

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/108282 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/40 (2015.01) **H04B 7/0413** (2017.01)
H04B 7/0404 (2017.01)

523860 (CN)。张涛(ZHANG, Tao); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/117070

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 11 日 (11.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811451780.6 2018 年 11 月 30 日 (30.11.2018) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

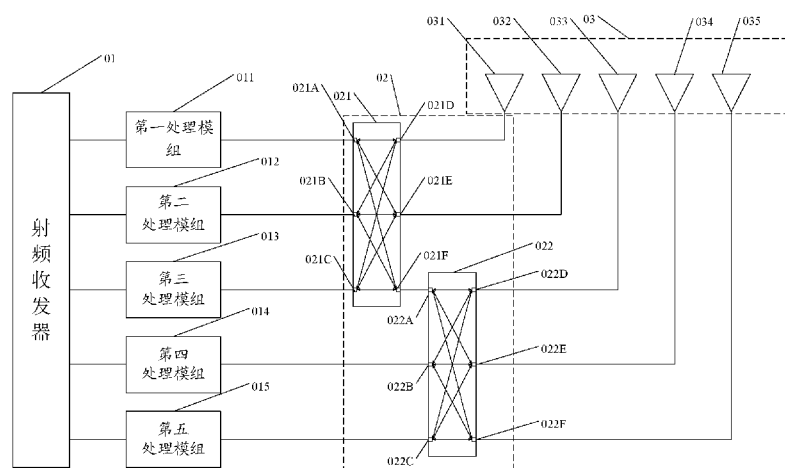
(72) 发明人: 张厦(ZHANG, Sha); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: RADIO FREQUENCY STRUCTURE AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 射频结构及终端设备



01 Radio frequency transceiver
011 First processing module
012 Second processing module
013 Third processing module
014 Fourth processing module
015 Fifth processing module

图 1

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention are a radio frequency structure and a terminal device. The radio frequency structure comprises a radio frequency front-end module, a switch module, and an antenna module. The radio frequency front-end module comprises: a radio frequency transceiver, as well as a first processing module, a second processing module, a third processing module, a fourth processing module, and a fifth processing module connected to the radio frequency transceiver. The switch module comprises a first switch module and a second switch module. The antenna module comprises a first antenna, a second antenna, a third antenna, a fourth antenna, and a fifth antenna used for receiving or sending radio frequency signals.

(57) 摘要: 本公开实施例公开了一种射频结构及终端设备。该射频结构包括: 射频前端模组、开关模组和天线模组。所述射频前端模组包括: 射频收发器, 以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组、第二处理模组、第三处理模组、第四处理模组和第五处理模组; 所述开关模组包括: 第一开关模组和第二开关模组; 所述天线模组包括: 用于射频信号的接收或发送的第一天线、第二天线、第三天线、第四天线和第五天线。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

射频结构及终端设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 11 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201811451780.6 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种射频结构及终端设备。

背景技术

5G 网络在发展建设过程中会采用两种组网方式：非独立组网（Non-standalone, NSA）和独立组网（Standalone, SA）。

两种组网方式对技术要求和实现方式有不同的需求。以 NSA 模式下为例，需满足如下技术需求，如：（1）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）与 5G 新空口（New Radio, NR）基于双连接（E-UTRA-NR Dual Connectivity, EN-DC）的方式进行通信，即 LTE 频段与 NR 频段能够同时工作；（2）、NR 频段需要支持 1T4R（1 发 4 收）的探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS）天线轮流发射技术。另外，当独立工作于 LTE 模式时，也希望支持双天线或多天线切换及下行 4*4 多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Output, MIMO）。

相关技术中存在多种 NSA 模式下的射频结构。但是，在这些结构中均采用了较多根数的天线。例如，有些结构中，LTE 和 NR 分别采用 4 天线设计。因此，这无形中增加了天线的设计难度。

发明内容

本公开实施例提供一种射频结构及终端设备，以解决相关技术中的射频结构中由于天线根数较多所带来的天线设计难度较高的问题。

第一方面，本公开实施例提供了一种射频结构，包括：射频前端模组、开关模组和天线模组；其中：

所述射频前端模组包括：射频收发器，以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组、第二处理模组、第三处理模组、第四处理模组和第五处理模组；

所述开关模组包括：第一开关模组和第二开关模组；

所述天线模组包括：用于射频信号的接收或发送的第一天线、第二天线、第三天线、第四天线和第五天线；

所述第一处理模组的第二端与所述第一开关模组的第一端连接，所述第二处理模组的第二端与所述第一开关模组的第二端连接，所述第三处理模组的第二端与所述第一开关模组的第三端连接；

所述第四处理模组的第二端与所述第二开关模组的第二端连接，所述第五处理模组的第二端与所述第二开关模组的第三端连接；

所述第一开关模组的第四端与所述第一天线连接，所述第一开关模组的第五端与所述第二天线连接，所述第二开关模组的第四端与所述第三天线连接，所述第二开关模组的第五端与所述第四天线连接，所述第二开关模组的第六端与所述第五天线连接；

所述第一开关模组的第六端与所述第二开关模组的第一端连接；

所述第一处理模组用于接收或发送第一网络的信号；

所述第二处理模组用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第四处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

第二方面，本公开实施例还提供一种射频结构，包括：射频前端模组、开关模组和天线模组；其中：

所述射频前端模组包括：射频收发器，以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组、第二处理模组、第三处理模组、第四处理模组和第五处理模组；

所述开关模组包括：第一开关模组和第二开关模组；

所述天线模组包括：用于射频信号的接收或发送的第一天线、第二天线、第三天线、第四天线和第五天线；

所述第一处理模块的第二端与所述第一开关模块的第一端连接，所述第二处理模块的第二端与所述第一开关模块的第二端连接，所述第三处理模块的第二端与所述第一开关模块的第三端连接；

所述第四处理模块的第二端与所述第二开关模块的第二端连接，所述第五处理模块的第二端与所述第二开关模块的第三端连接；

所述第一开关模块的第四端与所述第一天线连接，所述第一开关模块的第五端与所述第二天线连接，所述第二开关模块的第四端与所述第三天线连接，所述第二开关模块的第五端与所述第四天线连接，所述第二开关模块的第六端与所述第五天线连接；

所述第一开关模块的第六端与所述第二开关模块的第一端连接；

所述第一处理模块用于接收或发送第一网络的信号，和/或，用于接收第二网络的信号；

所述第二处理模块用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模块用于接收第一网络的信号；

所述第四处理模块用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模块用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

第三方面，本公开实施例还提供一种终端设备，包括：第一方面的射频结构或者包括第二方面的射频结构。

在本公开实施例中，利用包括五根天线的天线模组即可满足 NSA 模式的技术要求。因此，与相关技术相比，利用本公开实施例减少了天线的数量，从而降低了天线设计的复杂度。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例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公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的射频结构的示意图之一；

图 2 是本公开实施例提供的天线配置示意图之一；

图 3 是本公开实施例提供的天线配置示意图之二；
图 4 是本公开实施例提供的天线配置示意图之三；
图 5 是本公开实施例提供的天线配置示意图之四；
图 6 是本公开实施例提供的天线配置示意图之五；
图 7 是本公开实施例提供的天线配置示意图之六；
图 8 是本公开实施例提供的天线配置示意图之七；
图 9 是本公开实施例提供的天线配置示意图之八；
图 10 是本公开实施例提供的射频结构的示意图之二；
图 11 是本公开实施例提供的天线配置示意图之九；
图 12 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十；
图 13 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十一；
图 14 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十二；
图 15 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十三；
图 16 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十四；
图 17 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十五；
图 18 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十六；
图 19 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十七；
图 20 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十八；
图 21 是本公开实施例提供的天线配置示意图之十九；
图 22 是本公开实施例提供的天线配置示意图之二十；
图 23 是本公开实施例提供的天线配置示意图之二十一；
图 24 是本公开实施例提供的天线配置示意图之二十二。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

参见图 1，图 1 是本公开实施例提供的射频结构的示意图。如图 1 所示，

射频结构可包括：射频前端模组、开关模组 02 和天线模组 03；其中：

所述射频前端模组包括：射频收发器 01，以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组 011、第二处理模组 012、第三处理模组 013、第四处理模组 014 和第五处理模组 015；

所述开关模组 02 包括：第一开关模组 021 和第二开关模组 022；

所述天线模组 03 包括：用于射频信号的接收或发送的第一天线 031、第二天线 032、第三天线 033、第四天线 034 和第五天线 035；

所述第一处理模组 011 的第二端与所述第一开关模组 021 的第一端 021A 连接，所述第二处理模组 012 的第二端与所述第一开关模组 021 的第二端 021B 连接，所述第三处理模组 013 的第二端与所述第一开关模组 022 的第三端 021C 连接；

所述第四处理模组 014 的第二端与所述第二开关模组 022 的第二端 022B 连接，所述第五处理模组 015 的第二端与所述第二开关模组 022 的第三端 022C 连接；

所述第一开关模组 021 的第四端 021D 与所述第一天线 031 连接，所述第一开关模组 021 的第五端 021E 与所述第二天线 032 连接，所述第二开关模组的第四端 022D 与所述第三天线 033 连接，所述第二开关模组 022 的第五端 022E 与所述第四天线 034 连接，所述第二开关模组 022 的第六端 022F 与所述第五天线 035 连接；

所述第一开关模组 021 的第六端 021F 与所述第二开关模组 022 的第一端 022A 连接；

所述第一处理模组 011 用于接收或发送第一网络的信号；

所述第二处理模组 012 用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模组 013 用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第四处理模组 014 用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模组 015 用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

在本公开实施例中，利用包括五根天线的天线模组即可满足 NSA 模式的技术要求。因此，与相关技术相比，利用本公开实施例减少了天线的数量，从而降低了天线设计的复杂度。

以下，以所述第一网络为 LTE，所述第二网络为 NR 为例，详细描述一下本公开实施例的射频结构。

具体的，第一处理模组对应于：LTE TRx（收发）模组；第二处理模组对应于：NR TRx 模组；第三处理模组对应于：第二 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #2）；第四处理模组对应于：第一 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #1）；第五处理模组对应于：第三 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #3）。

参见图 2，图 2 是本公开实施例提供的射频结构的示意图。如图 2 所示，射频结构可包括：射频前端模组、开关模组 12 和天线模组 13；其中：

其中，所述射频前端模组包括：射频收发器 110、LTE TRx（收发）模组 111、NR TRx 模组 112、第一 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #1）113、第二 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #2）114 以及第三 LTE/NR 接收模组（LTE/NR Rx Module #3）115。

其中，所述 LTE TRx 模组 111，用于接收或发送 LTE 的信号；所述 NR TRx 模组 112，用于发送或接收 NR 的信号；所述第一 LTE/NR 接收模组 113，用于接收 LTE 和/或 NR 的信号；所述第二 LTE/NR 接收模组 114，用于接收 LTE 和/或 NR 的信号；所述第三 LTE/NR 接收模组 115，用于接收 LTE 和/或 NR 的信号。

其中，所述开关模组 12 包括：第一开关模组 121 和第二开关模组 122。

其中，所述天线模组 13 包括：第一天线（ANT0）131、第二天线（ANT1）132、第三天线（ANT2）133、第四天线（ANT3）134 和第五天线（ANT4）135，用于实现射频信号的接收或发送；

如图 2 所示，所述 LTE TRx 模组 111 的第二端、所述 NR TRx 模组 112 的第二端以及所述第二 LTE/NR 接收模组 114 的第二端，分别与所述第一开关模组 121 的第一端 121A、第二端 121B、第三端连接 121C；

所述第一开关模组的第六端 121F、所述第一 LTE/NR 接收模组 113 的第二端以及所述第三 LTE/NR 接收模组 115 的第二端，分别与所述第二开关模组的第一端 122A、第二端 122B、第三端 122C 连接；

所述第一开关模组的第四端 121D 与所述第一天线 131 连接，所述第一

开关模块的第五端 121E 与所述第二天线 132 连接;所述第二开关模块的第四端 122D、第五端 122E、第六端 122F 分别与所述第三天线 133、第四天线 134 和第五天线 135 连接。

本实施例可实现 LTE 的四天线切换及下行链路 (Down Link, DL) 4*4 MIMO, 同时支持 LTE 与 NR 在 EN-DC 情况下, NR 频段的 1T4R SRS 天线轮发技术。

在本公开实施例中, 利用包括五根天线的天线模组即可满足 NSA 模式的技术要求。因此, 与相关技术相比, 利用本公开实施例减少了天线的数量, 从而降低了天线设计的复杂度。

当仅工作于 LTE 时, 可分为以下至少 4 种配置, 用以实现 LTE 的四天线切换, 同时可实现 LTE DL 4*4 MIMO。以下, 结合不同的附图详细描述各种配置。

如图 3 所示, 为独立工作于 LTE 模式时的默认配置, 可实现 DL 的 4*4MIMO。在图 3 中, 通过调节第一开关模组和第二开关模组, 使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第三天线 133 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第四天线 134 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第一天线 131 连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

如图 4 所示, 为独立工作于 LTE 模式时的配置, 可实现 DL 的 4*4MIMO。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第一天线 131 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第四天线 134 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第三天线 133 连接, 用于接收 LTE

的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

与图 3 的配置相比,此配置中,第三天线 133 (ANT2) 与第一天线 131 (ANT0) 的配置进行了交换。

如图 5 所示,为独立工作于 LTE 模式时的配置,可实现 DL 的 4*4MIMO。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第四天线 134 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第三天线 133 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第一天线 131 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

与图 3 的配置相比,此配置中,第三天线 133 (ANT2) 与第四天线 134 (ANT3) 的配置进行了交换。

如图 6 所示,为独立工作于 LTE 模式时的配置,可实现 DL 的 4*4MIMO。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第五天线 135 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第四天线 134 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第一天线 131 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第三天线 133 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

与图 3 的配置相比,此配置中,第三天线 133 (ANT2) 与第五天线 134 (ANT4) 的配置进行了交换。

以上，选择了第一天线（ANT0）131、第三天线（ANT2）133、第四天线（ANT3）134 和第五天线（ANT4）135。那么，在图 3-图 6 中，也可选择第二天线（ANT1）132、第三天线（ANT2）133、第四天线（ANT3）134 和第五天线（ANT4）135。

那么，替代的，在图 3 中，所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第二天线 132 连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；在图 4 中，所述 LTE TRx 模组 111 与所述第二天线 132 连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；在图 5 中，所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第二天线 132 连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；在图 6 中，所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第二天线 132 连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2。

当 LTE 与 NR 进行双连接时，由于基站的需求，终端设备的 NR 频段需要在 4 根天线上进行 SRS 轮流发射，且 NR 频段需要支持 DL 4*4 MIMO；同时本公开实施例有能力在双连接情况下支持 LTE 频段的 DL 4*4 MIMO。在这种情况下，有以下四种配置。

如图 7 所示，为 LTE 与 NR 双连接状态下的 LTE/NR 默认配置。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第一天线 131 连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述 NR TRx 模组 112 与所述第三天线 133 连接，用于发送或接收 NR 的信号；

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第四天线 134 连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1，和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1；

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第二天线 132 连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2，和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3，和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

在这种配置下，实现了 LTE/NR 双连接情况下的 LTE DL 4*4 MIMO 和 NR DL 4*4 MIMO。同时在 NR Tx 天线不变的情况下，LTE 的发射可以实现第一天线（ANT0）与第二天线（ANT1）之间的双天线切换功能。

如图 8 所示, 为 LTE 与 NR 双连接状态下的配置。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第一天线 131 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述 NR TRx 模组 112 与所述第二天线 132 连接, 用于发送或接收 NR 的信号;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第四天线 134 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第三天线 133 连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2, 和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

与图 7 相比, 在此配置中, 第三天线 (ANT2) 与第二天线 (ANT1) 的配置进行了交换。同时在 NR Tx 天线不变的情况下, LTE 的发射可以实现第一天线 (ANT0) 与第三天线 (ANT2)、第四天线 (ANT3)、第五天线 (ANT5) 之间的四天线切换功能, 同独立工作于 LTE 模式时的切换状态。

如图 9 所示, 为 LTE 与 NR 双连接状态下的配置。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx 模组 111 与所述第一天线 131 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述 NR TRx 模组 112 与所述第四天线 134 连接, 用于发送或接收 NR 的信号;

所述第一 LTE/NR 接收模组 113 与所述第三天线 133 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第二 LTE/NR 接收模组 114 与所述第二天线 132 连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2, 和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述第三 LTE/NR 接收模组 115 与所述第五天线 135 连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

与图 7 相比, 在此配置中, NR 频段的第三天线 (ANT2) 与第四天线

(ANT3)的配置进行了交换。同时在NR Tx天线不变的情况下，LTE的发射可以实现第一天线（ANT0）与第二天线（ANT1）之间的双天线切换功能。

如图10所示，为LTE与NR双连接状态下的配置。通过调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述LTE TRx模组111与所述第一天线131连接，用于发送LTE的信号或接收LTE的第一接收信号Rx0；

所述NR TRx模组112与所述第五天线135连接，用于发送或接收NR的信号；

所述第一LTE/NR接收模组113与所述第四天线134连接，用于接收LTE的第二接收信号Rx1，和/或接收NR的第二接收信号Rx1；

所述第二LTE/NR接收模组114与所述第二天线132连接，用于接收LTE的第三接收信号Rx2，和/或接收NR的第三接收信号Rx2；

所述第三LTE/NR接收模组115与所述第三天线133连接，用于接收LTE的第四接收信号Rx3，和/或接收NR的第四接收信号Rx3。

与图7相比，在此配置中，NR频段的第三天线（ANT2）与第五天线（ANT4）的配置进行了交换。同时在NR Tx天线不变的情况下，LTE的发射可以实现第一天线（ANT0）与第二天线（ANT1）之间的双天线切换功能。

在以上的实施例中，所述第一开关模组和所述第二开关模组为3P3T开关。

通过以上实施例可以看出，在本公开实施例中能够实现独立工作于LTE模式时的四天线切换及DL 4*4 MIMO；实现NSA模式下LTE与NR的双连接；支持双连接情况下NR频段的1T4R SRS天线轮发技术；支持双连接情况下LTE频段的DL 4*4 MIMO；同时此实施例节省了天线数量，降低了天线设计难度，且避免了合路器及4P4T开关引起的性能减低。

参见图11，图11是本公开实施例射频结构的示意图。如图11所示，包括：射频前端模组、开关模组32和天线模组33。其中：

所述射频前端模组包括：射频收发器310，以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组311、第二处理模组312、第三处理模组313、第四处理模组314和第五处理模组315；

所述开关模组 32 包括：第一开关模组 321 和第二开关模组 322；

所述天线模组 33 包括：用于射频信号的接收或发送的第一天线 331、第二天线 332、第三天线 333、第四天线 334 和第五天线 335；

所述第一处理模组 311 的第二端与所述第一开关模组 321 的第一端 321A 连接，所述第二处理模组 312 的第二端与所述第一开关模组 321 的第二端 321B 连接，所述第三处理模组 313 的第二端与所述第一开关模组 321 的第三端 321C 连接；

所述第四处理模组 314 的第二端与所述第二开关模组 322 的第二端 322B 连接，所述第五处理模组 315 的第二端与所述第二开关模组 322 的第三端 322C 连接；

所述第一开关模组 321 的第四端 321D 与所述第一天线 331 连接，所述第一开关模组 321 的第五端 321E 与所述第二天线 332 连接，所述第二开关模组 322 的第四端 322D 与所述第三天线 333 连接，所述第二开关模组 322 的第五端 322E 与所述第四天线 334 连接，所述第二开关模组 322 的第六端 322F 与所述第五天线 335 连接；

所述第一开关模组 321 的第六端 321F 与所述第二开关模组 322 的第一端 322A 连接；

所述第一处理模组 311 用于接收或发送第一网络的信号，和/或，用于接收第二网络的信号；

所述第二处理模组 312 用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模组 313 用于接收第一网络的信号；

所述第四处理模组 314 用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模组 315 用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

在本公开实施例中，利用包括五根天线的天线模组即可满足 NSA 模式的技术要求。因此，与相关技术相比，利用本公开实施例减少了天线的数量，从而降低了天线设计的复杂度。

以下，以所述第一网络为 LTE，所述第二网络为 NR 为例，详细描述一下本公开实施例的射频结构。

具体的，第一处理模组对应于：LTE TRx/NR 接收 (Rx)；第二处理模组

对应于：NR TRx 模组；第三处理模组对应于：LTE 接收 (Rx) 模组；第四处理模组对应于：第一 LTE/NR 接收模组 (LTE/NR Rx Module #1)；第五处理模组对应于：第二 LTE/NR 接收模组 (LTE/NR Rx Module #3)。

参见图 12，图 10 是本公开实施例射频结构的示意图。如图 12 所示，包括：射频前端模组、开关模组 22 和天线模组 23。其中：

所述射频前端模组包括：射频收发器 210、LTE TRx/NR 接收 (Rx) 模组 211、NR TRx 模组 212、LTE 接收 (Rx) 模组 213、第一 LTE/NR 接收模组 (LTE/NR Rx Module #1) 214 以及第二 LTE/NR 接收模组 (LTE/NR Rx Module #3) 215；

所述开关模组 22 包括：第一开关模组 221 和第二开关模组 222；

所述天线模组 23 包括：第一天线 231 (ANT0)、第二天线 232 (ANT1)、第三天线 233 (ANT2)、第四天线 234 (ANT3) 和第五天线 235 (ANT4)，用于实现射频信号的接收或发送；

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 的第二端、所述 NR TRx 模组 212 的第二端以及所述 LTE 接收模组 213 的第二端，分别与所述第一开关模组 221 的第一端 221A、第二端 221B、第三端 221C 连接；

所述第一开关模组 221 的第六端 221F、所述第一 LTE/NR 接收模组 214 的第二端以及所述第二 LTE/NR 接收模组 215 的第二端，分别与所述第二开关模组 222 的第一端 222A、第二端 222B、第三端 222C 连接；

所述第一开关模组的第四端 221D 与所述第一天线 231 连接，所述第一开关模组的第五端 221E 与所述第二天线 232 连接；所述第二开关模组的第四端 222D、第五端 222E、第六端 222F 分别与所述第三天线 233、第四天线 234 和第五天线 235 连接。

其中，所述 LTE TRx/NR 接收模组 211，用于接收或发送 LTE 信号，和/或，用于接收 NR 信号；所述 NR TRx 模组 212，用于发送或接收 NR 的信号；所述 LTE 接收模组 213，用于接收 LTE 的信号；所述第一 LTE/NR 接收模组 214，用于接收 LTE 和/或 NR 的信号；所述第二 LTE/NR 接收模组 215，用于接收 LTE 和/或 NR 的信号。

本实施例可实现 LTE 的四天线切换及 DL 4*4 MIMO，同时支持 LTE 与

NR 在 EN-DC 情况下, NR 频段的 1T4R SRS 天线轮发技术。

在本公开实施例中, 利用包括五根天线的天线模组即可满足 NSA 模式的技术要求。因此, 与相关技术相比, 利用本公开实施例减少了天线的数量, 从而降低了天线设计的复杂度。

当仅工作于 LTE 时, 可分为以下至少 4 种配置, 用以实现 LTE 的四天线切换, 同时可实现 LTE DL 4*4 MIMO。以下, 结合不同的附图详细描述各种配置。

如图 13 所示, 为独立工作于 LTE 模式时的默认配置, 可实现 DL 的 4*4 MIMO。在图 13 中, 通过调节第一开关模组和第二开关模组, 使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第三天线 233 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第一天线 231 连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

如图 14 所示, 为独立工作于 LTE 模式时的配置。在图 14 中, 通过调节第一开关模组和第二开关模组, 使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第一天线 231 连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第三天线 233 连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

如图 15 所示, 为独立工作于 LTE 模式时的配置。在图 15 中, 通过调节第一开关模组和第二开关模组, 使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第四天线 234 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第三天线 233 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第一天线 231 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

如图 16 所示,为独立工作于 LTE 模式时的配置。在图 16 中,通过调节第一开关模组和第二开关模组,使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第五天线 235 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第一天线 231 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第三天线 233 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

以上,选择了第一天线 (ANT0) 231、第三天线 (ANT2) 233、第四天线 (ANT3) 234 和第五天线 (ANT4) 235。那么,在图 13-图 16 中,也可选择第二天线 (ANT1) 232、第三天线 (ANT2) 233、第四天线 (ANT3) 234 和第五天线 (ANT4) 235。

那么,替代的,在图 13 中,所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;在图 14 中,所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第二天线 232 连接,用于发送 LTE 的信号;在图 15 中,所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;在图 16 中,所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2。

当 LTE 与 NR 进行双连接时,由于基站的需求,终端设备的 NR 频段需

要在 4 根天线上进行 SRS 轮流发射,且 NR 频段需要支持 DL 4*4 MIMO;同时本公开实施例有能力在双连接情况下支持 LTE 频段的 DL 4*4 MIMO。此时,可包括如下配置:

如图 17 所示,为 LTE 与 NR 双连接状态下的 LTE/NR 的默认配置。在 LTE 与 NR 双连接状态下,调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第一天线 231 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0,和/或,用于实现接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述 NR TRx 模组 212 与所述第三天线 233 连接,用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1,和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3,和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

通过此配置,实现了 LTE/NR 双连接情况下的 LTE DL 4*4 MIMO 和 NR DL 4*4 MIMO。同时,在 NR Tx 天线不变的情况下,LTE 的发射可以实现第一天线 (ANT0) 与第二天线 (ANT1) 之间的双天线切换功能。

如图 18 所示,为 LTE 与 NR 双连接状态下的 LTE/NR 的配置。在 LTE 与 NR 双连接状态下,调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第一天线 231 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0,和/或,用于实现接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述 NR TRx 模组 212 与所述第二天线 232 连接,用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1,和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第三天线 233 连接,用于接收 LTE 的第三

接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

与图 17 相比,此配置下 NR 频段的第三天线(ANT2)与第二天线(ANT1)的配置进行了交换。同时在 NR Tx 天线不变的情况下, LTE 的发射可以实现 ANT0 与 ANT2、ANT3、ANT4 之间的四天线切换功能,同独立工作于 LTE 模式时的切换状态。

如图 19 所示,为 LTE 与 NR 双连接状态下的 LTE/NR 的配置。在 LTE 与 NR 双连接状态下,调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第一天线 231 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0, 和/或,用于实现接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述 NR TRx 模组 212 与所述第四天线 234 连接,用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第三天线 233 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第五天线 235 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

与图 17 相比,此配置下 NR 频段的 NR 频段的第三天线 (ANT2) 与第四天线 (ANT3) 的配置进行了交换。同时在 NR Tx 天线不变的情况下, LTE 的发射可以实现 ANT0 与 ANT1 之间的双天线切换功能。

如图 20 所示,为 LTE 与 NR 双连接状态下的 LTE/NR 的配置。在 LTE 与 NR 双连接状态下,调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述 LTE TRx/NR 接收模组 211 与所述第一天线 231 连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0, 和/或,用于实现接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述 NR TRx 模组 212 与所述第五天线 235 连接,用于发送 NR 的信号

或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第一 LTE/NR 接收模组 214 与所述第四天线 234 连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述 LTE 接收模组 213 与所述第二天线 232 连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第二 LTE/NR 接收模组 215 与所述第三天线 233 连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

与图 17 相比,此配置下 NR 频段的第三天线(ANT2)与第五天线(ANT4)的配置进行了交换。同时在 NR Tx 天线不变的情况下, LTE 的发射可以实现 ANT0 与 ANT1 之间的双天线切换功能。

在以上的实施例中,所述第一开关模组和所述第二开关模组为 3P3T 开关。

在本公开实施例中,能够实现独立工作于 LTE 模式时的四天线切换及 DL 4*4 MIMO; 实现 NSA 模式下 LTE 与 NR 的双连接; 支持双连接情况下 NR 频段的 1T4R SRS 天线轮发技术; 支持双连接情况下 LTE 频段的 DL 4*4 MIMO。同时,同时此方案节省了天线数量,降低了天线设计难度,且避免了合路器及 4P4T 开关引起的性能减低。

此外,在本公开实施例中,还可通过简化射频前端模组、开关模组及天线数量的配置来实现 LTE 及 NR 的 2*2 MIMO。

如图 21 所示,在图 2 所示的实施例的基础上,去掉第二 LTE/NR 接收模组、第三 LTE/NR 接收模组,同时开关模组 191 使用 3PDT 开关,可实现 LTE 2*2 MIMO 及 NR 2*2 MIMO。

如图 22 所示,在图 2 所示的实施例的基础上,去掉第二 LTE/NR 接收模组、第三 LTE/NR 接收模组,同时开关模组 201 使用 DPDT 开关,天线数减少为 3 根,可实现 LTE 2*2 MIMO 及 NR 2*2 MIMO。

如图 23 所示,在图 2 所示的实施例的基础上,去掉第二 LTE/NR 接收模组、第三 LTE/NR 接收模组,同时开关模组 211 使用单个 3P3T 开关,天线数减少为 3 根,可实现 LTE 2*2 MIMO 及 NR 2*2 MIMO。

如图 24 所示,在图 2 所示的实施例的基础上,将第二 LTE/NR 接收模组、

第三 LTE/NR 接收模组变为第二 NR 接收模组、第三 NR 接收模组，可实现 LTE 2*2 MIMO 及 NR 4*4 MIMO。

其中，图 21-图 24 仅是以图 2 的实施例为基础说明了可简化射频前端模组、开关模组及天线数量的配置来实现 LTE 及 NR 的 2*2 MIMO 的方式。在实际应用中，还可在图 12 所示的实施例的基础上进行改变，其原理相同。

本公开实施例中，上述射频结构可以应用于终端设备，例如：手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、移动上网装置（Mobile Internet Device, MID）或可穿戴式设备（Wearable Device）等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”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。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等等）执行本公开各个实施例所述的方法。

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

权利要求书

1、一种射频结构，包括：射频前端模组、开关模组和天线模组；其中：
所述射频前端模组包括：射频收发器，以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组、第二处理模组、第三处理模组、第四处理模组和第五处理模组；

所述开关模组包括：第一开关模组和第二开关模组；

所述天线模组包括：用于射频信号的接收或发送的第一天线、第二天线、第三天线、第四天线和第五天线；

所述第一处理模组的第二端与所述第一开关模组的第一端连接，所述第二处理模组的第二端与所述第一开关模组的第二端连接，所述第三处理模组的第二端与所述第一开关模组的第三端连接；

所述第四处理模组的第二端与所述第二开关模组的第二端连接，所述第五处理模组的第二端与所述第二开关模组的第三端连接；

所述第一开关模组的第四端与所述第一天线连接，所述第一开关模组的第五端与所述第二天线连接，所述第二开关模组的第四端与所述第三天线连接，所述第二开关模组的第五端与所述第四天线连接，所述第二开关模组的第六端与所述第五天线连接；

所述第一开关模组的第六端与所述第二开关模组的第一端连接；

所述第一处理模组用于接收或发送第一网络的信号；

所述第二处理模组用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第四处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模组用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

2、根据权利要求 1 所述的射频结构，其中，所述第一网络为长期演进 LTE，所述第二网络为新空口 NR。

3、根据权利要求 2 所述的射频结构，其中，当仅工作于 LTE 时，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第三天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收

LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第三处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第四天线连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第五天线连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

4、根据权利要求 2 所述的射频结构, 其中, 当仅工作于 LTE 时, 调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第三处理模组与所述第三天线连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第四天线连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第五天线连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

5、根据权利要求 2 所述的射频结构, 其中, 当仅工作于 LTE 时, 调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模组与所述第四天线连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第三处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第三天线连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第五天线连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

6、根据权利要求 2 所述的射频结构, 其中, 当仅工作于 LTE 时, 调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模組与所述第五天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模組与所述第一天线或与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模組与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模組与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

7、根据权利要求 2 所述的射频结构，其中，在 LTE 与 NR 双连接状态下，调节所述第一开关模組和所述第二开关模組使得：

所述第一处理模組与所述第一天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第二处理模組与所述第三天线连接，用于发送或接收 NR 的信号；

所述第三处理模組与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2，和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模組与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1，和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模組与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3，和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

8、根据权利要求 2 所述的射频结构，其中，在 LTE 与 NR 双连接状态下，调节所述第一开关模組和所述第二开关模組使得：

所述第一处理模組与所述第一天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第二处理模組与所述第二天线连接，用于发送或接收 NR 的信号；

所述第三处理模組与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2，和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模組与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1，和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模組与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号

Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

9、根据权利要求 2 所述的射频结构, 其中, 在 LTE 与 NR 双连接状态下, 调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模组与所述第一天线连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第二处理模组与所述第四天线连接, 用于发送或接收 NR 的信号;

所述第三处理模组与所述第二天线连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2, 和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第三天线连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第五天线连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

10、根据权利要求 2 所述的射频结构, 其中, 在 LTE 与 NR 双连接状态下, 调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模组与所述第一天线连接, 用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0;

所述第二处理模组与所述第五天线连接, 用于发送或接收 NR 的信号;

所述第三处理模组与所述第二天线连接, 用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2, 和/或接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第四天线连接, 用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1, 和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第三天线连接, 用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3, 和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

11、一种射频结构, 包括: 射频前端模组、开关模组和天线模组; 其中:

所述射频前端模组包括: 射频收发器, 以及分别与所述射频收发器连接的第一处理模组、第二处理模组、第三处理模组、第四处理模组和第五处理模组;

所述开关模组包括: 第一开关模组和第二开关模组;

所述天线模组包括: 用于射频信号的接收或发送的第一天线、第二天线、

第三天线、第四天线和第五天线；

所述第一处理模块的第二端与所述第一开关模块的第一端连接，所述第二处理模块的第二端与所述第一开关模块的第二端连接，所述第三处理模块的第二端与所述第一开关模块的第三端连接；

所述第四处理模块的第二端与所述第二开关模块的第二端连接，所述第五处理模块的第二端与所述第二开关模块的第三端连接；

所述第一开关模块的第四端与所述第一天线连接，所述第一开关模块的第五端与所述第二天线连接，所述第二开关模块的第四端与所述第三天线连接，所述第二开关模块的第五端与所述第四天线连接，所述第二开关模块的第六端与所述第五天线连接；

所述第一开关模块的第六端与所述第二开关模块的第一端连接；

所述第一处理模块用于接收或发送第一网络的信号，和/或，用于接收第二网络的信号；

所述第二处理模块用于接收或发送第二网络的信号；

所述第三处理模块用于接收第一网络的信号；

所述第四处理模块用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号；

所述第五处理模块用于接收第一网络的信号和/或第二网络的信号。

12、根据权利要求 11 所述的射频结构，其中，所述第一网络为 LTE，所述第二网络为 NR。

13、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，当仅工作于 LTE 时，调节所述第一开关模块和所述第二开关模块使得：

所述第一处理模块与所述第三天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模块与所述第一天线或与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模块与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模块与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

14、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，当仅工作于 LTE 时，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模组与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模组与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模组与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

15、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，当仅工作于 LTE 时，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第四天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模组与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模组与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3。

16、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，当仅工作于 LTE 时，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第五天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 接收的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模组与所述第一天线或与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模组与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模组与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号

Rx3。

17、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，在 LTE 与 NR 双连接状态下，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第一天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0，和/或，用于接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第二处理模组与所述第三天线连接，用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模组与所述第二天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模组与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1，和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模组与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3，和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

18、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，在 LTE 与 NR 双连接状态下，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第一天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0，和/或，用于接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第二处理模组与所述第二天线连接，用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0；

所述第三处理模组与所述第三天线连接，用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2；

所述第四处理模组与所述第四天线连接，用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1，和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1；

所述第五处理模组与所述第五天线连接，用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3，和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

19、根据权利要求 12 所述的射频结构，其中，在 LTE 与 NR 双连接状态下，调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得：

所述第一处理模组与所述第一天线连接，用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0，和/或，用于接收 NR 的第三接收信号 Rx2；

所述第二处理模组与所述第四天线连接,用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第三处理模组与所述第二天线连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第三天线连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1,和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第五天线连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3,和/或,接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

20、根据权利要求 12 所述的射频结构,其中,在 LTE 与 NR 双连接状态下,调节所述第一开关模组和所述第二开关模组使得:

所述第一处理模组与所述第一天线连接,用于发送 LTE 的信号或接收 LTE 的第一接收信号 Rx0,和/或,用于接收 NR 的第三接收信号 Rx2;

所述第二处理模组与所述第五天线连接,用于发送 NR 的信号或接收 NR 的第一接收信号 Rx0;

所述第三处理模组与所述第二天线连接,用于接收 LTE 的第三接收信号 Rx2;

所述第四处理模组与所述第四天线连接,用于接收 LTE 的第二接收信号 Rx1,和/或接收 NR 的第二接收信号 Rx1;

所述第五处理模组与所述第三天线连接,用于接收 LTE 的第四接收信号 Rx3,和/或接收 NR 的第四接收信号 Rx3。

21、一种终端设备,所述终端设备包括权利要求 1-10 任一项所述的射频结构,或者所述终端设备包括权利要求 11-20 任一项所述的射频结构。

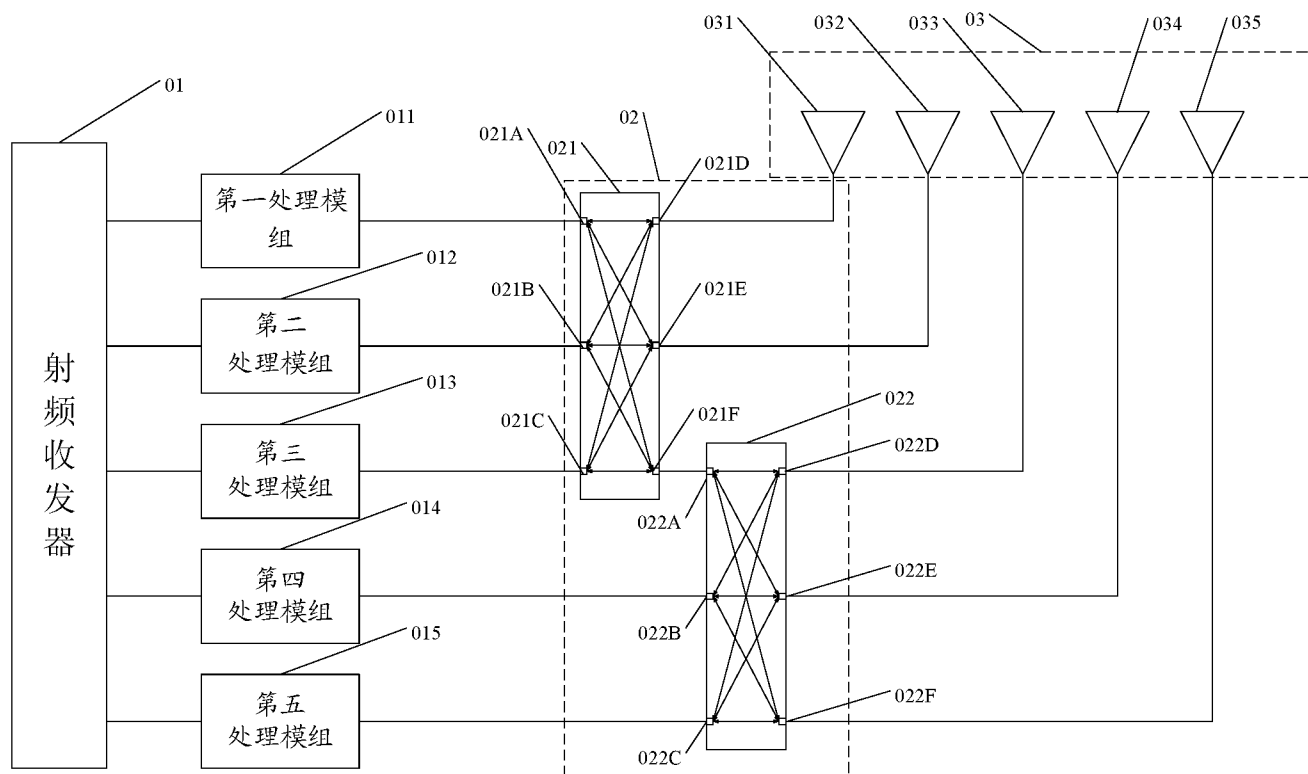


图 1

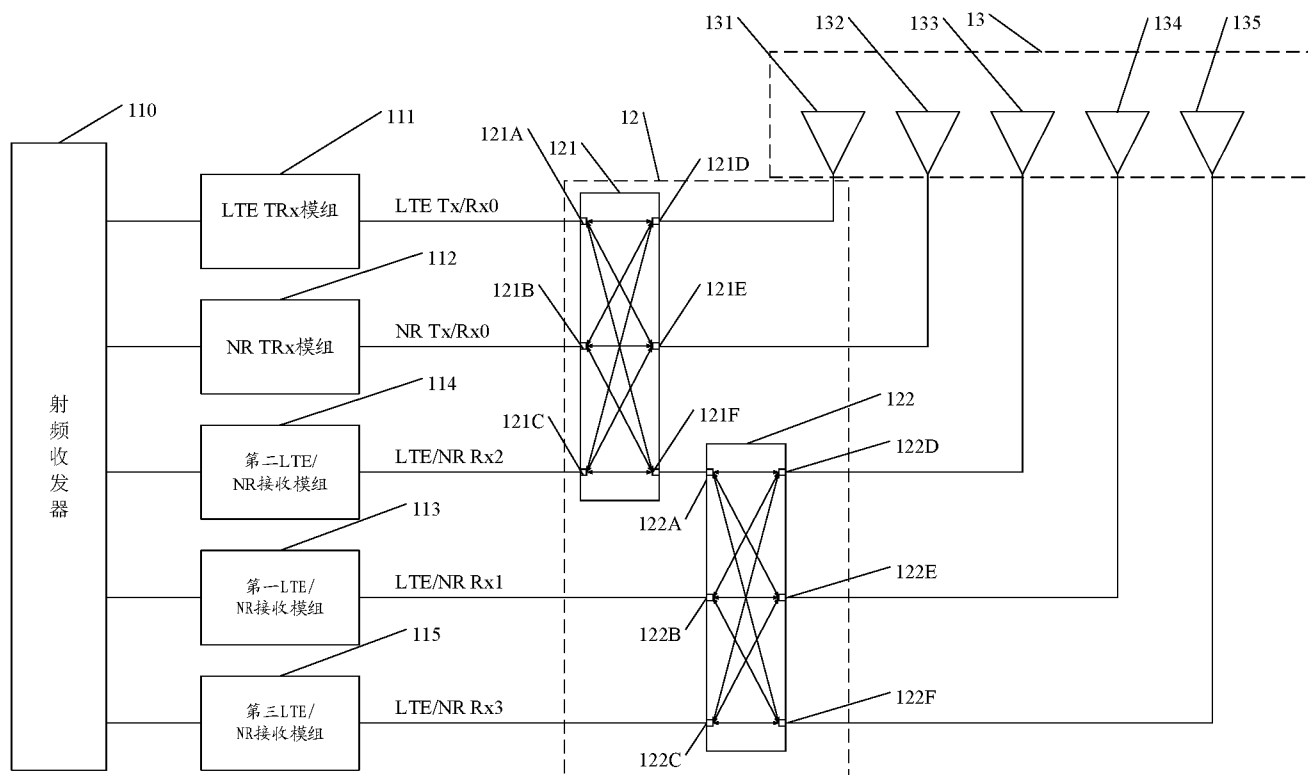


图 2

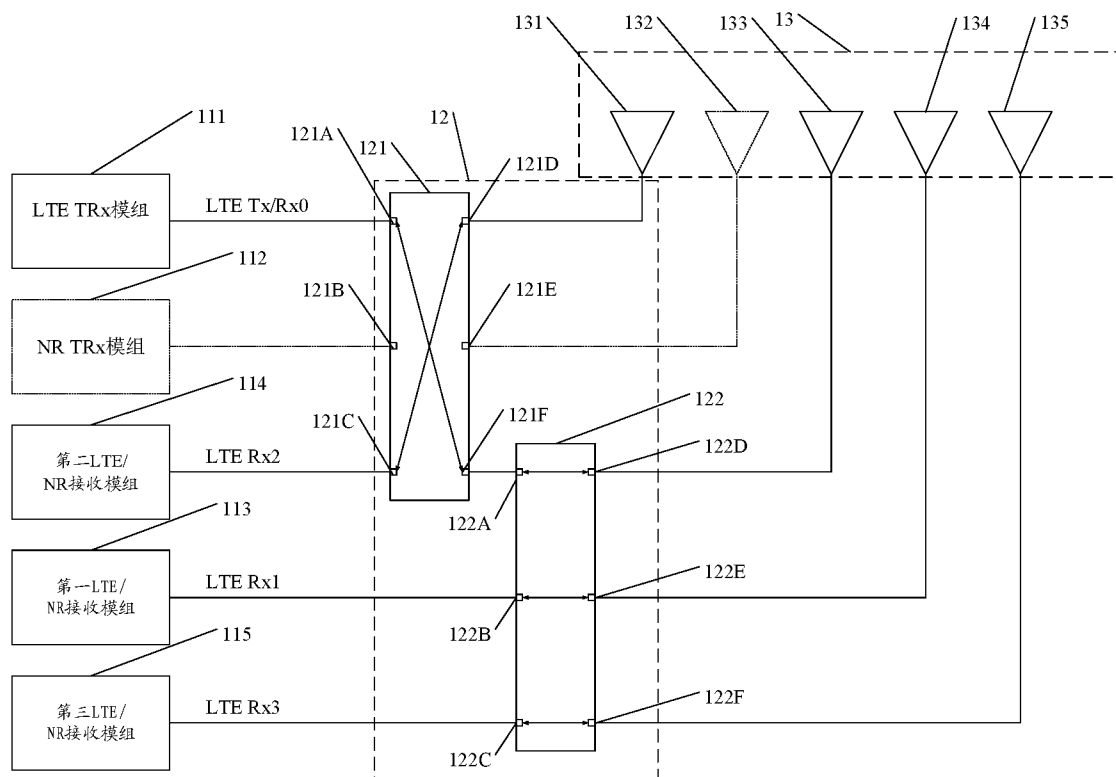


图 3

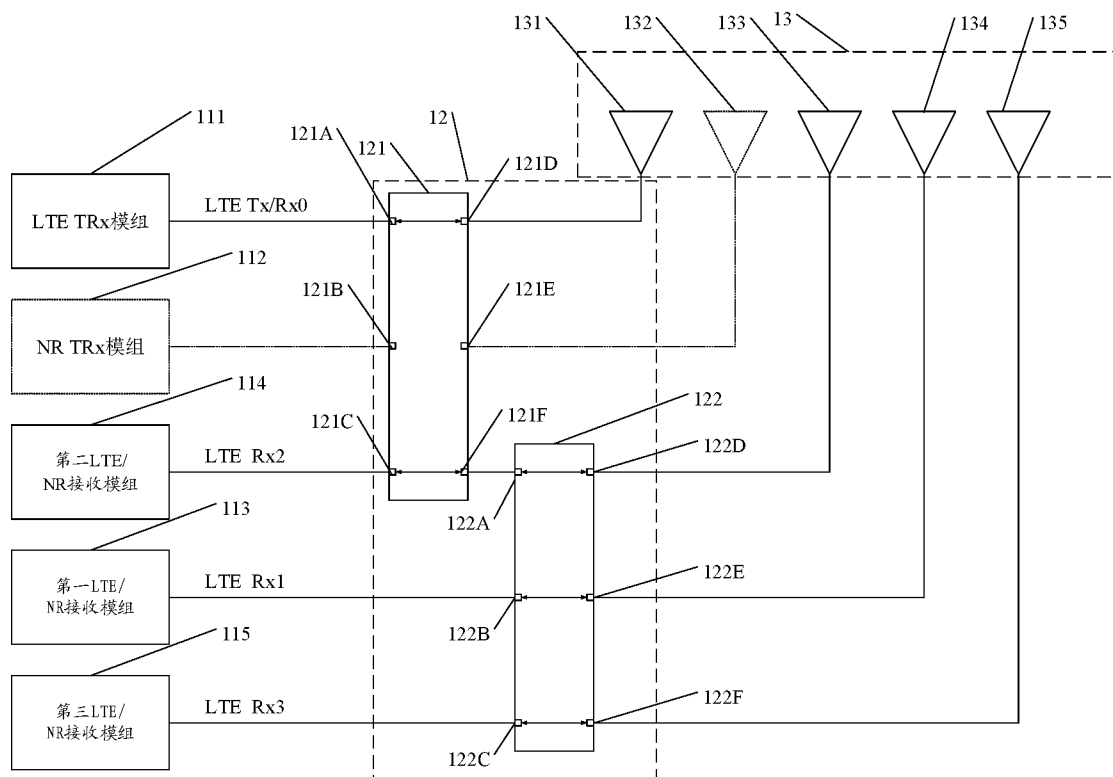


图 4

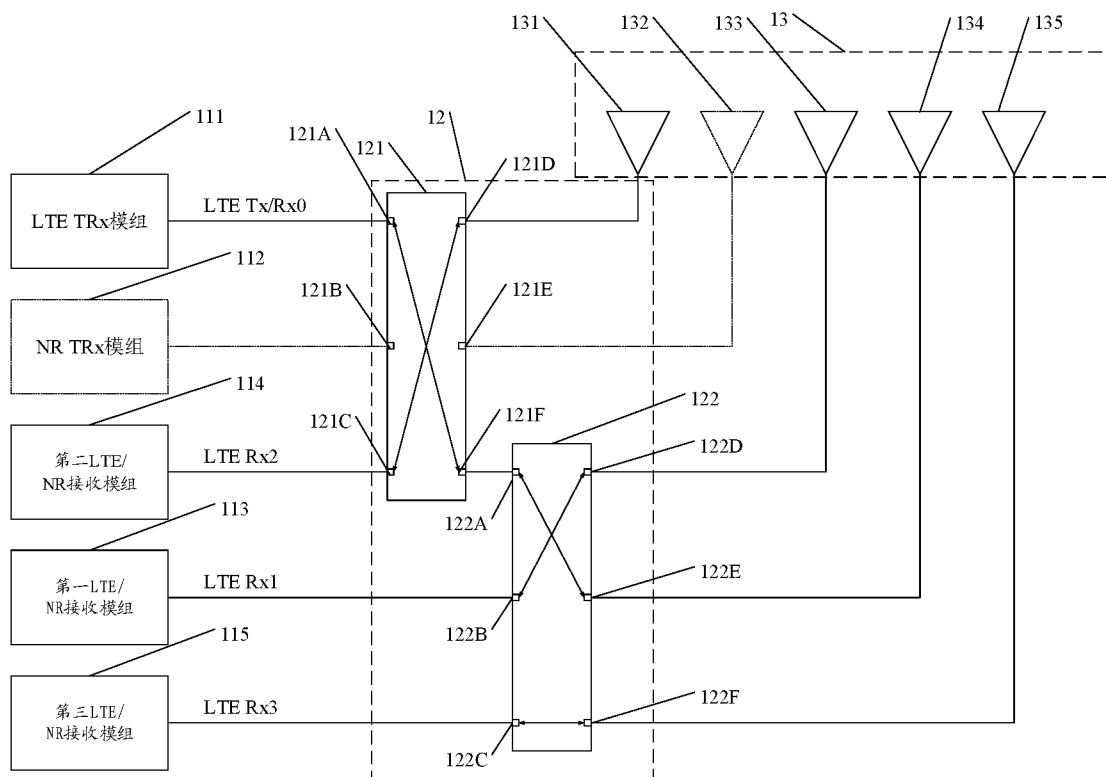


图 5

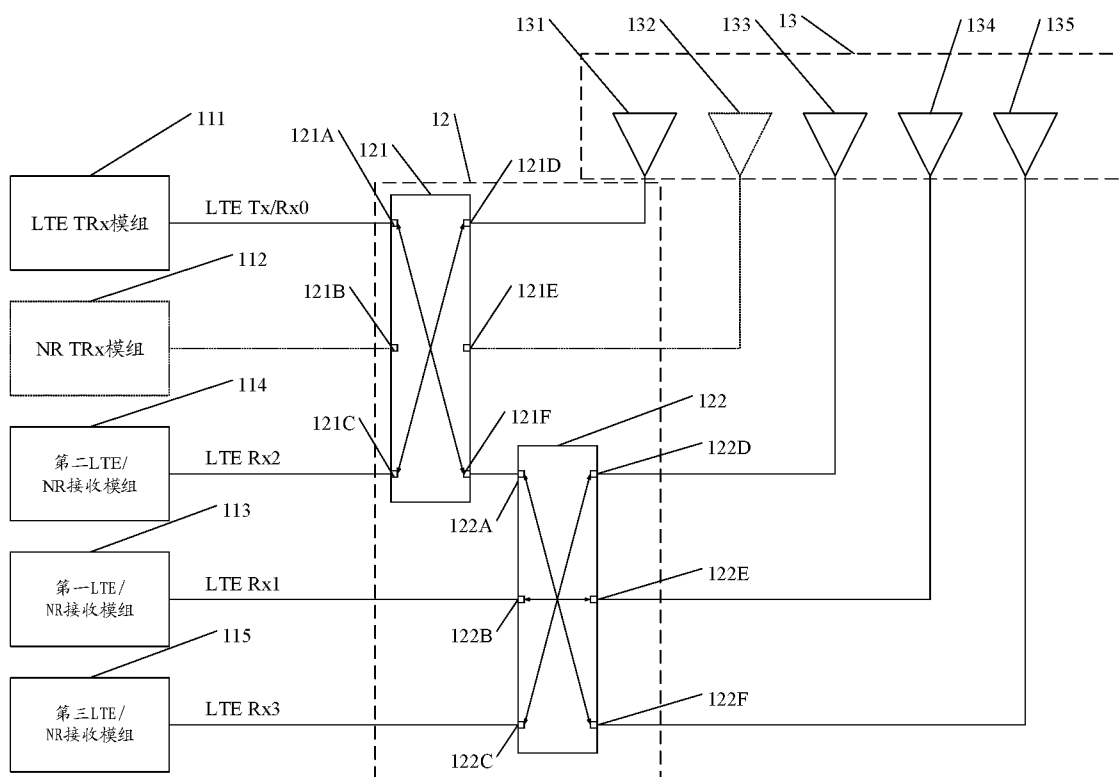


图 6

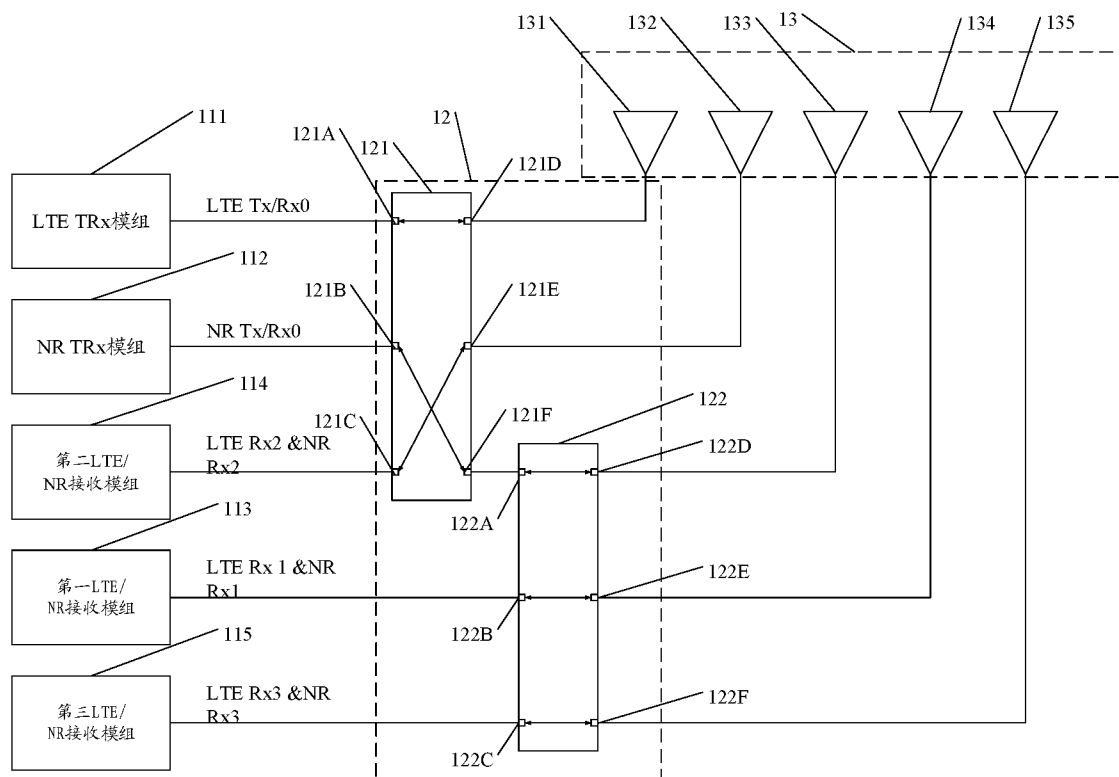


图 7

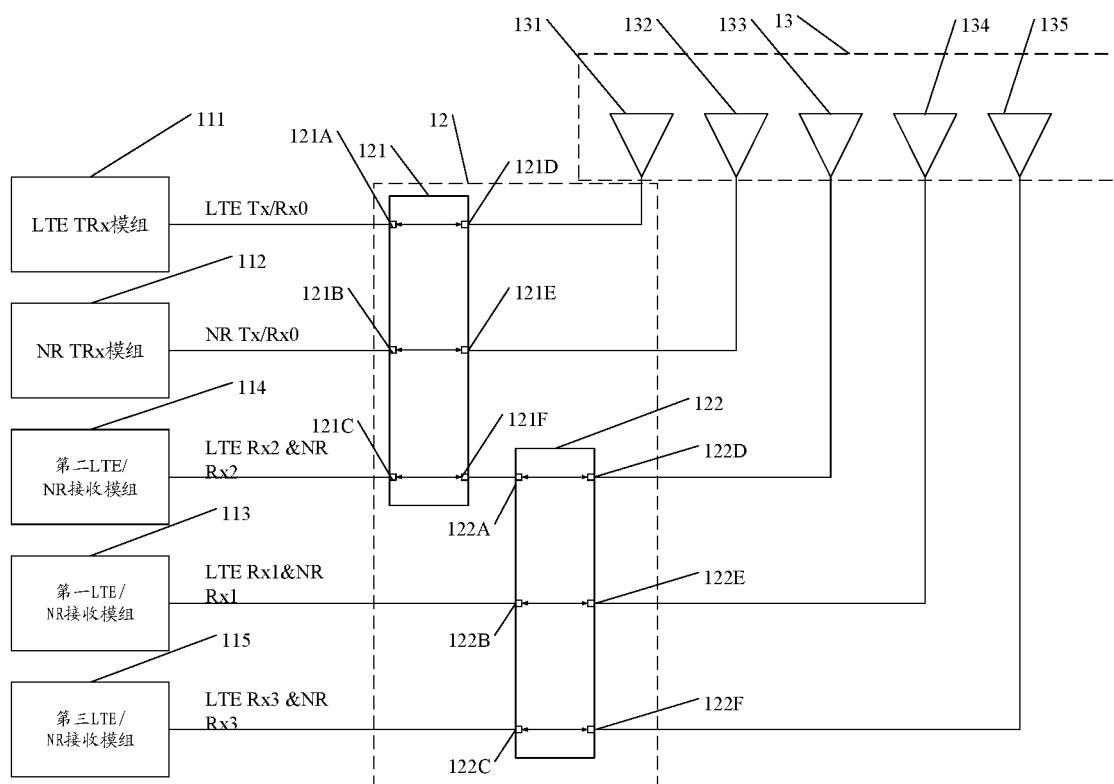


图 8

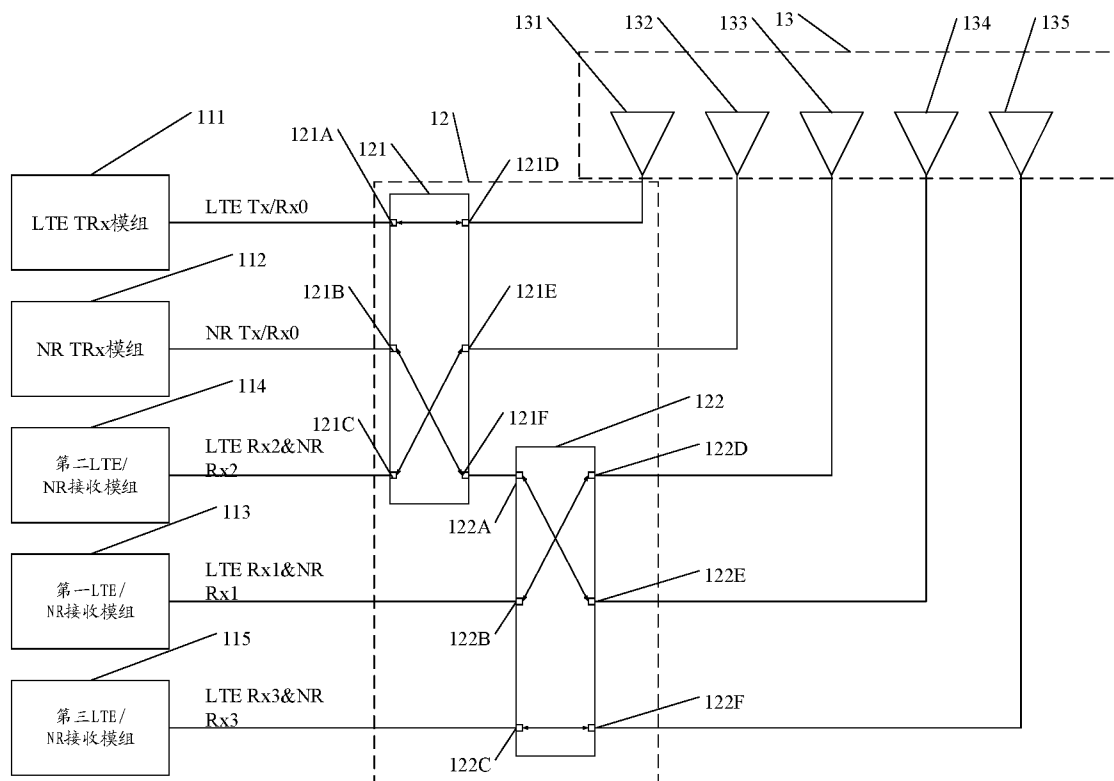


图 9

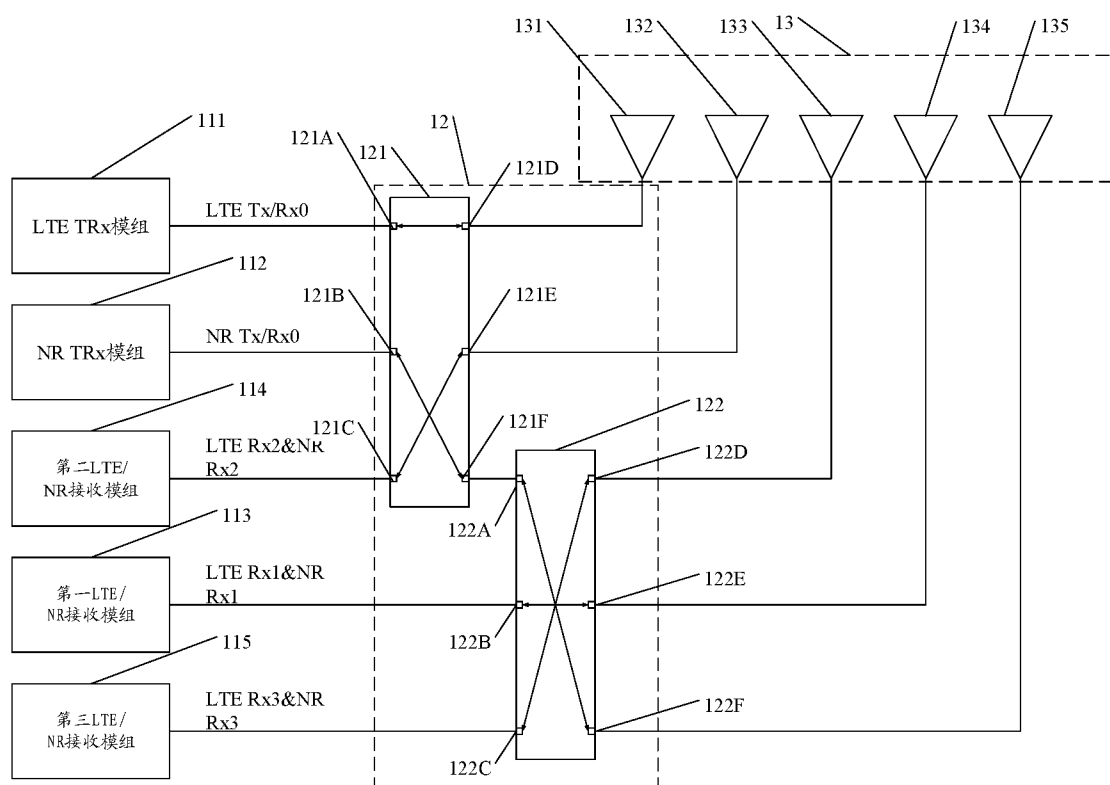


图 10

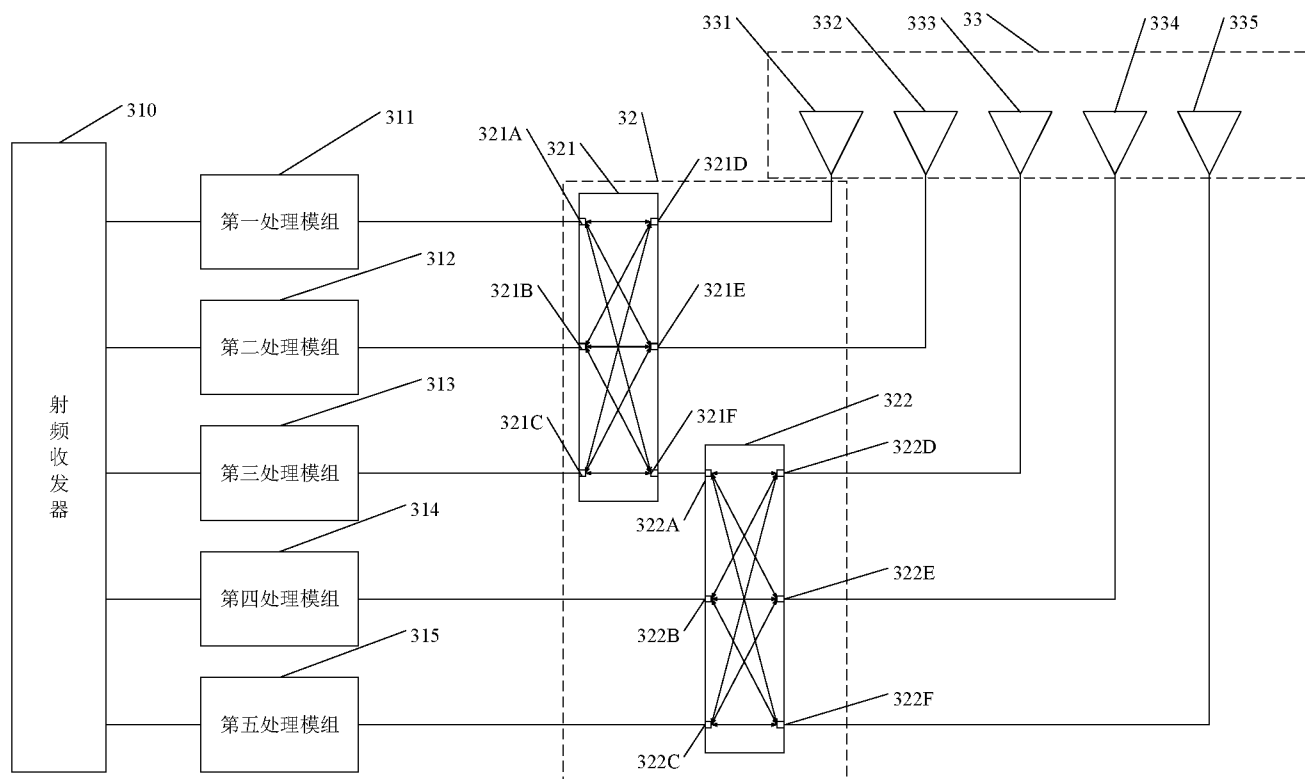


图 11

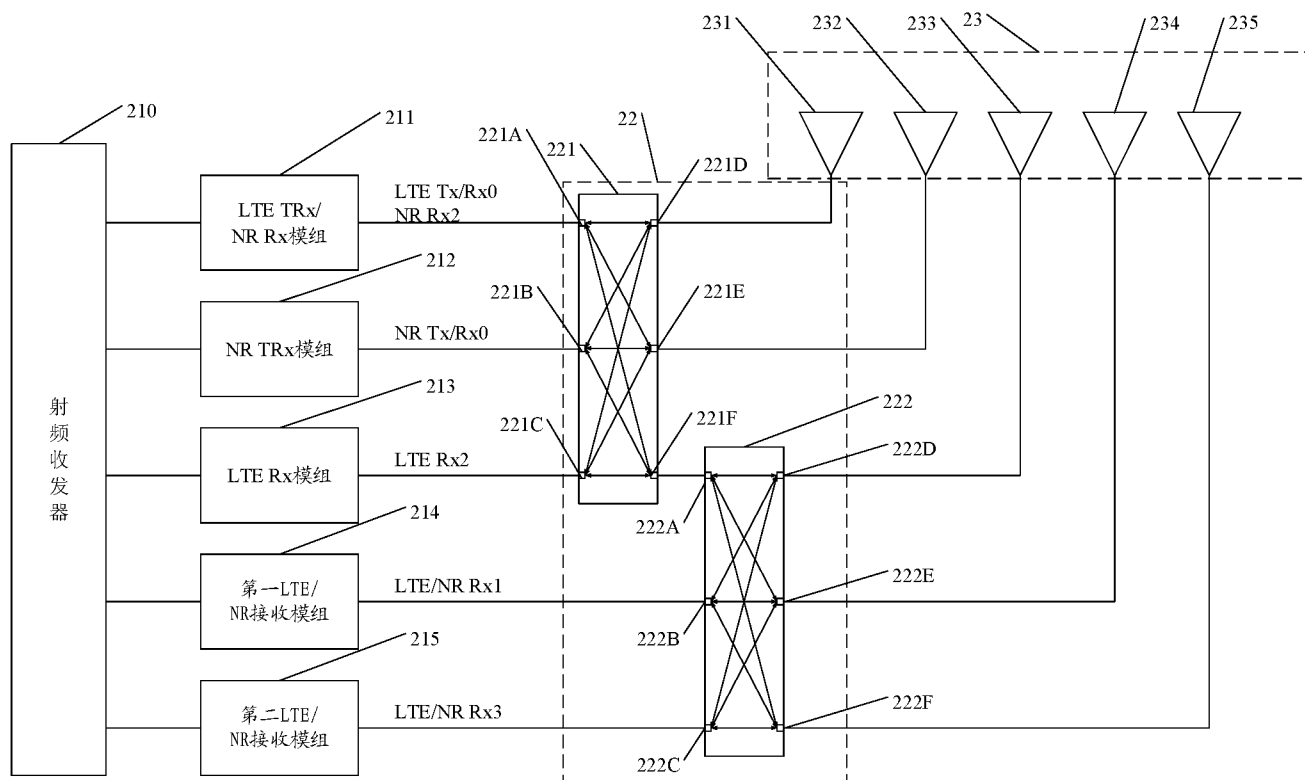


图 12

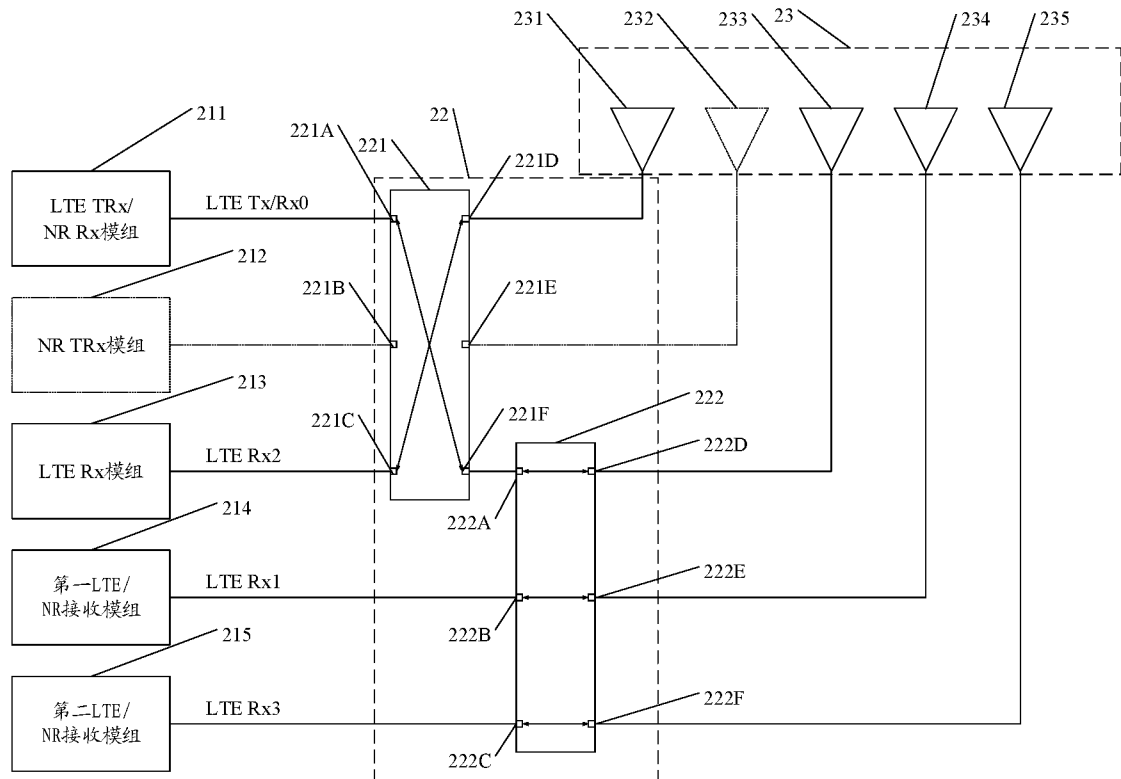


图 13

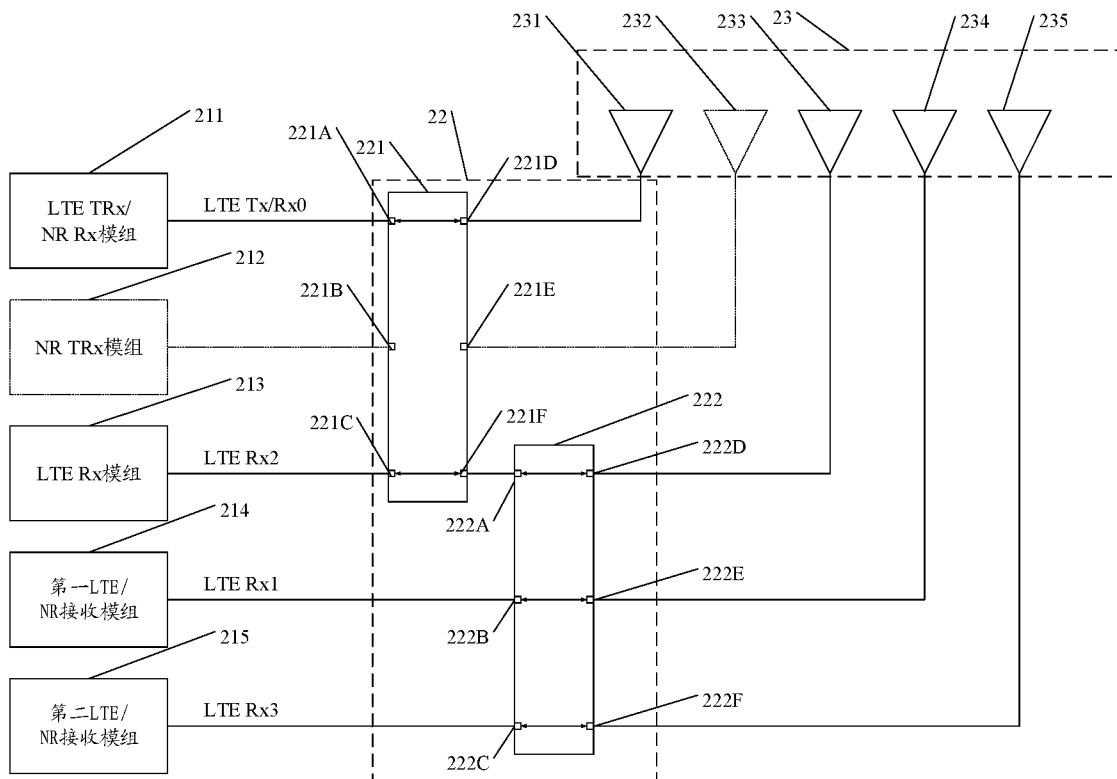


图 14

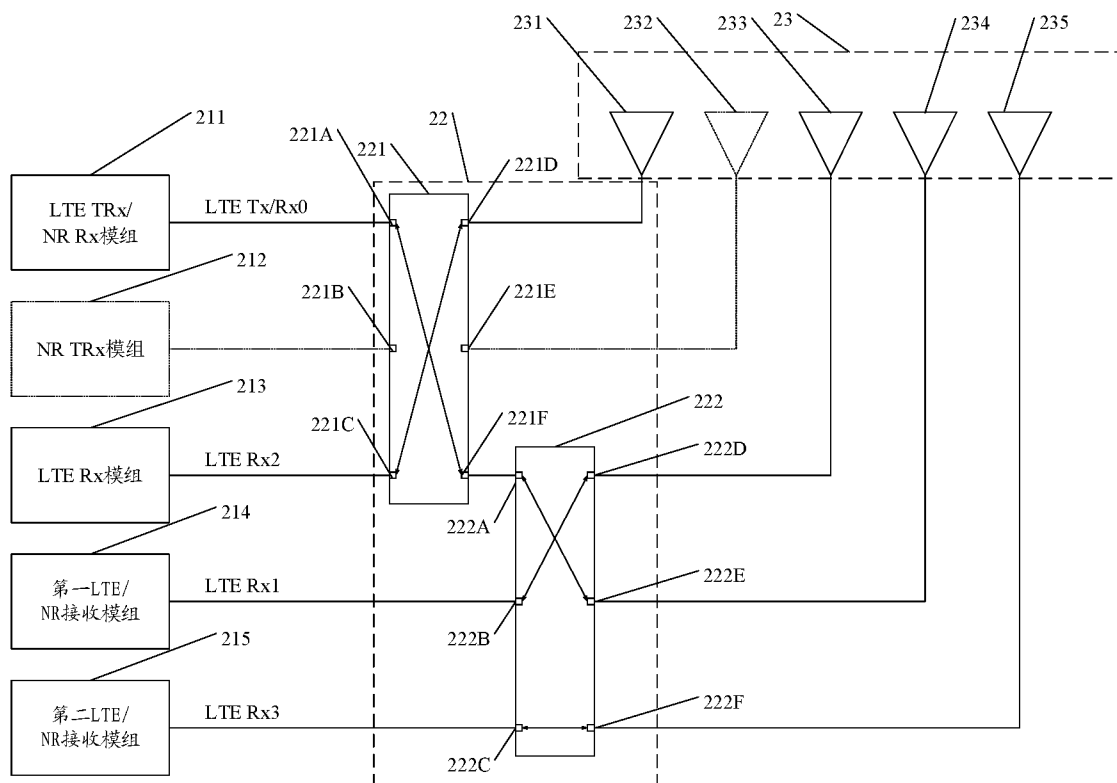


图 15

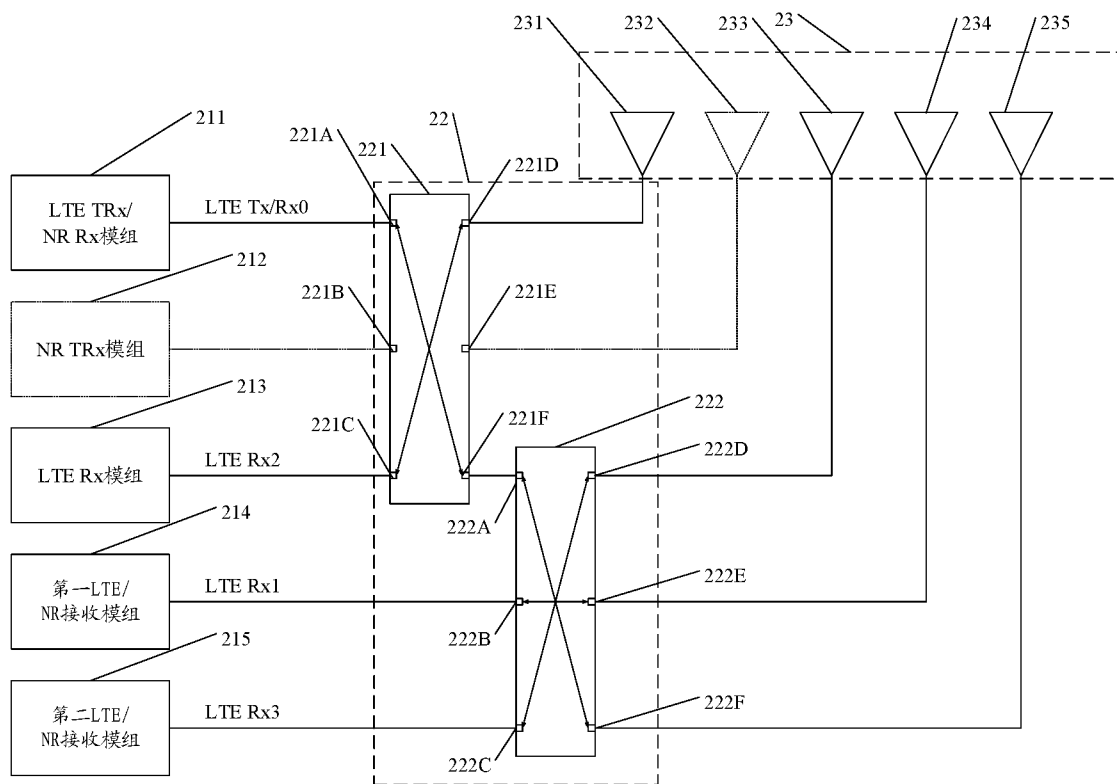


图 16

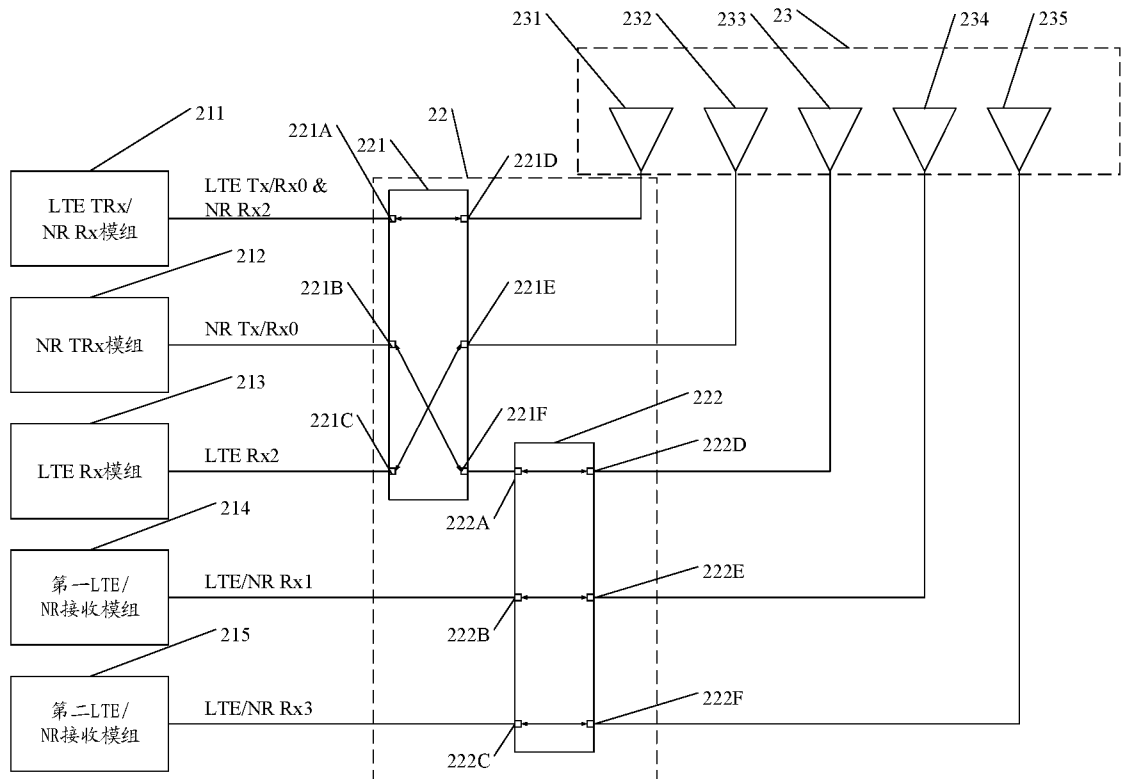


图 17

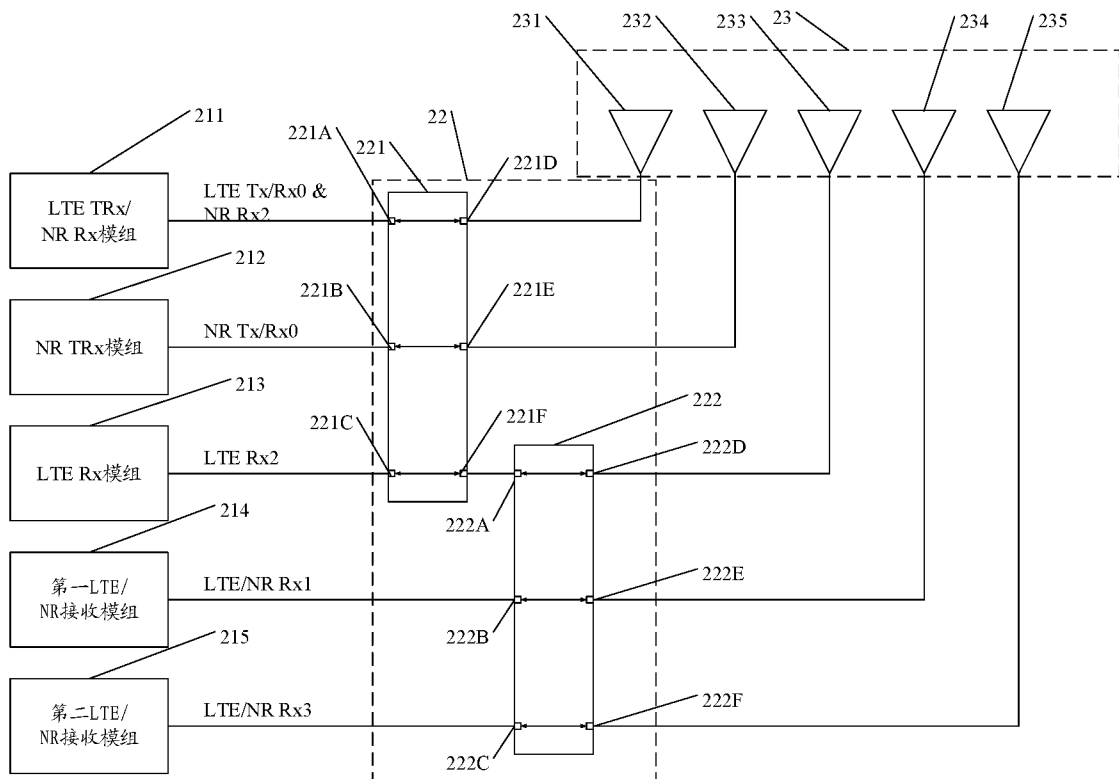


图 18

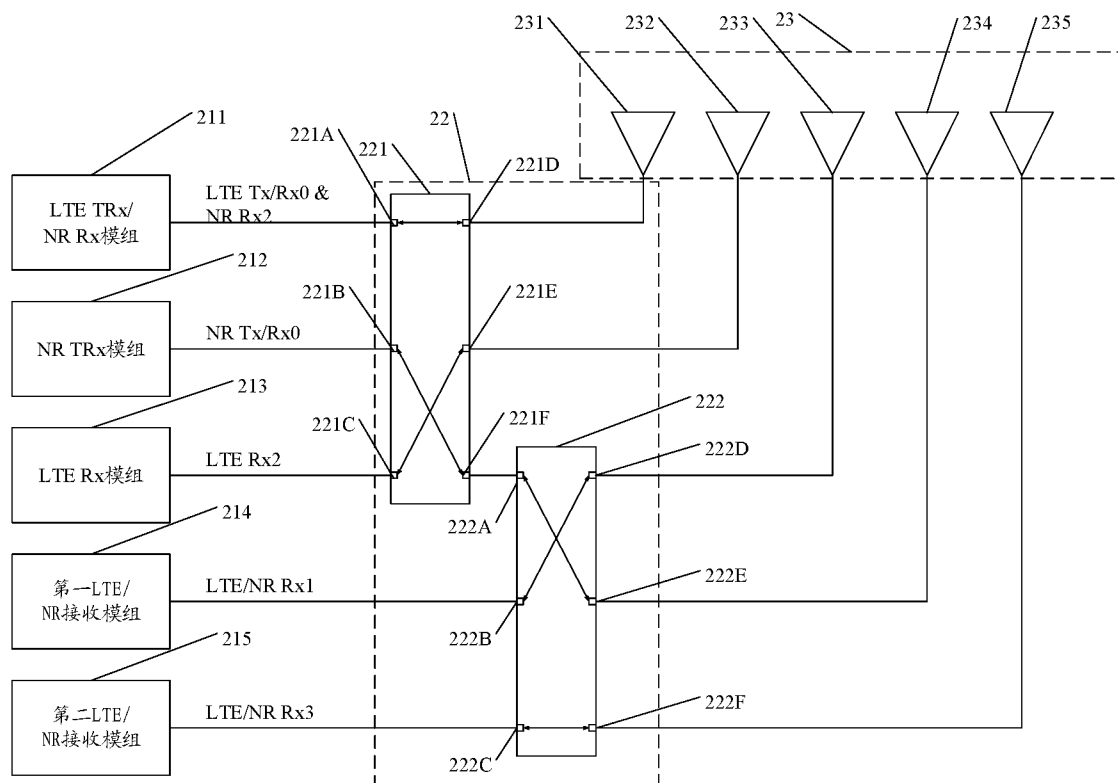


图 19

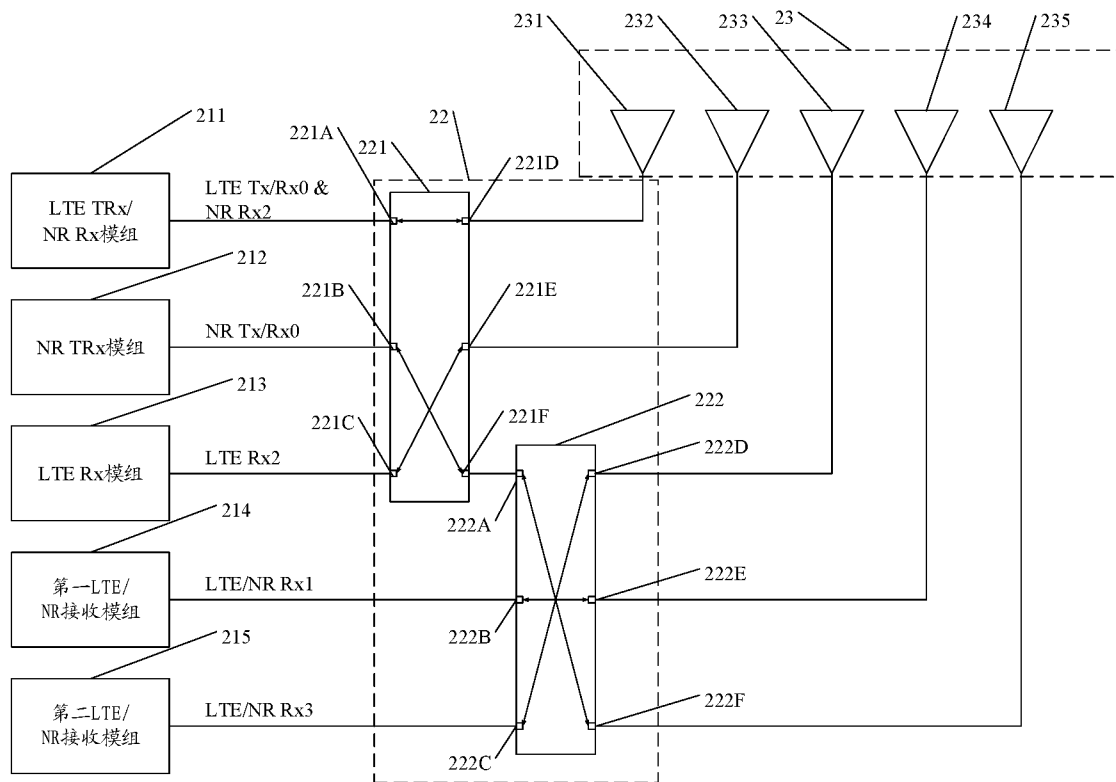


图 20

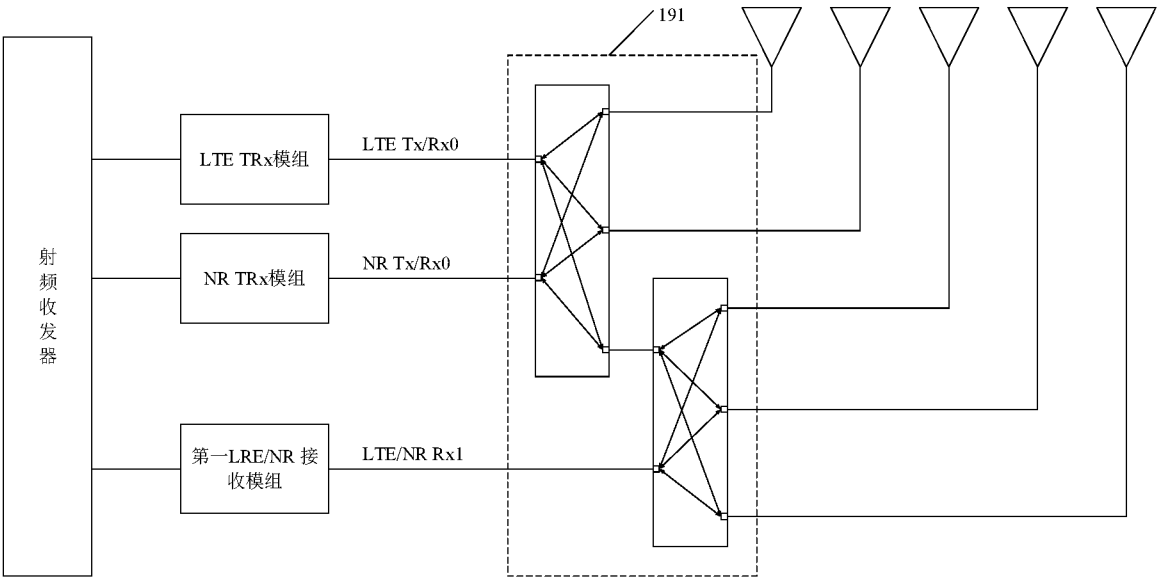


图 21

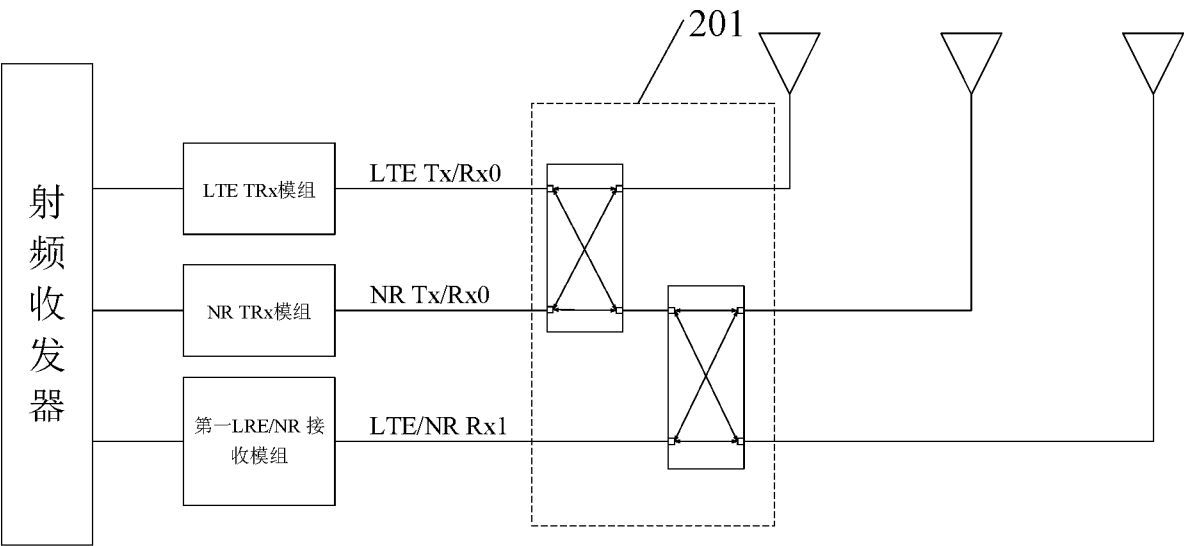


图 22

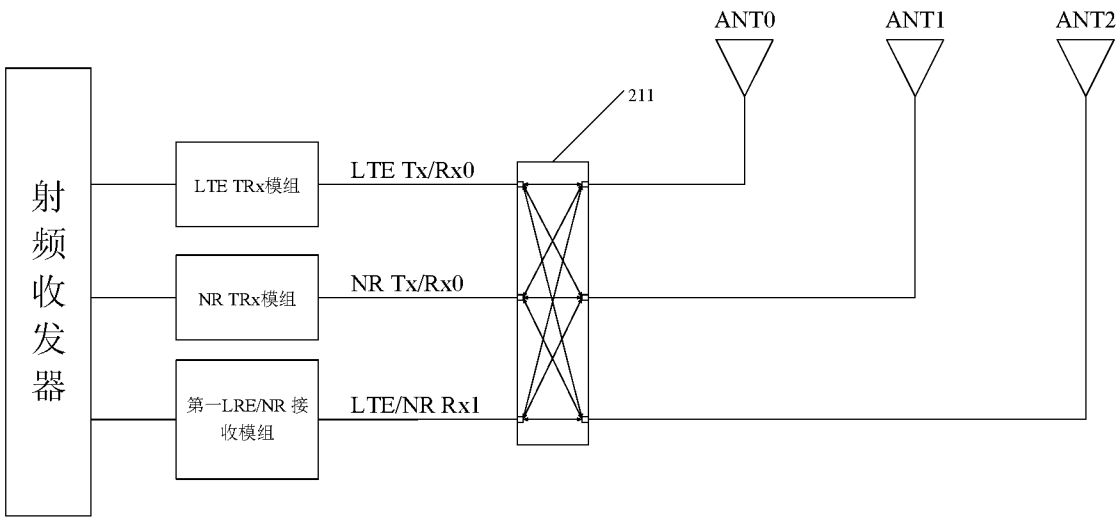


图 23

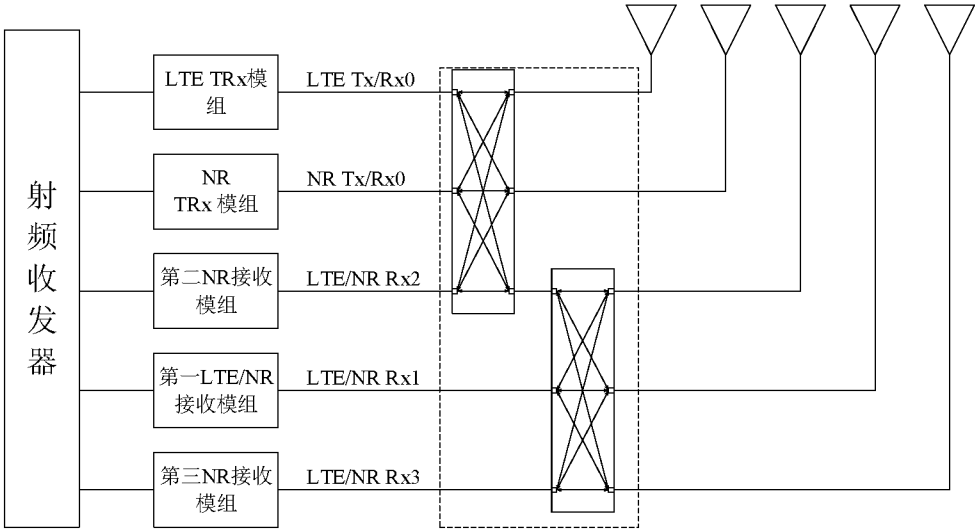


图 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/117070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/40(2015.01)i; H04B 7/0404(2017.01)i; H04B 7/0413(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; 3gpp: 射频, 天线, 开关, 切换, 复用, 非独立组网, 联合组网, NSA, 探测参考信号, 双模, 双连接, RF, antenna?, switch+, reuse+, non-standalone, NR, new radio, 5G, LTE, dual connect+, dual mode, SRS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109474291 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 15 March 2019 (2019-03-15) claims 1-21	1-21
Y	CN 108199725 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 22 June 2018 (2018-06-22) description, paragraphs [0042]-[0168], and figures 2 and 11	1-21
Y	CN 106656248 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0016]-[0035], and figures 3 and 5	1-21
A	US 2018227960 A1 (APPLE INC.) 09 August 2018 (2018-08-09) entire document	1-21
A	HUAWEI et al. "Discussion on the Remaining Issues of LTE-NR DC and UL Coexistence" <i>3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, R1-1715429</i> , URL: http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/ , Vol. RAN WG1, 17 September 2017 (2017-09-17), entire document	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 2020

Date of mailing of the international search report

06 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/117070

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109474291	A	15 March 2019	None			
CN	108199725	A	22 June 2018	WO	2019174269	A1	19 September 2019
				EP	3540964	A1	18 September 2019
				US	2019288732	A1	19 September 2019
CN	106656248	A	10 May 2017	None			
US	2018227960	A1	09 August 2018	EP	3580984	A1	18 December 2019
				CN	110268789	A	20 September 2019
				KR	20190107083	A	18 September 2019
				WO	2018148325	A1	16 August 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/117070

A. 主题的分类

H04B 1/40 (2015.01) i; H04B 7/0404 (2017.01) i; H04B 7/0413 (2017.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H04B H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; 3gpp: 射频, 天线, 开关, 切换, 复用, 非独立组网, 联合组网, NSA, 探测参考信号, 双模, 双连接, RF, antenna?, switch+, reuse+, non-standalone, NR, new radio, 5G, LTE, dual connect+, dual mode, SRS

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109474291 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 3月 15日 (2019 - 03 - 15) 权利要求1-21	1-21
Y	CN 108199725 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 说明书第[0042]-[0168]段, 图2、11	1-21
Y	CN 106656248 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0016]-[0035]段, 图3、5	1-21
A	US 2018227960 A1 (苹果公司) 2018年 8月 9日 (2018 - 08 - 09) 全文	1-21
A	华为等. "Discussion on the remaining issues of LTE-NR DC and UL coexistence" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, R1-1715429, URL: http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/ , 第RAN WG1卷, 2017年 9月 17日 (2017 - 09 - 17), 全文	1-21

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 1月 15日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

蔡国利

电话号码 86-(010)-62411422

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/117070

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109474291	A	2019年 3月 15日	无			
CN	108199725	A	2018年 6月 22日	WO	2019174269	A1	2019年 9月 19日
				EP	3540964	A1	2019年 9月 18日
				US	2019288732	A1	2019年 9月 19日
CN	106656248	A	2017年 5月 10日	无			
US	2018227960	A1	2018年 8月 9日	EP	3580984	A1	2019年 12月 18日
				CN	110268789	A	2019年 9月 20日
				KR	20190107083	A	2019年 9月 18日
				WO	2018148325	A1	2018年 8月 16日