

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/259296 A1

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 30 日 (30.12.2020)

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/16 (2006.01) *H04B 1/00* (2006.01)
H04B 1/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/095532

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910560441.X 2019年6月26日 (26.06.2019) 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: 孔根升 (KONG, Gensheng); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(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 CIRCUIT AND TERMINAL

(54) 发明名称: 射频电路及终端

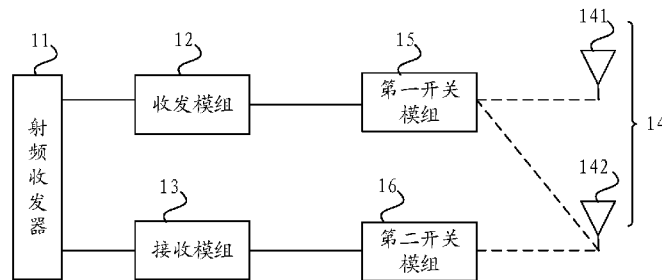


图 1

11 Radio frequency transceiver
12 Transceiving module
13 Receiving module
15 First switching module
16 Second switching module

(57) Abstract: Disclosed are a radio frequency circuit and a terminal. The radio frequency circuit comprises: a radio frequency transceiver; a transceiving module and at least one receiving module that are connected with the radio frequency transceiver; at least two antennas; a first switching module that is separately connected with the transceiving module and the at least two antennas, wherein the transceiving module is conducted with any one antenna by means of the first switching module; and at least one second switching module, wherein one second switching module is separately connected with one receiving module and one antenna.

(57) 摘要: 本公开公开了一种射频电路及终端, 所述射频电路包括: 射频收发器; 与所述射频收发器连接的收发模组和至少一个接收模组; 至少两个天线; 第一开关模组, 分别与所述收发模组和所述至少两个天线连接, 且所述收发模组通过所述第一开关模组与任一所述天线导通; 至少一个第二开关模组, 一个所述第二开关模组分别与一个所述接收模组和一个所述天线连接。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

射频电路及终端

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 6 月 26 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910560441.X 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及电子产品技术领域，尤其涉及一种射频电路及终端。

背景技术

5G 移动通信中，终端在硬件设计上增加了一个探测参考信号（Sounding reference signal, SRS）的功能。SRS 主要用于上行信道状态信息获取和下行信道状态信息获取。5G 终端系统的 SRS 天线切换需要在终端硬件设计上完成，如此就增加了终端射频前端系统的复杂度。

SRS 天线切换方式有以下三种：1T2R（终端支持一路发射，这一路发射可以在两只天线上切换）、2T4R（终端支持两路发射，这两路发射可以分别在两只天线上切换）、1T4R（终端支持一路发射，这一路发射可以在四只天线上切换）。如：1T4R 切换方式一般是通过三刀三掷（3P3T）开关或四到四掷（4P4T）开关，实现支持一路发射，且这一路发射可以在四只天线上切换。由于 3P3T 开关及 4P4T 开关的插入损耗较大，可能会对终端的接收灵敏度造成影响，甚至增大终端的损耗。

发明内容

本公开实施例提供了一种射频电路及终端，以解决射频电路中开关的插入损耗大的问题。

为了解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开的一些实施例提供了一种射频电路，包括：

射频收发器；

与所述射频收发器连接的收发模组和至少一个接收模组；

至少两个天线；

第一开关模组，分别与所述收发模组和所述至少两个天线连接，且所述收发模组通过所述第一开关模组与任一所述天线导通；

至少一个第二开关模组，一个所述第二开关模组分别与一个所述接收模组和一个所述天线连接。

第二方面，本公开的一些实施例还提供了一种终端，包括如上所述的射频电路。

这样，本公开的上述方案中，收发模组通过第一开关模组与至少两个天线连接；通过该第一开关模组，收发模组可以与任意一个天线导通；并且一个第二开关模组与一个天线连接，通过该第二开关模组控制与该第二开关模组对应连接的天线与接收模组之间的导通或者断开，实现射频信号的发送和/或接收，并且与采用 3P3T（三刀三掷开关）、4P4T（四刀四掷开关）的射频电路相比，降低了插入损耗和成本，还有利于提高系统灵敏度。

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的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 表示本公开的一些实施例的射频电路的示意图之一；

图 2 表示本公开的一些实施例的射频电路的示意图之二；

图 3 表示本公开的一些实施例的射频电路的示意图之三；

图 4 表示本公开的一些实施例的射频电路的示意图之四；以及

图 5 表示本公开的一些实施例的终端的硬件结构框图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地

理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

如图 1，本公开的一些实施例提供了一种射频电路，包括：射频收发器 11、与所述射频收发器 11 连接的收发模组 12 和至少一个接收模组 13、至少两个天线 14、第一开关模组 15 以及至少一个第二开关模组 16。

其中，所述第一开关模组 15 分别与所述收发模组 12 和所述至少两个天线 14 连接，且所述收发模组 12 通过所述第一开关模组 15 与任一所述天线 14 导通；一个所述第二开关模组 16 分别与一个所述接收模组 13 和一个所述天线 14 连接。

该实施例中的射频电路，可以应用于时分双工（Time Division Duplexing, TDD）制式，如：5G 新空口（New Radio, NR）的 TDD 制式下的 N41/N77/N78/N79 频段；也可以应用于频分双工（Frequency Division Duplexing, FDD）制式。

上述方案中，收发模组 12 通过第一开关模组 15 与至少两个天线连接（这里所说的连接并非收发模组 12 与该至少两个天线全部导通），通过该第一开关模组 15，收发模组 12 可以与任意一个天线 14 导通，且收发模组 12 仅与一个天线 14 导通；并且一个第二开关模组 16 与一个天线 14 连接，通过该第二开关模组 16，控制与该第二开关模组 16 对应连接的天线 14 与接收模组 13 之间的导通或者断开，实现射频信号的发送和/或接收，与采用 3P3T 和 4P4T 的射频电路相比，降低了插入损耗和成本，还有利于提高系统灵敏度。

如图 1 和图 2，给出了一种 1T2R 的射频电路的示例。其中，该射频电路包括：射频收发器 11、与所述射频收发器 11 连接的收发模组 12 和接收模组 13、两个天线 14、第一开关模组 15、一个第二开关模组 16 以及调制解调器 17。

其中，所述第一开关模组 15 分别与所述收发模组 12 和所述两个天线 14 连接，且所述收发模组 12 通过所述第一开关模组 15 与任一所述天线 14 导通；第二开关模组 16 连接于所述接收模组 13 和一个所述天线 14 之间；所述调制解调器 17 与射频收发器 11 连接。

具体的，该两个天线 14 为第一天线 141 和第二天线 142。

可选的，该第一开关模组为单刀双掷开关；第一开关模组 15 包括第一连

接端、第二连接端和第三连接端。该第一连接端与收发模组 12 连接；第二连接端与第一天线 141 连接；第三连接端与第二天线 142 连接。

该第一开关模组 15 具有第一导通状态和第二导通状态，其中，当第一开关模组 15 处于第一导通状态时，第一连接端与第二连接端导通，也即收发模组 12 通过该第一开关模组 15 与第一天线 141 之间导通；当第一开关模组 15 处于第二导通状态时，第一连接端与第三连接端导通，也即收发模组 12 通过该第一开关模组 15 与第二天线 142 之间导通。

第二开关模组 16 为单刀单掷开关，其中该单刀单掷开关的一端连接接收模组 13，另一端连接第二天线 142。该第二开关模组 16 具有导通状态和关断状态，当该第二开关模组 16 处于导通状态时，接收模组 13 与第二天线 142 之间导通；当第二开关模组 16 处于关断状态时，接收模组 13 与第二天线 142 之间断开。

其中，调制解调器 17 用于对射频收发器 11 接收的信号进行解调处理，以及把调制后的携带有用信息的信号发送至射频收发器 11。同时还可以实现对射频收发器 11、收发模组 12、接收模组 13、第一开关模组 15 和第二开关模组 16 等的控制。

射频收发器 11 用于输出上行的发射 (TX) 信号至收发模组 12 和/或接收模组 13，接收收发模组 12 和/或接收模组 13 下行的接收 (RX) 信号。

可选的，该收发模组 12 即为射频发射和接收 (TX/RX) 模组，用于将射频收发器 11 发出的射频信号进行放大处理，并发送至第一天线 141 或第二天线 142，以及将接收到第一天线 141 或第二天线 142 的信号进行初级放大后发送至射频收发器 11 处理。

可选的，该第二开关模组 16 为单刀单掷开关，其中该单刀单掷开关的一端连接接收模组 13，另一端连接第二天线 142。该第二开关模组 16 具有导通状态和关断状态，当该第二开关模组 16 处于导通状态时，接收模组 13 与第二天线 142 之间导通；当第二开关模组 16 处于关断状态时，接收模组 13 与第二天线 142 之间断开。这样，通过该第二开关模组 13，该接收模组 13 可以处于与第二天线 142 导通的状态，或者断开的状态。

可选的，该接收模组 13 即为独立的射频接收 (RX) 模组，用于将接收

到的第二天线 142 的信号进行初级放大后发送至射频收发器 11 进行处理。

具体的，在所述射频电路工作于发射模式时，所述第一开关模组处于第一导通状态和第二导通状态中的一个，即收发模组 12 通过该第一开关模组 15 与第一天线 141 之间导通，或者收发模组 12 通过该第一开关模组 15 与第二天线 142 之间导通，使得收发模组 12 可以通过两个天线中的任意一个天线上发射射频信号；第二开关模组处于断开状态，即接收模组 13 与第二天线 142 之间断开。

在所述射频电路工作于接收模式时，所述第一开关模组 15 处于第一导通状态，即收发模组 12 通过该第一开关模组 15 与第一天线 141 之间导通，第二开关模组 16 处于导通状态，即接收模组 13 通过该第二开关模组 16 与第二天线 142 之间导通，保证两路天线的接收，从而保证射频信号的有效传输。

可选的，本公开的一些实施例中的单刀双掷开关（SP2T）和单刀单掷开关（SPST）开关，可集成于一个开关芯片（IC）中，以提升射频前端系统的集成度和布板面积。

上述方案中，收发模组 12 通过第一开关模组 15 与第一天线 141 和第二天线 142 连接；通过该第一开关模组 15，收发模组 12 可以与第一天线 141 或第二天线 142 导通；并且第二开关模组 16 仅与第二天线 142 连接，通过该第二开关模组 16 控制接收模组 13 与该第二天线 142 与之间的导通或者断开，实现射频信号的发送和/或接收，并且单刀四掷开关在 4GHz 下的插入损耗大约为 0.45dB，单刀单掷开关在 4GHz 下的插入损耗小于 0.4dB，相比于采用 DPDT 的射频电路，能够降低插入损耗和成本，从而降低终端的损耗，对系统系统灵敏度和优化射频发射功耗都有较大价值。

如图 3 和图 4，本公开的一些实施例提供了一种 1T4R 的射频电路的示例。其中，该射频电路包括：射频收发器 31、与所述射频收发器 31 连接的收发模组 32 和至少一个接收模组 33、至少两个天线 34、第一开关模组 35、至少一个第二开关模组 36 以及调制解调器 37。

其中，所述第一开关模组 35 分别与所述收发模组 32 和所述至少两个天线 34 连接，且所述收发模组 32 通过所述第一开关模组 35 与任一所述天线 34 导通；一个所述第二开关模组 36 分别与一个所述接收模组 33 和一个所述

天线 34 连接；所述调制解调器 37 与所述射频收发器 31 连接。

其中，所述至少两个天线 34 包括：第一天线 341、第二天线 342、第三天线 343 和第四天线 344。

其中，所述第一开关模组 35 分别与所述收发模组 32、所述第一天线 341、所述第二天线 342、所述第三天线 343 和所述第四天线 344 连接，且所述收发模组 32 通过所述第一开关模组 35 与所述第一天线 341、所述第二天线 342、所述第三天线 343 和所述第四天线 344 中的任意一个导通。

可选的，所述第一开关模组 35 为单刀四掷开关。具体的，所述第一开关模组 35 包括：第一连接端、第二连接端、第三连接端、第四连接端和第五连接端；

所述第一天线 341 连接于所述第一连接端，所述第二天线 342 连接于所述第二连接端，所述第三天线 343 连接于所述第三连接端，所述第四天线 344 连接于所述第四连接端，所述收发模组 32 连接于所述第五连接端；

其中，所述第五连接端与所述第一连接端、所述第二连接端、所述第三连接端和所述第四连接端中的任意一个导通，以使第一开关模组 35 具有第一导通状态：第五连接端与所述第一连接端导通，即所述收发模组 32 通过该第一开关模组 35 与第一天线 341 导通；第二导通状态：第五连接端与所述第二连接端导通，即所述收发模组 32 通过该第一开关模组 35 与第二天线 342 导通；第三导通状态：第五连接端与所述第三连接端导通，即所述收发模组 32 通过该第一开关模组 35 与第三天线 343 导通；第四导通状态：第五连接端与所述第四连接端导通，即所述收发模组 32 通过该第一开关模组 35 与第四天线 344 导通。

具体的，所述至少一个接收模组 33 包括：第一子接收模组 331、第二子接收模组 332 和第三子接收模组 333；

所述第二开关模组 36 包括：第一子开关模组 361、第二子开关模组 362 和第三子开关模组 363；

其中，所述第一子接收模组 331 通过所述第一子开关模组 361 与所述第二天线 342 连接；

所述第二子接收模组 332 通过所述第二子开关模组 362 与所述第三天线

343 连接；

所述第三子接收模组 333 通过所述第三子开关模组 363 与所述第四天线 344 连接。

可选的，所述第二开关模组 36 为单刀单掷开关，也即第一子开关模组 361、第二子开关模组 362 和第三子开关模组 363 分别为单刀单掷开关。这样，通过该第一子开关模组 361，该第一子接收模组 331 可以处于与第二天线 342 导通的状态，或者断开的状态；通过该第二子开关模组 362，该第二子接收模组 332 可以处于与第三天线 343 导通的状态，或者断开的状态；通过该第三子开关模组 363，该第三子接收模组 333 可以处于与第四天线 344 导通的状态，或者断开的状态。

其中，调制解调器 37 用于对射频收发器 31 接收的信号进行解调处理，以及把调制后的携带有用信息的信号发送至射频收发器 31。同时还可以实现对射频收发器 31、收发模组 32、第一子接收模组 331、第二子接收模组 332、第三子接收模组 333、第一开关模组 35、第一子开关模组 361、第二子开关模组 362 和第三子开关模组 363 等的控制。

射频收发器 31 用于输出上行的发射（TX）信号至收发模组 32、第一子接收模组 331、第二子接收模组 332 和第三子接收模组 333 中的至少一个，接收收发模组 32、第一子接收模组 331、第二子接收模组 332 和第三子接收模组 333 中的至少一个下行的接收（RX）信号。

可选的，该收发模组 32 即为射频发射和接收（TX/RX）模组，用于将射频收发器 31 发出的射频信号进行放大处理，并发送至第一天线 341、第二天线 342、第三天线 343 和第四天线 344 中的一个，以及将接收到第一天线 341、第二天线 342、第三天线 343 和第四天线 344 中的一个天线的信号进行初级放大后发送至射频收发器 31 处理。

可选的，该第一子接收模组 331 即为射频接收（RX）模组，用于将接收到的第二天线 342 的信号进行初级放大后发送至射频收发器 31 进行处理；第二子接收模组 332 即为射频接收（RX）模组，用于将接收到的第三天线 343 的信号进行初级放大后发送至射频收发器 31 进行处理；第三子接收模组 333 即为射频接收（RX）模组，用于将接收到的第四天线 344 的信号进行初级放

大后发送至射频收发器 31 进行处理。

具体的，在所述射频电路工作于发射模式时，所述第一子开关模组 361、第二子开关模组 362 和第三子开关模组 363 均处于断开状态，也即第一子接收模组 331 与第一天线 341 之间断开，第二子接收模组 332 与第二天线 342 之间断开，第三子接收模组 333 与第三天线 343 之间断开；所述收发模组 32 通过所述第一开关模组 35 与所述第一天线 341、所述第二天线 342、所述第三天线 343 和所述第四天线 344 中的一个导通，即第一开关模组 35 处于第一导通状态、第二导通状态、第三导通状态、第四导通状态中的一个，使得收发模组 32 可以通过四个天线中的任意一个天线上发射射频信号。

在所述射频电路工作于接收模式时，所述第一子开关模组 361、第二子开关模组 362 和第三子开关模组 363 均处于闭合状态，也即第一子接收模组 331 通过第一子开关模组 361 与第二天线 342 之间导通，第二子接收模组 332 通过第二子开关模组 362 与第三天线 343 之间导通，第三子接收模组 333 通过第三子开关模组 363 与第四天线 344 之间导通；且所述收发模组 32 通过所述第一开关模组 35 与所述第一天线 341 导通，也即第一开关模组 35 处于第一导通状态，保证四路天线的接收，从而保证射频信号的有效传输。

可选的，本公开的一些实施例中的单刀四掷开关（SP4T）和单刀单掷开关（SPST）开关，可集成于一个开关芯片（IC）中，以提升射频前端系统的集成度和布板面积。

上述方案中，收发模组 32 通过第一开关模组 35 与四个天线 34 连接；通过该第一开关模组 35，收发模组 32 可以与四个天线 34 中的任意一个导通；并且一个第二开关模组 36 对应一个接收模组 33 和一个天线 34 进行连接，通过该第二开关模组 36，控制与该第二开关模组 36 对应连接的天线 34 与接收模组 33 之间的导通或者断开，实现射频信号的发送和/或接收，并且单刀四掷开关在 4GHz 下的插入损耗大约位 0.45dB，单刀单掷开关在 4GHz 下的插入损耗小于 0.4dB，相比于采用 3P3T 和 4P4T 的射频电路，插入损耗将优化 0.35~1.2dB，从而降低终端的损耗，对系统系统灵敏度和优化射频发射功耗都有较大价值。

如图 5，本公开的一些实施例还提供了一种终端，该终端 500 包括但不

限于：射频单元 501、网络模块 502、音频输出单元 503、输入单元 504、传感器 505、显示单元 506、用户输入单元 507、接口单元 508、存储器 509、处理器 510、以及电源 511 等部件。本领域技术人员可以理解，图 5 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本公开的一些实施例中，终端包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

其中，射频单元 501，包括：射频收发器、与所述射频收发器连接的收发模组和至少一个接收模组、至少两个天线、第一开关模组、至少一个第二开关模组以及调制解调器。

其中，所述第一开关模组分别与所述收发模组和所述至少两个天线连接，且所述收发模组通过所述第一开关模组与任一所述天线导通；一个所述第二开关模组分别与一个所述接收模组和一个所述天线连接；所述调制解调器与所述射频收发器连接。

本公开的一些实施例的终端中的射频单元 501，收发模组通过第一开关模组与至少两个天线连接；通过该第一开关模组，收发模组可以与任意一个天线导通；并且一个第二开关模组与一个天线连接，通过该第二开关模组控制与该第二开关模组对应连接的天线与接收模组之间的导通或者断开，实现射频信号的发送和/或接收，并且与采用 3P3T 和 4P4T 的射频电路相比，降低了插入损耗和成本，还有利于提高系统灵敏度。

应理解的是，本公开的一些实施例中，射频单元 501 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，给处理器 510 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元 501 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元 501 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

终端通过网络模块 502 为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元 503 可以将射频单元 501 或网络模块 502 接收的或者在存

存储器 509 中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 503 还可以提供与终端 500 执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元 503 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 504 用于接收音频或视频信号。输入单元 504 可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU) 5041 和麦克风 5042, 图形处理器 5041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置(如摄像头)获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元 506 上。经图形处理器 5041 处理后的图像帧可以存储在存储器 509 (或其它存储介质)中或者经由射频单元 501 或网络模块 502 进行发送。麦克风 5042 可以接收声音, 并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 501 发送到移动通信基站的格式输出。

终端 500 还包括至少一种传感器 505, 比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地, 光传感器包括环境光传感器及接近传感器, 其中, 环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 5061 的亮度, 接近传感器可在终端 500 移动到耳边时, 关闭显示面板 5061 和/或背光。作为运动传感器的一种, 加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小, 静止时可检测出重力的大小及方向, 可用于识别终端姿态(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等; 传感器 505 还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等, 在此不再赘述。

显示单元 506 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 506 可包括显示面板 5061, 可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)等形式来配置显示面板 5061。

用户输入单元 507 可用于接收输入的数字或字符信息, 以及产生与终端的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地, 用户输入单元 507 包括触控面板 5071 以及其他输入设备 5072。触控面板 5071, 也称为触摸屏,

可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 5071 上或在触控面板 5071 附近的操作）。触控面板 5071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 510，接收处理器 510 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 5071。除了触控面板 5071，用户输入单元 507 还可以包括其他输入设备 5072。具体地，其他输入设备 5072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

进一步的，触控面板 5071 可覆盖在显示面板 5061 上，当触控面板 5071 检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 510 以确定触摸事件的类型，随后处理器 510 根据触摸事件的类型在显示面板 5061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 5 中，触控面板 5071 与显示面板 5061 是作为两个独立的部件来实现终端的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 5071 与显示面板 5061 集成而实现终端的输入和输出功能，具体此处不做限定。

接口单元 508 为外部装置与终端 500 连接的接口。例如，外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源（或电池充电器）端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出（I/O）端口、视频 I/O 端口、耳机端口等等。接口单元 508 可以用于接收来自外部装置的输入（例如，数据信息、电力等等）并且将接收到的输入传输到终端 500 内的一个或多个元件或者可以用于在终端 500 和外部装置之间传输数据。

存储器 509 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 509 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 509 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器 510 是终端的控制中心，利用各种接口和线路连接整个终端的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 509 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 509 内的数据，执行终端的各种功能和处理数据，从而对终端进行整体监控。处理器 510 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 510 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 510 中。

终端 500 还可以包括给各个部件供电的电源 511（比如电池），可选的，电源 511 可以通过电源管理系统与处理器 510 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

另外，终端 500 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

尽管已描述了本公开的一些实施例的可选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本公开的一些实施例范围的所有变更和修改。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者终端设备不仅包括那些要素，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、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

以上所述的是本公开的可选实施方式，应当指出对于本技术领域的普通人员来说，在不脱离本公开所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰，

这些改进和润饰也在本公开的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种射频电路，包括：

射频收发器；

与所述射频收发器连接的收发模组和至少一个接收模组；

至少两个天线；

第一开关模组，分别与所述收发模组和所述至少两个天线连接，且所述收发模组通过所述第一开关模组与任一所述天线导通；

至少一个第二开关模组，一个所述第二开关模组分别与一个所述接收模组和一个所述天线连接。

2. 根据权利要求1所述的射频电路，其中，所述至少两个天线包括：第一天线、第二天线、第三天线和第四天线；

其中，所述第一开关模组分别与所述收发模组与所述第一天线、所述第二天线、所述第三天线和所述第四天线连接，且所述收发模组通过所述第一开关模组与所述第一天线、所述第二天线、所述第三天线和所述第四天线中的任意一个导通。

3. 根据权利要求2所述的射频电路，其中，所述第一开关模组包括：第一连接端、第二连接端、第三连接端、第四连接端和第五连接端；

所述第一天线连接于所述第一连接端，所述第二天线连接于所述第二连接端，所述第三天线连接于所述第三连接端，所述第四天线连接于所述第四连接端，所述收发模组连接于所述第五连接端；

其中，所述第五连接端与所述第一连接端、所述第二连接端、所述第三连接端和所述第四连接端中的任意一个导通。

4. 根据权利要求2或3所述的射频电路，其中，所述第一开关模组为单刀四掷开关。

5. 根据权利要求2所述的射频电路，其中，所述至少一个接收模组包括：第一子接收模组、第二子接收模组和第三子接收模组；

所述至少一个第二开关模组包括：第一子开关模组、第二子开关模组和第三子开关模组；

其中，所述第一子接收模组通过所述第一子开关模组与所述第二天线连接；

所述第二子接收模组通过所述第二子开关模组与所述第三天线连接；

所述第三子接收模组通过所述第三子开关模组与所述第四天线连接。

6. 根据权利要求1或5所述的射频电路，其中，所述第二开关模组为单刀单掷开关。

7. 根据权利要求5所述的射频电路，其中，在所述射频电路工作于发射模式时，所述第一子开关模组、第二子开关模组和第三子开关模组均处于断开状态，所述收发模组通过所述第一开关模组与所述第一天线、所述第二天线、所述第三天线和所述第四天线中的一个导通。

8. 根据权利要求5所述的射频电路，其中，在所述射频电路工作于接收模式时，所述第一子开关模组、第二子开关模组和第三子开关模组均处于闭合状态，所述收发模组通过所述第一开关模组与所述第一天线导通。

9. 一种终端，包括如权利要求1至8中任一项所述的射频电路。

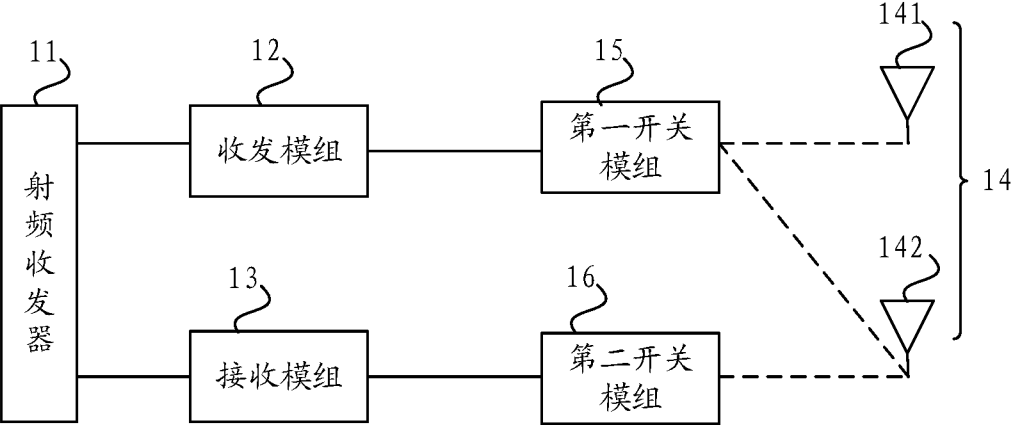


图 1

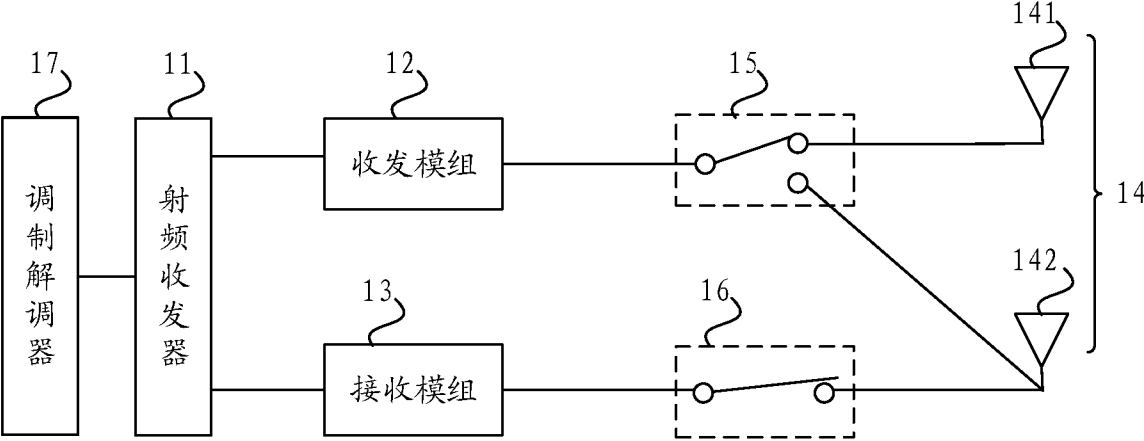


图 2

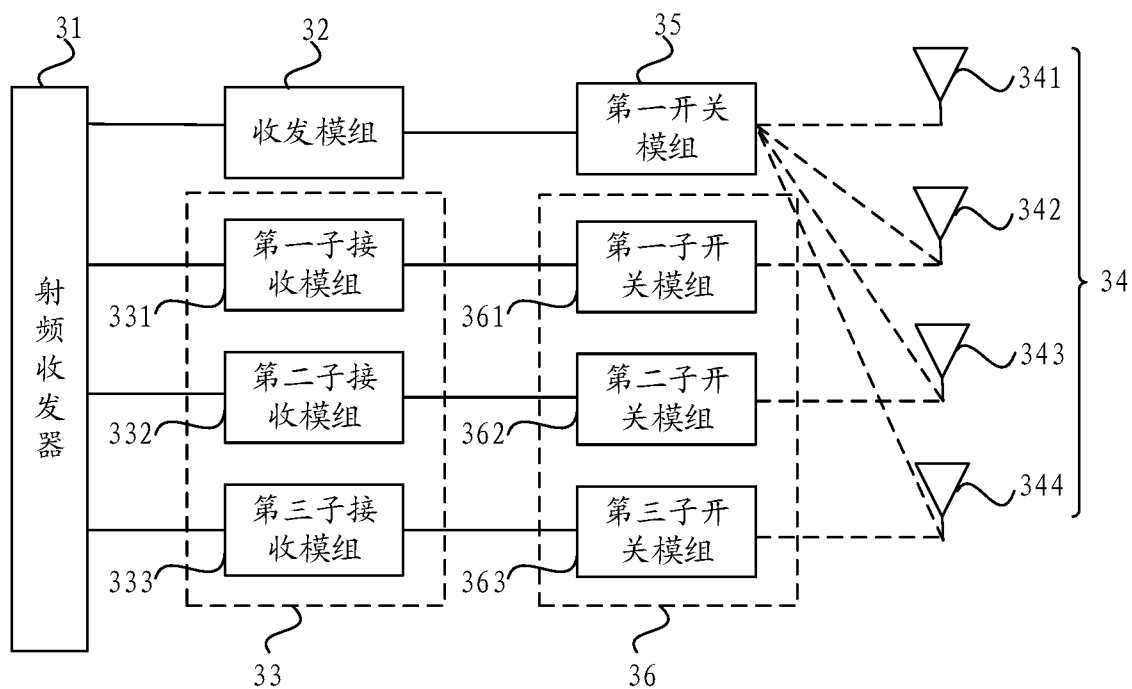


图 3

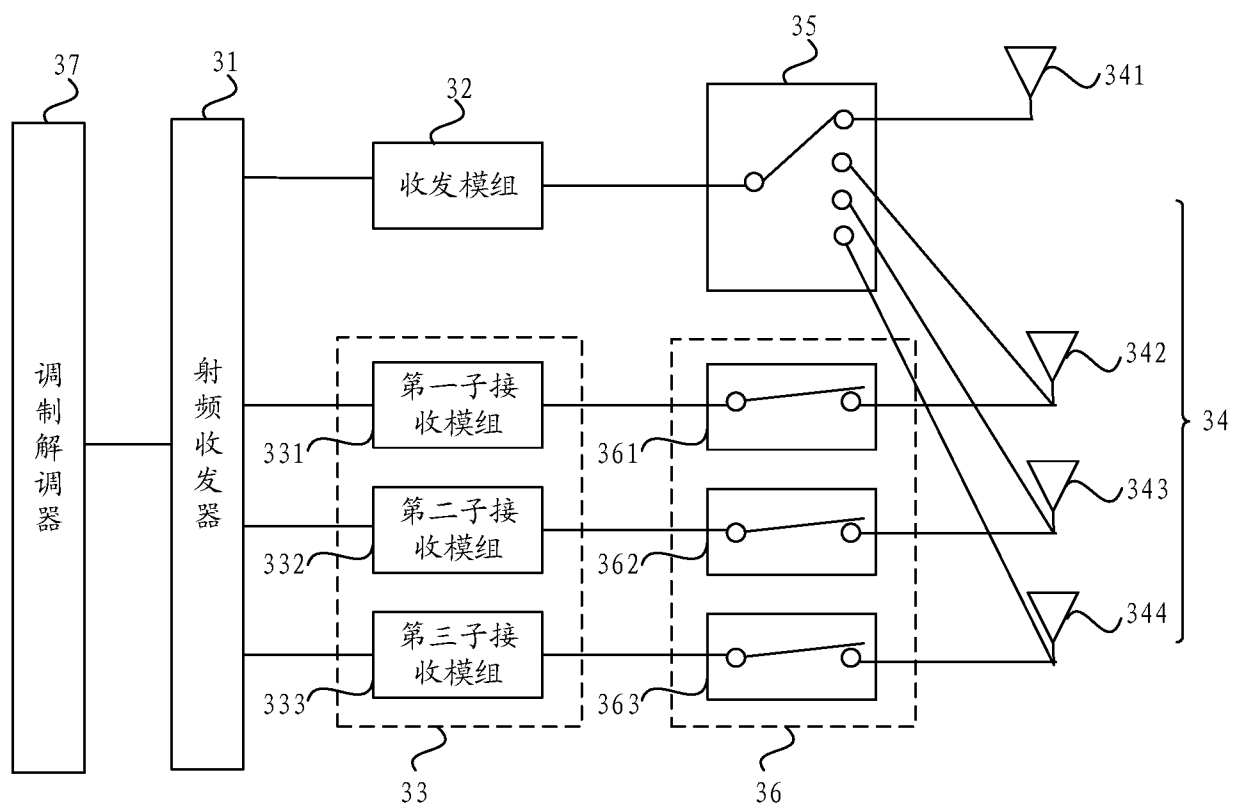


图 4

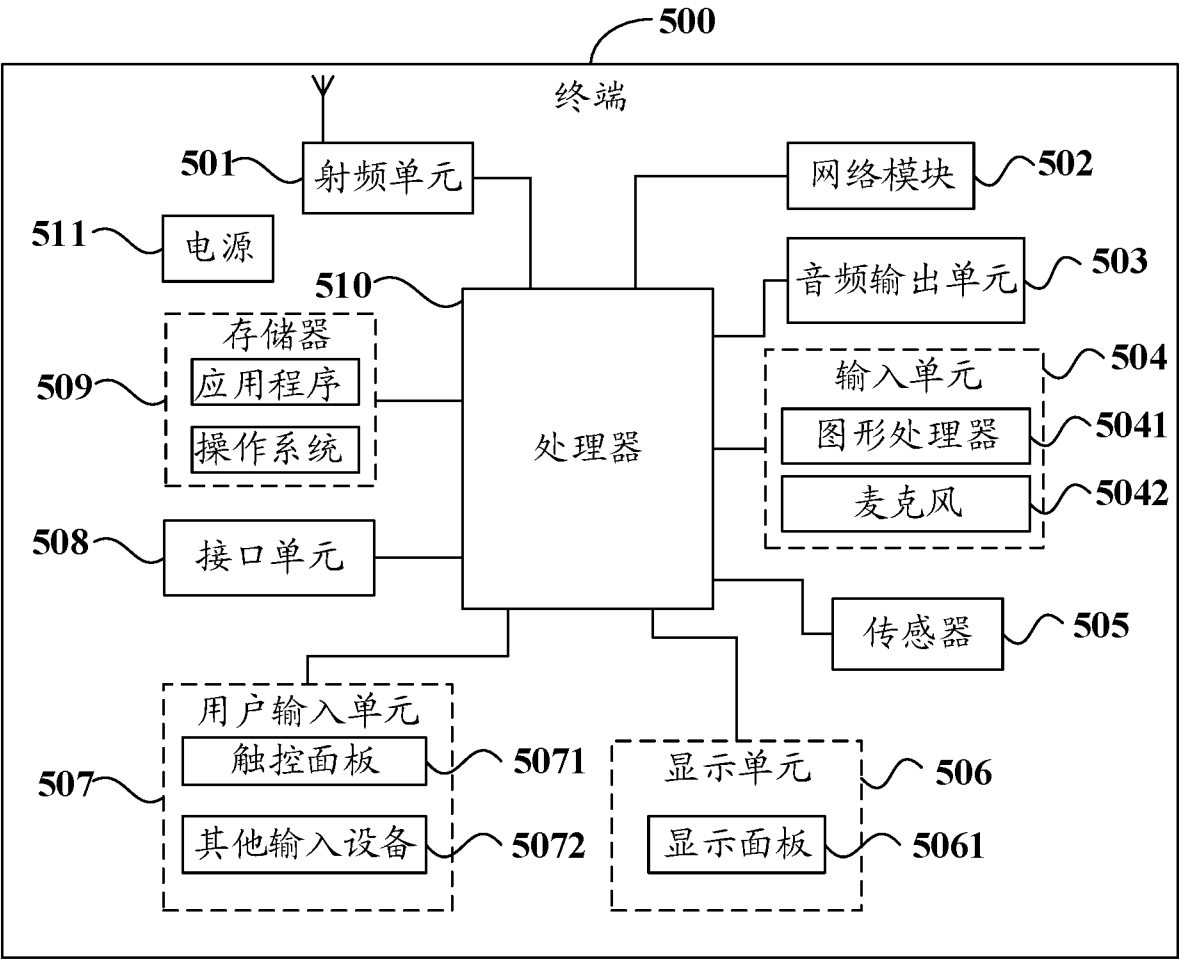


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/16(2006.01)i; H04B 1/18(2006.01)i; H04B 1/00(2006.01)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 H01Q H04M

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 天线 探测参考信号 一路发射 切换 开关 提高 灵敏度 损耗 单刀双掷 单刀n掷 射频 收发 发射 接收 antenna SRS sounding reference signal 1T2R 1T4R SP2T SP4T SPST RX TX TR switch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110311696 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 October 2019 (2019-10-08) claims 1-9, description paragraphs [0021]-[0077]	1-9
X	CN 106033840 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 19 October 2016 (2016-10-19) description paragraphs [0030]-[0055], figures 1-6	1-9
A	CN 107005265 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-9
A	CN 201839326 U (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 18 May 2011 (2011-05-18) entire document	1-9
A	US 2014187284 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 03 July 2014 (2014-07-03) entire document	1-9
A	OPPO. "Further discussion on additional IL caused by SRS switch" 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #88bis R4-1812719, 12 October 2018 (2018-10-12), entire document	1-9



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

18 August 2020

Date of mailing of the international search report

04 September 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/CN2020/095532

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110311696	A	08 October 2019	None			
CN	106033840	A	19 October 2016	None			
CN	107005265	A	01 August 2017	WO	2017113216	A1	06 July 2017
CN	201839326	U	18 May 2011	None			
US	2014187284	A1	03 July 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/095532

A. 主题的分类

H04B 1/16(2006.01)i; H04B 1/18(2006.01)i; H04B 1/00(2006.01)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 H01Q H04M

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))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, 3GPP: 天线 探测参考信号 一路发射 切换 开关 提高 灵敏度 损耗 单刀双掷 单刀n掷 射频 收发 发射 接收 antenna SRS sounding reference signal 1T2R 1T4R SP2T SP4T SPST RX TX TR switch

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 110311696 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 10月 8日 (2019 - 10 - 08) 权利要求1-9, 说明书第[0021]-[0077]段	1-9
X	CN 106033840 A (联想北京有限公司) 2016年 10月 19日 (2016 - 10 - 19) 说明书第[0030]-[0055]段, 附图1-6	1-9
A	CN 107005265 A (华为技术有限公司) 2017年 8月 1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-9
A	CN 201839326 U (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 全文	1-9
A	US 2014187284 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2014年 7月 3日 (2014 - 07 - 03) 全文	1-9
A	OPPO. "Further discussion on additional IL caused by SRS switch" 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #88bis R4-1812719, 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12), 全文	1-9

☐ 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 8月 18日

国际检索报告邮寄日期

2020年 9月 4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

受权官员

安晓兰

电话号码 86-(10)-53961732

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/095532

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	110311696	A	2019年 10月 8日	无	
CN	106033840	A	2016年 10月 19日	无	
CN	107005265	A	2017年 8月 1日	W0 2017113216 A1	2017年 7月 6日
CN	201839326	U	2011年 5月 18日	无	
US	2014187284	A1	2014年 7月 3日	无	