输出至射频收发器,以实现多个第二低频信号的接收。

[0025] 在本申请实施例中,各所述第一低频信号和各所述第二低频信号的频段范围不同。其中,第一低频信号可以为低频频段的长期演进(Long Term Evolution,LTE)信号,也即4G LTE信号,也可以为低频频段的新空口(New Radio,NR)信号,也即5G NR信号。第二低频信号也可以为低频频段的4G LTE信号,也可以为低频频段的5G NR信号。第一低频信号和第二低频信号的频段范围为703MHz-960MHz。其中,低频信号的频段划分如表1所示。

[0026] 表1为低频信号的频段划分表

频段	4G LTE 信号 频段	5G NR 信号 频段
[0027] L: 低频	B5、B8、B12、B13、B14、B17、B18、B19、B20、B26、B28A、B28B	N5、N8、N12、N13、N14、N17、N18、N19、N20、N26、N28A、N28B

[0028] 需要说明的是,5G网络中沿用4G网络所使用的频段,仅更改序号之前的标识。

[0029] 上述射频前端器件10,被配置有用于与外围器件,例如射频收发器、天线等连接的多个端口,并通过设置第一收发电路110和第二收发电路120,可以同时支持对多个第一低频信号和多个第二低频信号的发射处理和接收处理,以同时支持对双路低频信号的发射和接收处理,可以避免采用多个分立的MMPA器件来满足双低频信号收发处理的需求,在保证对低频信号的接收和发射的通信性能的前提下,还可以提高射频前端器件10的集成度,降低成本。

[0030] 在其中一个实施例中,多个第一低频信号中可包括5G低频信号,多个第二低频信号中可包括多个4G低频信号。示例性的,多个所述第一低频信号的频段可包括N28频段、B12频段等,多个所述第二低频信号的频段可包括B8频段、B20频段和B26频段等。

[0031] 在本实施例中,射频前端器件10通过设置第一收发电路110和第二收发电路120,可以同时支持对4G低频信号和5G低频信号的发射处理和接收处理,可以支持对4G低频信号和5G低频信号的双路收发处理,以实现4G低频信号和5G低频信号的双连接,可以工作在非独立组网工作模式。本申请实施例提供的射频前端器件10,可以避免采用多个分立的MMPA器件来满足双低频EN-DC组合的配置要求,可以提高射频前端器件10的集成度,降低成本。其中,非独立组网工作模式包括EN-DC、NE-DC和NGEN-DC构架中的任一种。在本申请实施例中,以非独立组网工作模式为EN-DC构架为例进行说明。E为演进的通用移动通信系统地面无线接入(Evolved-Universal Mobile Telecommunications System Terrestrial Radio Access,E-UTRA),代表移动终端的4G无线接入;N为新空口(New Radio,NR),代表移动终端的5G无线连接;DC为双连接(Dual Connectivity),代表4G和5G的双连接。在EN-DC模

式下,以4G核心网为基础,射频系统能够实现同时与4G基站和5G基站进行双连接。

[0032] 在其中一个实施例中,多个第一低频信号可包括多个4G低频信号,多个第二低频信号可包括多个4G低频信号。示例性的,多个所述第一低频信号的频段包括B28频段、B12频段等,多个所述第二低频信号的频段包括B8频段、B20频段和B26频段等。

[0033] 如图2所示,在其中一个实施例中,所述第一收发电路110包括第一发射单元111、第一滤波单元112、第一接收单元113和第一开关单元114。其中,第一发射单元111的输入端与所述第一输入端口LB1 RFIN连接,所述第一发射单元111的输出端与第一滤波单元112连接。第一滤波单元112还分别与第一开关单元114、第一接收单元113连接。具体的,第一发射单元111用于对所述第一输入端口LB1 RFIN接收的多个所述第一低频信号进行功率放大处理,并将功率放大后的多个低频信号输入至第一滤波单元112,以使第一滤波单元112对多个低频信号进行滤波处理,滤波处理后的多个第一低频信号可经第一开关单元114输出至第一天线端口ANT1,以实现多个第一低频信号的发射。另外,第一滤波单元112还可经第一开关单元114接收第一天线端口ANT1接收的信号,并对该信号进行滤波处理,并将滤波处理后的多个低频信号输出至第一接收单元113,第一接收单元113用于对所述第一滤波单元112输出的多个所述第一低频信号进行低噪声放大处理并选择任一所述第一低频信号输出至第一输出端口LNA OUT1,以实现多个第一低频信号的接收处理。

[0034] 如图3所示,在其中一个实施例中,所述第一滤波单元112包括多个第一双工器1121。第一双工器1121的数量可以与第一低频信号的数量相同。每个第一双工器1121滤波输出的第一低频信号的频段各不相同。若多个第一低频信号包括N28、B12这两个低频频段的射频信号,则可以对应设置两个第一双工器1121。其中,一个双工器可以用于实现对N28频段信号的滤波处理,仅输出N28频段信号;另一个双工器可用于实现对B12频段信号的滤波处理,仅输出B12频段信号。

[0035] 所述第一发射单元111包括第一射频开关1111和用于支持对低频信号进行功率放大的第一功率放大器1112。所述第一接收单元113包括第二射频开关1131和用于支持对低频信号进行低噪声放大的第一低噪声放大器1132。其中,所述第一功率放大器1112的输入端与所述第一输入端口LB1 RFIN连接,所述第一功率放大器1112的输出端与所述第一射频开关1111的第一端连接,所述第一射频开关1111的多个第二端分别与多个所述第一双工器1121的第一端一一对应连接。所述第一低噪声放大器1132的输出端与所述第一输出端口LNA OUT1连接,所述第一低噪声放大器1132的输出端与所述第二射频开关1131的第一端连接,所述第二射频开关1131的多个第二端分别与多个所述第一双工器1121的第二端一一对应连接,多个所述第一双工器1121的第二端分别与所述第一开关单元114的多个第一端一一对应连接。

[0036] 示例性的,为了便于说明,以第一低频信号为N28频段信号(例如,N28A频段信号或N28B频段信号)为例进行说明。其中,第一功率放大器1112可对第一输入端口LB1 RFIN输入的N28频段信号进行功率放大处理,并将功率放大处理后的N28频段信号输出至可实现对N28频段信号进行滤波的第一双工器1121,经第一双工器1121滤波处理后的N28频段信号可通过第一开关单元114输出至第一天线端口ANT1,以实现N28频段信号的发射。第一天线端口ANT1接收的N28频段信号经第一开关单元114切换至对应的第一双工器1121,经滤波处理后的N28频段信号输出至第一低噪声放大器1132,第一低噪声放大器1132对滤波处理后

的N28频段信号进行低噪声放大处理后输出至第一输出端口LNA OUT1,以实现N28频段信号的接收。

[0037] 在本实施例中,通过将多个第一双工器1121内置在射频前端器件10中,可以进一步提高射频前端器件10的集成度,减少占用面积,其仅需要封装一次,可降低成本,另外,还可以在射频前端器件10中实现各个器件之间的端口匹配,降低了端口失配,可进一步提高射频前端器件10的通信性能。

[0038] 在其中一个实施例中,射频前端器件10还可配置有用于与外部射频器件连接的辅助端口,例如,辅助发射端口LB TXOUT1、LB TXOUT2、LB TXOUT3、辅助接收端口LNA_AUX1、LNA_AUX2、LNA_AUX3、LNA_AUX4以及辅助收发端口LB_TRX1、LB_TRX2、LB_TRX3、LB_TRX4。其中,外部射频器件包括但不限于滤波器、双工器、接收模块、收发模块等。辅助发射端口、辅助接收端口以及辅助收发端口的数量都可以为多个。辅助发射端口可与第一射频开关1111的第二端连接,辅助接收端口可以与第二射频开关1131的第二端连接,辅助收发端口可与第一开关单元114的第二端连接。示例性的,第一射频开关1111可以为SP6T开关,第二射频开关1131可以为SP6T开关,第一开关单元114可以为SP7T开关。其中,第一射频开关1111还可选择导通第一功率放大器1112与任一辅助端口之间的射频通路;第二射频开关1131还可选择导通第一低噪声放大器1132与任一辅助接收端口之间的射频通路;第一开关单元114还可选择导通第一天线端口ANT1与任一辅助收发端口之间的射频通路。

[0039] 在本申请实施例中,通过设置各类型的辅助端口,可以与外部射频器件协同工作,以拓展该射频前端器件10的所能够处理的低频信号的带宽。

[0040] 如图4所示,在其中一个实施例中,所述第二收发电路包括第二发射单元121、第二滤波单元122、第二接收单元123和第二开关单元124。其中,第二发射单元121的输入端与所述第二输入端口LB2 RFIN连接,第二发射单元121的输出端分别与滤波单元122连接,用于对经所述第二输入端口LB2 RFIN接收的所述第二低频信号、多个所述第三低频信号进行功率放大处理。

[0041] 第二滤波单元122可包括多个滤波子单元1221,各滤波子单元1221可对发射单元121输出的信号进行滤波处理,以输出不同频段的第二低频信号、第三低频信号。各滤波子单元1221还可以对第二天线端口ANT2接收的射频信号进行滤波处理,以输出不同频段的第二低频信号、第三低频信号至接收单元123。其中,发射单元121可包括第二功率放大器1211和第三射频开关1212。第二功率放大器1211的输入端作为发射单元121的输入端,与第二输入端口LB2 RFIN连接,第二功率放大器1211的输出端与第三射频开关1212的第一端连接,第三射频开关1212的多个第二端作为发射单元121的输出端,第三射频开关1212的多个第二端与多个滤波子单元1221的一一对应连接,用于选择导通第二功率放大器1211与任一滤波子单元1221之间的射频通路。

[0042] 接收单元123的输入端与第二滤波单元122连接,所述接收单元123的输出端与所述第二输出端口LNA OUT2连接,用于对第二滤波单元122输出的所述第二低频信号、多个所述第三低频信号进行低噪声放大处理,并将低噪声放大处理的第二低频信号、多个所述第三低频信号输出至所述第二输出端口LNA OUT2。其中,接收单元123可包括第二低噪声放大器1231和第四射频开关1232。第二低噪声放大器1231的输出端作为接收单元123的输出端,与第二输出端口LNA OUT2连接,第二低噪声放大器1231的输入端与第四射频开关1232的第一

端连接,第四射频开关1232的多个第二端作为接收单元123的输入端,第四射频开关1232的多个第二端与多个滤波单元1221的一一对应连接,用于选择导通第二低噪声放大器1231与任一滤波单元1221之间的射频通路。

[0043] 所述第二开关单元124的多个第一端与第二滤波单元122中的多个滤波单元1221连接,所述第二开关单元124的第二端与所述第二天线端口ANT2连接。第二开关单元124用于选择导通任一滤波单元1221分别与第二天线端口ANT2之间的射频通路。

[0044] 在其中一个实施例中,滤波单元1221可以为双工器,也可以为两个滤波器。为了便于说明,在本申请实施例中,以滤波单元1221为双工器为例进行说明。每个双工器的两个第一端分别与第三射频开关1212、第四射频开关1232连接,双工器的第二端与第二开关单元124的第一端连接。

[0045] 示例性的,为了便于说明,以第二低频信号为B20频段信号为例进行说明。其中,第二功率放大器111可对第二输入端口LB2 RFIN输入的B20频段信号进行功率放大处理,并将功率放大处理后的B20频段信号输出至可实现对B20频段信号进行滤波的滤波单元1221,经滤波单元1221滤波处理后的B20频段信号可通过第二开关单元输出至第二天线Ant2端口,以实现B20频段信号的发射。第二天线Ant2端口接收的B20频段信号经第二开关单元切换至对应的滤波单元1221,经滤波处理后的B20频段信号输出至第二低噪声放大器,第二低噪声放大器对滤波处理后的B20频段信号进行低噪声放大处理后输出至第二输出端口,以实现B20频段信号的接收。

[0046] 本实施例中,第二收发电路可以支持对多个第二低频信号的接收和发射处理,可以改善该射频前端器件对低频信号的处理带宽和通信性能,另外,第一收发电路和第二收发电路均集成在该射频前端器件中,可以在射频前端器件中实现各个器件之间的端口匹配,降低了端口失配,可进一步提高射频前端器件的通信性能。

[0047] 请继续参考图3和图4,在其中一个实施例中,所述射频前端器件10还被配置有第一耦合输出端口CPL1OUT,其中,所述第一收发电路110还包括第一耦合单元130。其中,第一耦合单元130,设置在所述第一开关单元114的第二端与第一天线端口ANT1之间的射频通路上,用于耦合功率放大处理后的所述第一低频信号,并输出第一耦合信号至所述第一耦合输出端口CPL1OUT,所述第一耦合信号用于检测所述第一低频信号的功率信息。具体的,第一耦合信号包括第一前向耦合信号和第一反向耦合信号,基于第一前向耦合信号,可以检测第一低频信号的前向功率信息;基于第一反向耦合信号,可以对应检测第一低频信号的反向功率信息。

[0048] 在本实施例中,通过将第一耦合单元130内置在射频前端器件10中,可以进一步提高射频前端器件10的集成度,降低成本,另外,还可以在射频前端器件10中实现各个器件之间的端口匹配,降低了端口失配,可进一步提高射频前端器件10的通信性能。另外,在本实施例中,第一功率放大器支持对B12、B28(N28)频段信号的功率放大处理,第二功率放大器支持对B8、B20、B26频段信号的功率放大处理,每个功率放大器所支持的频段比较均衡且所支持的频段数量较少,相比与相关技术中,功率放大器需要支持对所有低频信号的功率放大处理,可以进一步提高射频前端器件10对低频信号的发射性能。

[0049] 请继续参考图4,在其中一个实施例中,所述射频前端器件10还被配置有第二耦合输出端口CPL2OUT。所述第二收发电路还包括第二耦合单元140。第二耦合单元140设置在所

述第二收发电路的发射通路上,也即,设置在所述第二开关单元124的第二端与第二天线端口ANT2之间的射频通路上。第二耦合单元140用于耦合经功率放大、滤波处理后的多个第二低频信号,并输出第二耦合信号至所述第二耦合输出端口CPL2OUT,所述第二耦合信号用于检测多个第二低频信号的功率信息。第二耦合输出端口CPL2OUT可用于与射频收发器连接,可将第二耦合信号传输至射频收发器,以检测第二低频信号的功率信息。第二耦合信号包括第二前向耦合信号和第二反向耦合信号,基于第二前向耦合信号,可以检测第二低频信号或第三低频信号的前向功率信息;基于第二反向耦合信号,可以对应检测第二低频信号或第三低频信号的反向功率信息。

[0050] 如图5和图6所示,在其中一个实施例中,射频前端器件10还被配置有耦合输入端口CPLIN,用于接收外部耦合信号。其中,所述射频前端器件10还包括第三开关单元141。请继续参考图5,第三开关单元141的两个第一端分别与第一耦合单元130的输出端、耦合输入端口CPLIN一一对应连接,第三开关单元141的第二端与第一耦合输出端口CPL1OUT连接。第三开关单元141可用于选择导通第一耦合单元130的输出端、耦合输入端口CPLIN分别与第一耦合输出端口CPL1OUT之间的通路。

[0051] 本实施例中,通过设置其耦合输入端口CPLIN,可以将该射频前端器件10的第一耦合单元130作为一个射频反馈通路使用,经耦合输入端口CPLIN接收其他器件的外部耦合信号,并将该外部耦合信号经第一耦合输出端口CPL1OUT输出,进而可以缩短射频的走线长度,减小了射频收发系统布局的复杂度,同时还减少射频收发系统占用PCB的面积,降低了成本。

[0052] 请继续参考图6,第三开关单元141的三个第一端分别与第一耦合单元130的输出端、所述第二耦合单元140的输出端、耦合输入端口CPLIN一一对应连接,所述第三开关单元141的第二端与所述第一耦合输出端口CPL1OUT连接。示例性的,第三开关单元141可以为DP3T开关。其中,第三开关单元141可以选择输出第一耦合信号和第二耦合信号至第一耦合输出端口CPL1OUT,以实现第一低频信号、第二低频信号的功率检测,同时,还可以将经耦合输入端口CPLIN输入的外部耦合信号输出至第一耦合输出端口CPL1OUT,以传输至射频收发器20,以实现对外部耦合信号的功率检测。

[0053] 可选地,所述第三开关单元141的第二端也可以与所述第二耦合输出端口CPL2OUT连接,第三开关单元141也可以选择输出第一耦合信号和第二耦合信号至第二耦合输出端口CPL2OUT。

[0054] 在本实施例中,通过设置其耦合输入端口CPLIN,可以将该射频前端器件10的第一耦合单元130作为一个射频反馈通路使用,经耦合输入端口CPLIN接收其他器件的外部耦合信号,并将该外部耦合信号经第二耦合输出端口CPL2OUT输出,进而可以缩短射频的走线长度,减小了射频收发系统布局的复杂度,同时还减少射频收发系统占用PCB的面积,降低了成本。另外,通过设置第三开关单元141,可以省略设置在射频前端器件10外部用于切换第一耦合信号和第二耦合信号的开关模块,以进一步提高射频前端器件10的集成度,降低成本,另外,还可以在射频前端器件10中实现各个器件之间的端口匹配,降低了端口失配,可进一步提高射频前端器件10的通信性能。

[0055] 请继续参考图5和图6,在其中一个实施例中,所述射频前端器件10还被配置有用于与射频收发器连接的2G高频输入端口2G HB IN和2G低频输入端口2G LB RFIN,与天线连

接的2G高频输出端口2G HB OUT,所述射频前端器件10还包括:第一放大电路150和第二放大电路160。所述第一放大电路150的输入端与所述2G低频输入端口2G LB RFIN连接,所述第一放大电路150的输出端与目标开关单元连接,用于对接收的2G低频信号进行功率放大;其中,所述目标开关单元为第一开关单元114或第二开关单元124。

[0056] 第一放大电路150包括第三功率放大器151,可用于支持对2G低频信号的功率放大,并将功率放大后的2G低频信号输出至目标开关单元,以经第一天线端口ANT1发射处理。

[0057] 第二放大电路160的输入端与所述2G高频输入端口2G HB IN连接,所述第二放大电路160的输出端与所述2G高频输出端口2G HB OUT连接,用于对接收的2G高频信号进行功率放大。第二放大电路160包括第四功率放大器161,可用于支持对2G高频信号的功率放大,并将功率放大后的2G高频信号输出至2G高频输出端口2G HB OUT,以实现发射。

[0058] 在其中一个实施例中,射频前端器件10还配置有用于与天线连接的第三天线端口ANT3。射频前端器件10还可包括第四开关单元171、第五开关单元172等器件。

[0059] 如图7和图8所示,本申请实施例还提供一种射频系统,该射频系统包括第一天线Ant1、第二天线Ant2、射频收发器20和前述任一实施例中的射频前端器件10。

[0060] 如图9所示,在其中一个实施例中,若射频前端器件10内部未设置第三开关单元时,其射频系统还包括开关模块40。具体的,该开关模块40可以为单刀双掷开关,其中,开关模块40的第一端与射频收发器20连接,开关模块40的两个第二端分别与第一耦合输出端口CPL1OUT、第二耦合输出端口CPL2OUT连接,用于选择导通第一耦合输出端口CPL1OUT、第二耦合输出端口CPL2OUT分别与射频收发器20之间的耦合反馈通路,以选择输出第一耦合信号和第二耦合信号至射频收发器20。

[0061] 如图8所示的射频系统通过在射频前端器件10中设置第三开关单元141,可以省略如图9所示设置在射频前端器件10外部用于切换第一耦合信号和第二耦合信号的开关模块40,以进一步提高射频前端器件10的集成度,降低成本,另外,还可以在射频前端器件10中实现各个器件之间的端口匹配,降低了端口失配,可进一步提高射频前端器件10的通信性能。

[0062] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

10

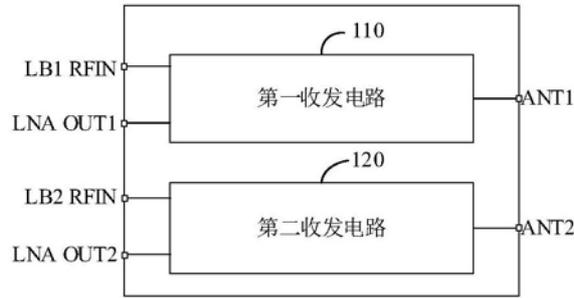


图1

10

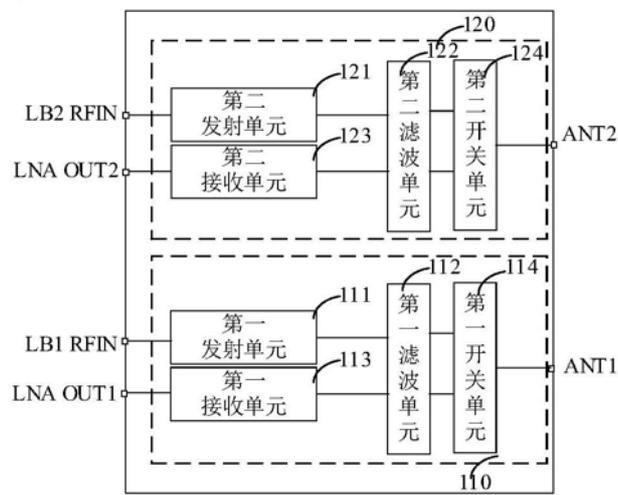


图2

10

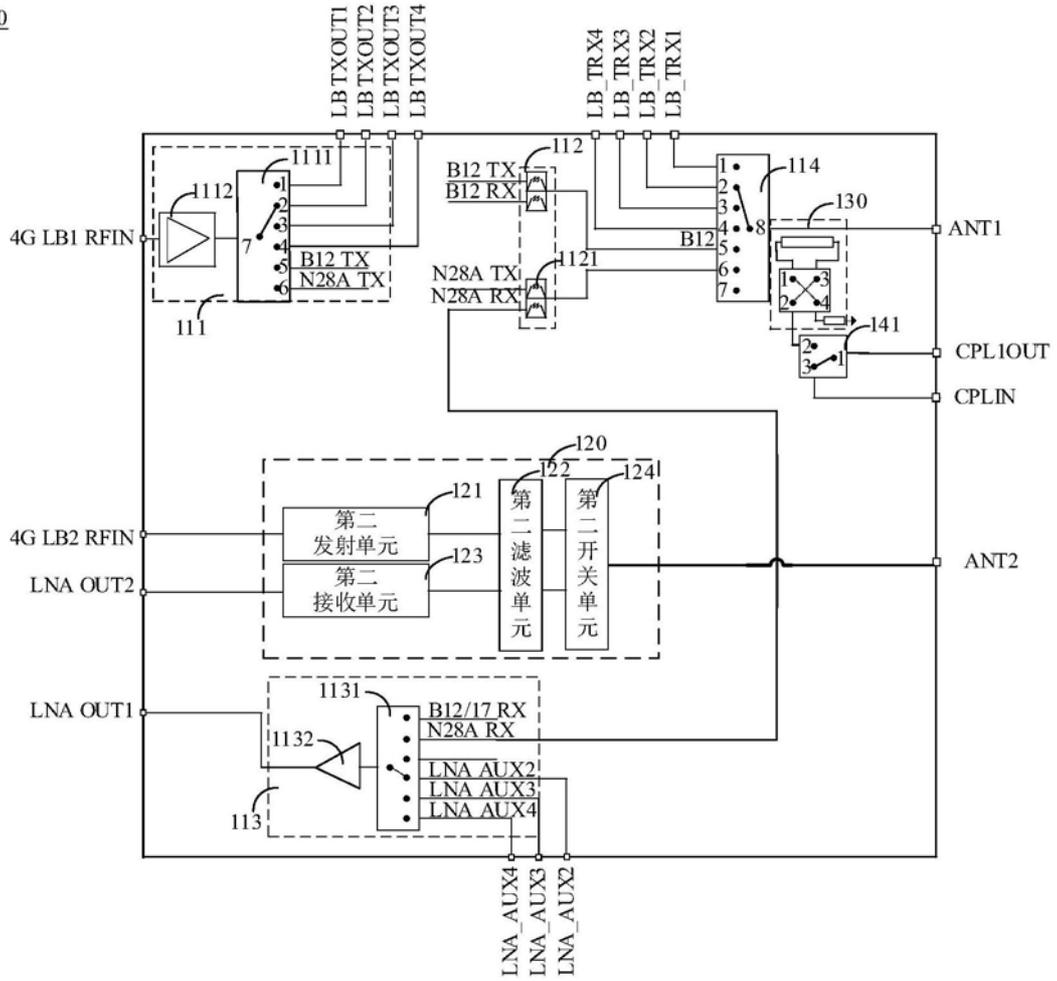


图3

10

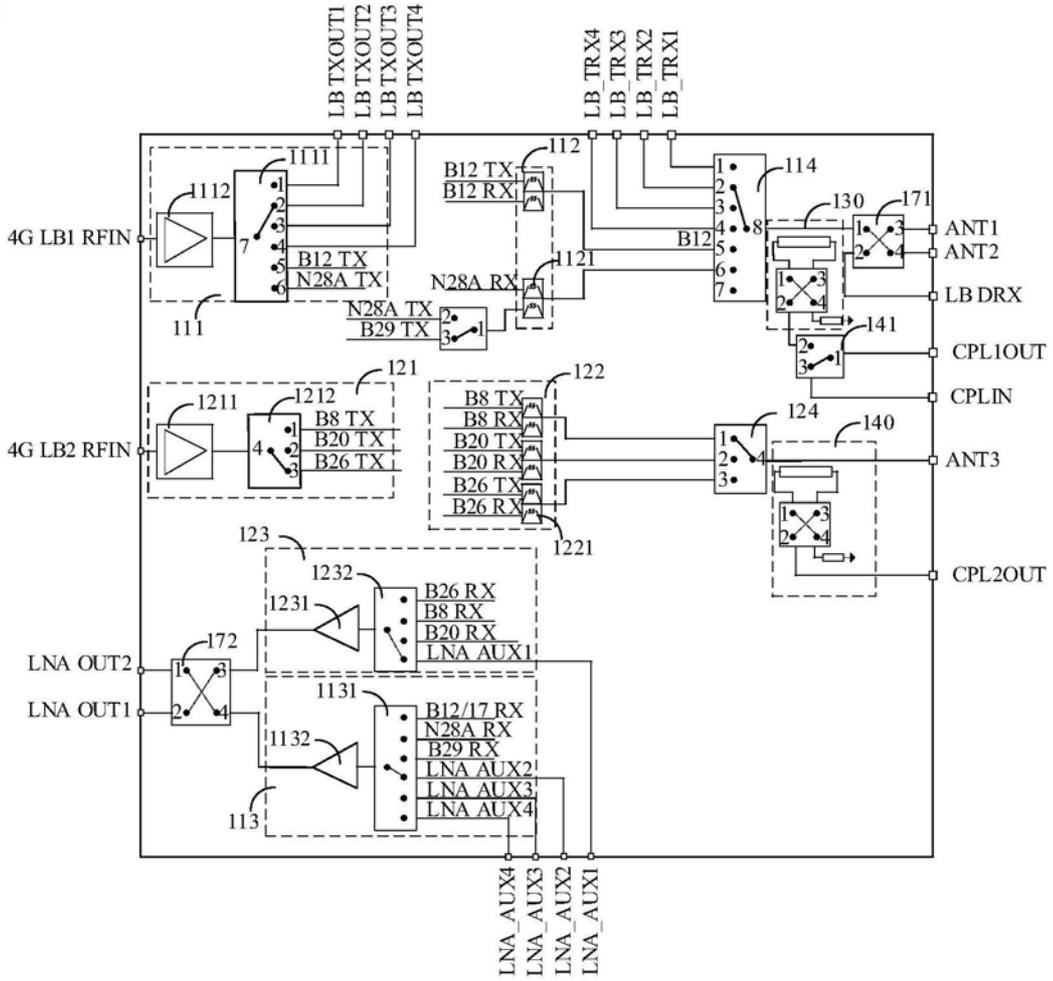


图4

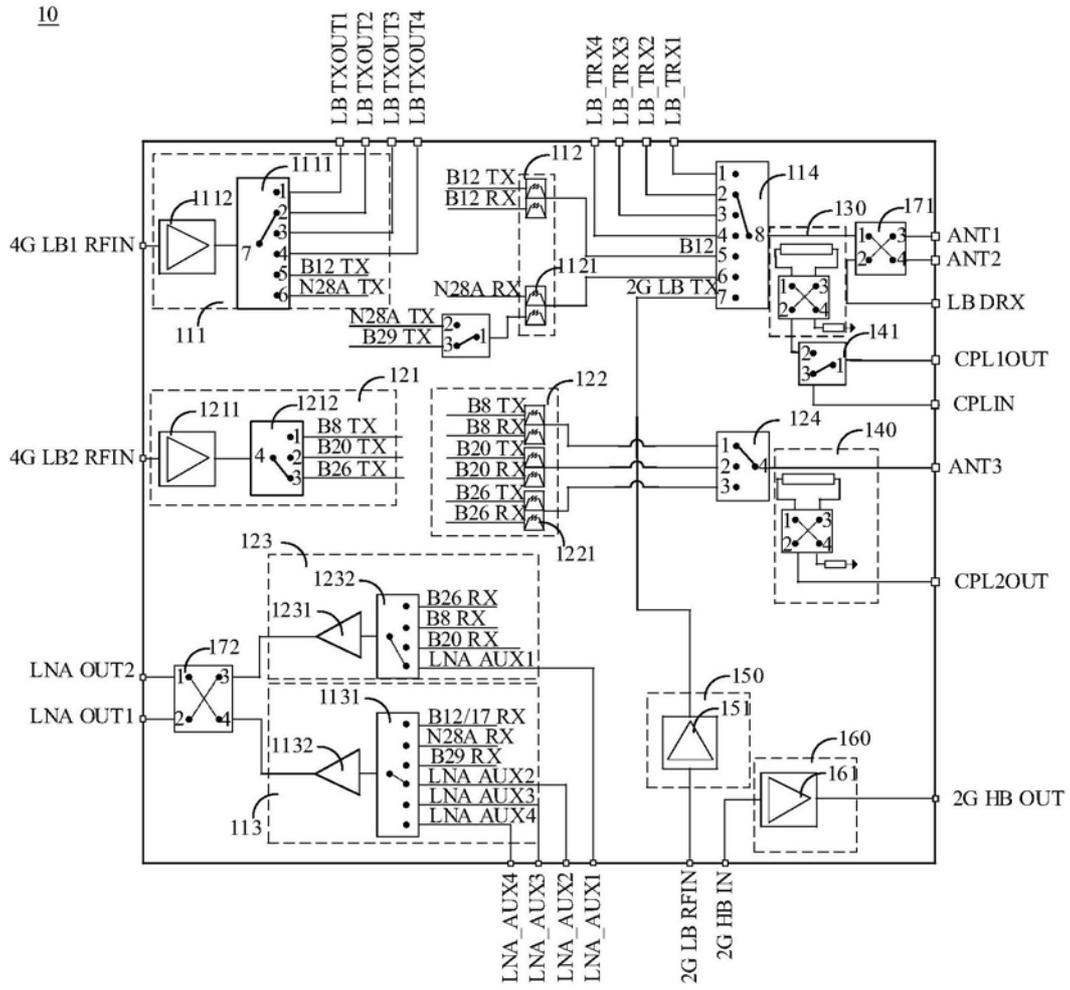


图5

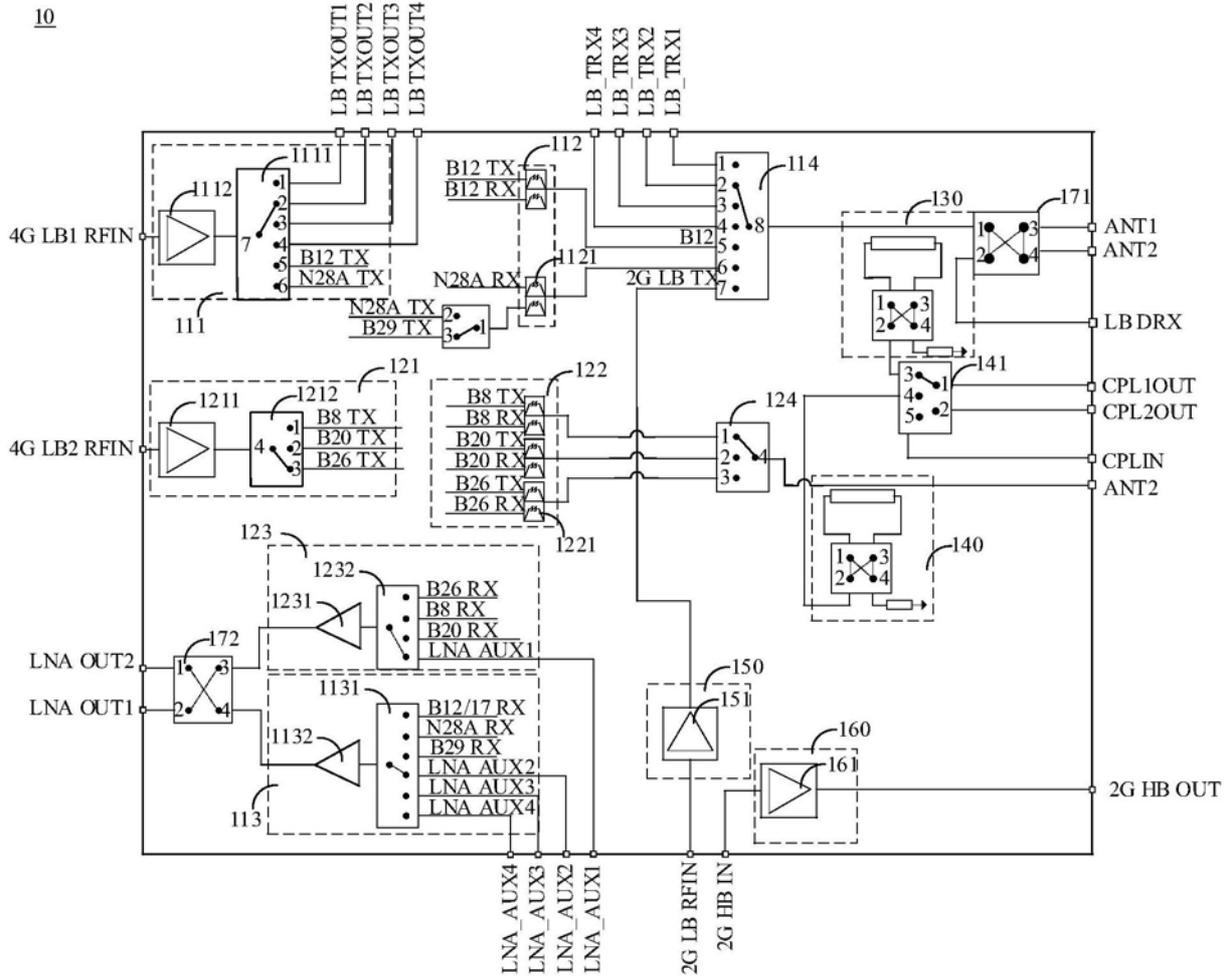


图6

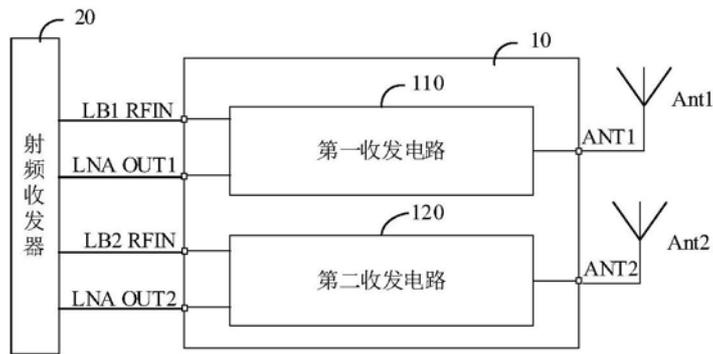


图7

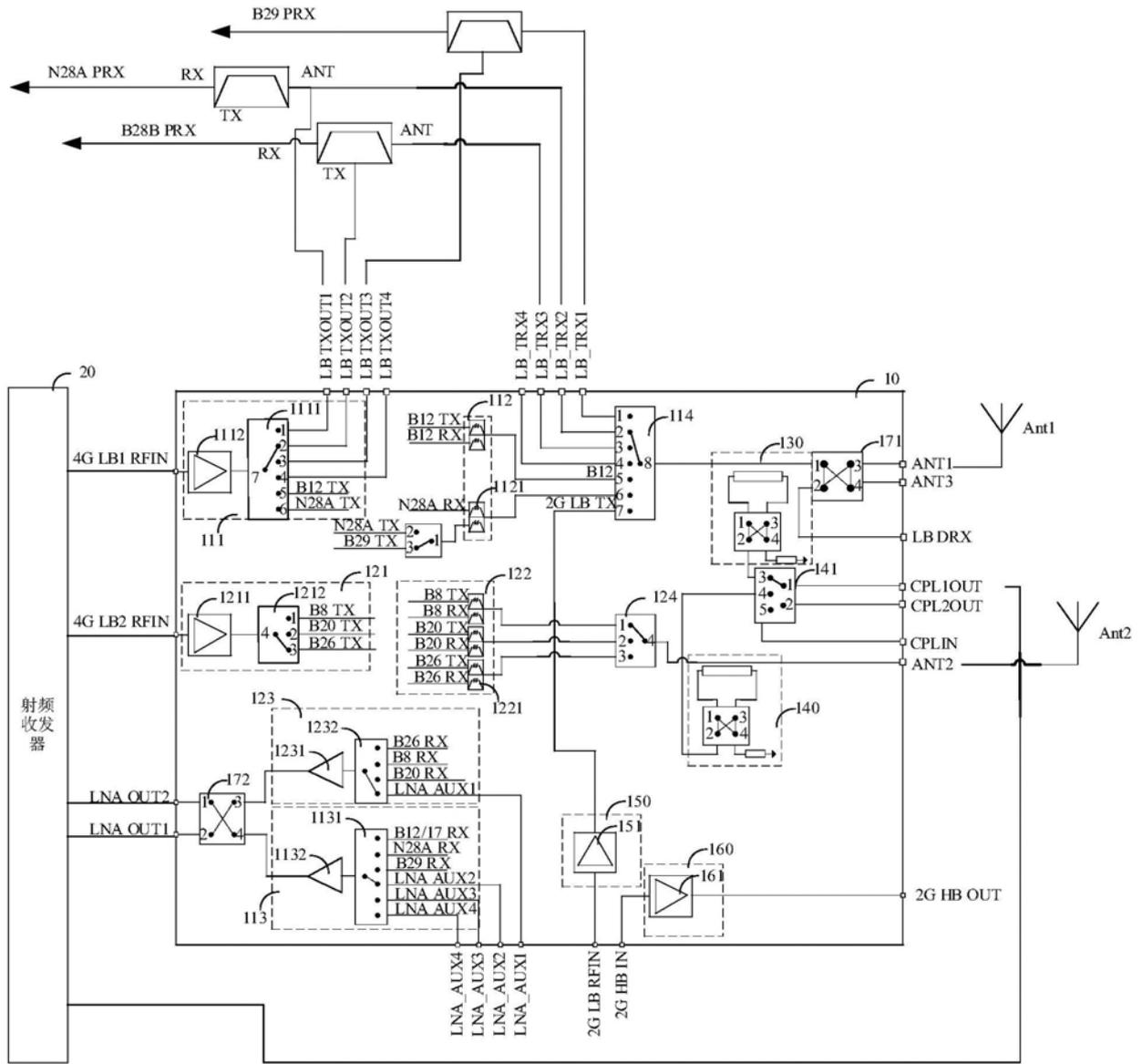


图8

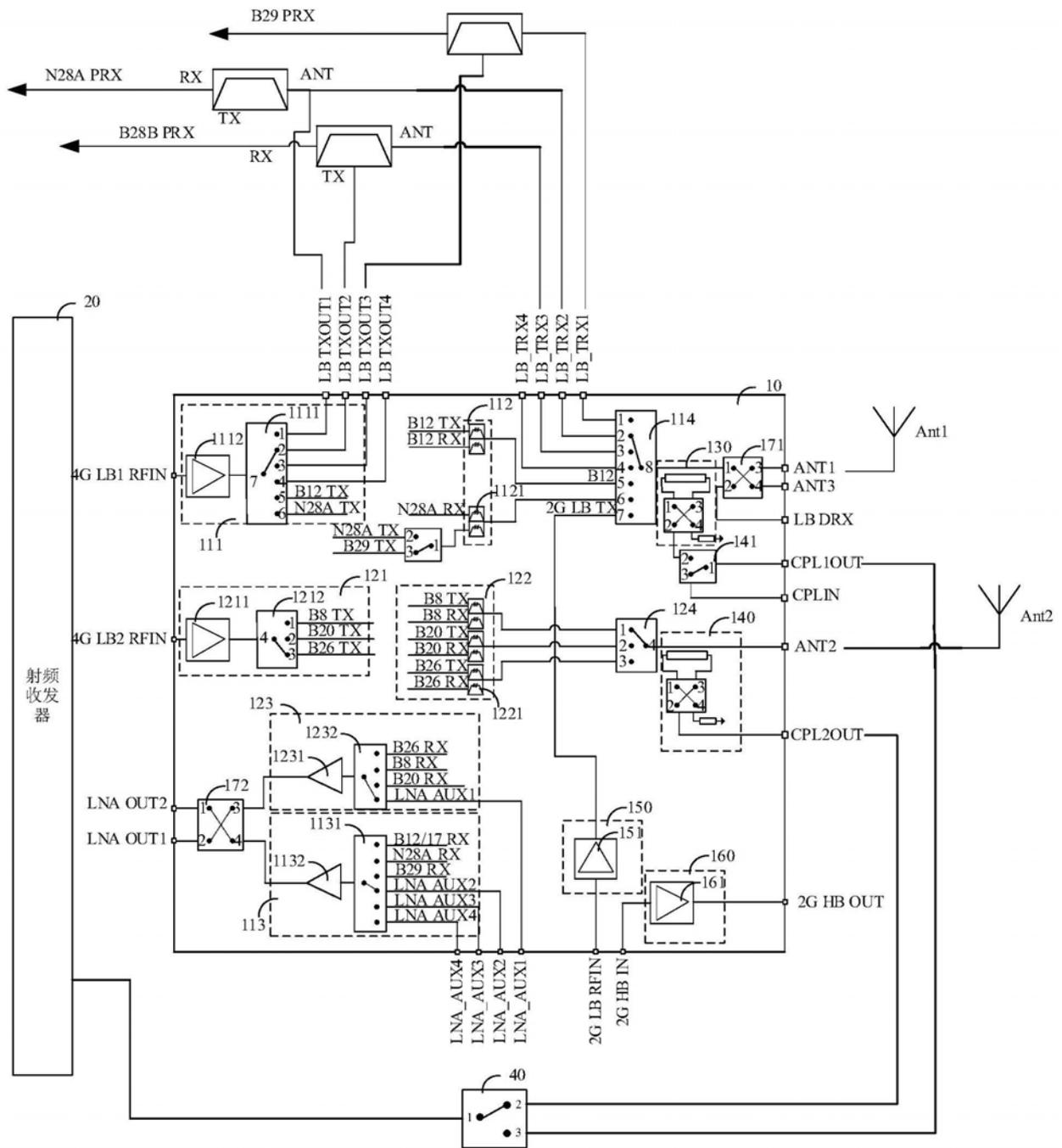


图9